



CAN-CBM-Clock

Zeitbasis mit CAN-Schnittstelle



Software-Handbuch

zu Artikel C.2836.03

Hinweis

Der Inhalt dieses Handbuches wurde mit größter Sorgfalt erarbeitet und geprüft. **esd** übernimmt jedoch keine Verantwortung für Schäden, die aus Fehlern in der Dokumentation resultieren könnten. Insbesondere Beschreibungen und technische Daten sind keine zugesicherten Eigenschaften im rechtlichen Sinne.

esd hat das Recht, Änderungen am beschriebenen Produkt oder an der Dokumentation ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen, wenn sie aus Gründen der Zuverlässigkeit oder Qualitätssicherung vorgenommen werden oder dem technischen Fortschritt dienen.

Sämtliche Rechte an der Dokumentation liegen bei **esd**. Die Weitergabe an Dritte und Vervielfältigung jeder Art, auch auszugsweise, sind nur mit schriftlicher Genehmigung durch **esd** gestattet.

© 2016 esd electronic system design gmbH, Hannover

esd electronic system design gmbH

Vahrenwalder Str. 207

30165 Hannover

Tel.: 0511/372 98-0

FAX : 0511/372 98-68

E-Mail: info@esd.eu

Internet: www.esd.eu



Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen und Anweisungen für eine sichere und sachgerechte Anwendung des CAN-CBM-Clock-Moduls. Lesen Sie das Handbuch sorgfältig durch, bevor sie das CAN-CBM-Clock-Modul verwenden, und befolgen Sie die Anweisungen.

Dieses Handbuch ist ein Bestandteil des Produktes. Bewahren Sie es für eine spätere Verwendung auf.

Trademark-Hinweise

CiA[®] und CANopen[®] sind registrierte Unionsmarken des CAN in Automation e.V.

Alle anderen hier aufgeführten Markenzeichen, Produktnamen, Firmennamen und Firmenlogos sind Eigentum des jeweiligen Rechteinhabers.

Dokument-Datei:	I:\Texte\Doku\MANUALS\CAN\CBM\CAN-CLOCK\Deutsch\CAN-CBM-Clock_Software-Manual_de_12.wpd
Datum des Ausdrucks:	26. September 2016

Änderungen in den Kapiteln

Die hier aufgeführten Änderungen im Dokument betreffen sowohl Änderungen in der Hardware als auch reine Änderungen in der Beschreibung der Sachverhalte.

Version	Kapitel	Änderungen gegenüber Vorversion
1.2	1.	Kapitel überarbeitet und Grundlagen zu CANopen eingefügt
	1.4	Kapitel verschoben und Hinweis eingefügt
	2.	Kapitel "Time Stamp Objekt (TIME)" neu
	5.2	Hinweis eingefügt
	5.4.13	Hinweis eingefügt

Weitere technische Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1. Übersicht	5
1.1 Begriffsdefinition	5
1.2 Das CANopen-Objektverzeichnis	6
1.3 Communication Parameter	7
1.3.1 Zugriff auf das Objektverzeichnis über SDOs	7
1.4 Tabelle der wichtigsten Identifier und Nachrichten für CANopen	10
2. Time Stamp Objekt (TIME)	11
3. Belegung des TPDOs	12
4. Belegung der RPDOs	13
5. Implementierte CANopen-Objekte	14
5.1 Übersicht der Kommunikationsparameter	14
5.2 Beschreibung der Kommunikationsparameter	15
5.2.1 COB-ID_Time_Stamp_Object (1012 _h)	15
5.2.2 Receive PDO Communication Parameter (1400 _h)	16
5.2.3 Receive PDO Mapping Parameter (1600 _h)	17
5.2.4 Objekt Transmit PDO Communication Parameter (1800 _h)	18
5.2.5 Transmit PDO Mapping Parameter (1A00 _h)	19
5.3 Übersicht der Manufacturer-Specific Objects	20
5.4 Beschreibung der Manufacturer-Specific Objects	21
5.4.1 <i>hour</i> in UTC (2100 _h)	21
5.4.2 <i>minute</i> in UTC (2101 _h)	22
5.4.3 <i>second</i> in UTC (2102 _h)	23
5.4.4 <i>year</i> in UTC (2103 _h)	24
5.4.5 <i>month</i> in UTC (2104 _h)	25
5.4.6 <i>day</i> in UTC (2105 _h)	26
5.4.7 <i>hour</i> (2110 _h)	27
5.4.8 <i>minute</i> (2111 _h)	28
5.4.9 <i>second</i> (2112 _h)	29
5.4.10 <i>year</i> (2113 _h)	30
5.4.11 <i>month</i> (2114 _h)	31
5.4.12 <i>day</i> (2115 _h)	32
5.4.13 <i>period_of_timestamp</i> (2200 _h)	33
5.4.14 <i>modus</i> (2300 _h)	34
5.4.15 <i>time_difference</i> (2301 _h)	35
5.4.16 <i>coding_switch</i> (2FFF _h)	36

1. Übersicht

Das CAN-CBM-Clock-Modul liefert das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit als Timestamp und über seinen TPDO. Über das RPDO kann die Zeit voreingestellt werden.

Dieses Kapitel enthält allgemeine Grundlagen zum Thema CANopen. Eine komplette CANopen-Beschreibung läge außerhalb des Rahmens dieses Handbuchs. Weitergehende Informationen sind daher der CANopen[®] Spezifikation CiA[®] 301 zu entnehmen.

1.1 Begriffsdefinition

COB ...	Communication Object	
Emergency-Id...	Emergency Data Object	Notfalldaten
NMT...	Network Management (Master)	Netzwerkmanagement
SDO...	Service Data Object	Service-Daten (Parameter)
Sync...	Sync(frame) Telegramm	Synchronisations-Identifizier

PDOs (Process Data Objects)

Die PDOs dienen zur Übertragung der Prozessdaten.

Im 'Transmit'-PDO (TPDO) sendet das CAN-CBM-Clock-Modul Daten auf dem CANopen-Netz.

Im 'Receive'-PDO (RPDO) empfängt das CAN-CBM-Clock-Modul Daten aus dem CANopen-Netz.

SDOs (Service Data Objects)

Die SDOs dienen zur Übertragung von modulinternen Konfigurations- und Parameterdaten. Im Gegensatz zu den PDOs werden die SDO-Nachrichten bestätigt. Einer Schreib- oder Leseanforderung auf ein Daten-Objekt folgt immer ein Bestätigungstelegramm.

1.2 Das CANopen-Objektverzeichnis

Das Objektverzeichnis ist eine (sortierte) Gruppierung von Objekten, auf die über das CAN-Netzwerk zugegriffen werden kann. Jedes Objekt in diesem Verzeichnis wird über einen 16-Bit-Index adressiert. In den Objektverzeichnissen wird der Index in hexadezimaler Form angegeben.

Der Index kann 16-Bit-Parameter nach der CANopen-Spezifikation CiA 301 oder ein herstellere-spezifischer Code sein. Anhand der höherwertigen Bits des Index wird festgelegt, zu welcher Objektklasse der Parameter gehört.

Zum Objektverzeichnis gehören unter anderem:

Index	Objekt
0001 _h ... 009F _h	Definition von Datentypen
1000 _h ... 1FFF _h	Communication Profile Area
2000 _h ... 5FFF _h	Manufacturer Specific Profile Area
6000 _h ... 9FFF _h	Standardised Device Profile Area
A000 _h ... FFFF _h	reserviert

1.3 Communication Parameter

Die Communication Parameter der PDOs (gemäß CiA 301) werden als SDOs (Service Data Objects) auf der ID '600_h + NodeID' übertragen (Request). Der Empfänger quittiert die Parameter auf der ID '580_h + NodeID' (Response).

Die **Node-ID** (Modul-Nr.) wird über die Kodierschalter Low und High konfiguriert. Die möglichen Einstellungen sind im CAN-CBM-Clock Hardware Handbuch beschrieben.

1.3.1 Zugriff auf das Objektverzeichnis über SDOs

Die SDOs (Service Data Objects) dienen zum Zugriff auf das Objektverzeichnis eines Gerätes. Ein SDO stellt daher einen 'Kanal' zum Zugriff auf die Parameter des Gerätes dar. Der Zugriff über diesen Kanal ist im Zustand *operational* und *pre-operational* möglich.

Dieses Kapitel beschreibt nicht alle möglichen sondern nur einige wichtige Arten des Zugriffs im CAN-CBM-Clock-Modul. Definitionen der Zugriffsmodi können CiA 301 entnommen werden.

Ein SDO CAN Frame ist wie folgt aufgebaut:

Identifizier	Befehls- code	Index		Sub-Index	LSB	Datenfeld		MSB
		(low)	(high)					

Beispiel:

600 _h + NodeID	23 _h (write)	00 _h (Index=1400 _h) (Receive-PDO-Comm-Para)	14 _h	01 _h (COB-def.)	7F _h	04 _h	00 _h	00 _h
					COB Node ID = 047F _h			

Beschreibung der SDOs:

Identifizier

Die Parameter werden auf der ID '600_h + NodeID' übertragen (Request). Der Empfänger quittiert die Parameter auf der ID '580_h + NodeID' (Response).

Befehlscode

Der gesendete Befehlscode setzt sich unter anderem aus dem Command Specifier und der Länge zusammen. Häufig benötigte Kombinationen sind z.B.:

40_h = 64_{dez} : Read Request, d.h. ein Parameter soll gelesen werden

23_h = 35_{dez} : Write Request mit 32 Bit Daten, d.h. ein Parameter soll gesetzt werden

Das CAN-CBM-Clock-Modul antwortet auf jedes empfangene Telegramm mit einem Antworttelegramm. Das Antworttelegramm kann folgende Befehlscodes enthalten:

- 43_h = 67_{dez} : Read Response mit 32 Bit Daten, dieses Telegramm enthält den gewünschten Parameter
- 60_h = 96_{dez} : Write Response, d.h. ein Parameter wurde erfolgreich gesetzt
- 80_h = 128_{dez} : Error Response, d.h. das CAN-CBM-Clock-Modul meldet einen Fehler.

Häufig verwendete Befehlscodes

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über häufig verwendete Befehlscodes. Die Kommando-Frames müssen immer 8 Bytes beinhalten. Hinweise zur Syntax und weitere Befehlscodes sind in CiA 301 nachzulesen.

Kommando	für Anzahl Datenbytes	Befehlscode
Write Request (Initiate Domain Download)	1	2F _h
	2	2B _h
	3	27 _h
	4	23 _h
Write Response (Initiate Domain Download)	-	60 _h
Read Request (Initiate Domain Upload)	-	40 _h
Read Response (Initiate Domain Upload)	1	4F _h
	2	4B _h
	3	47 _h
	4	43 _h
Error Response (Abort Domain Transfer)	-	80 _h

Index, Sub-Index

Der Index und der Sub-Index werden in den Kapiteln “Beschreibung der Kommunikationsparameter” und “Beschreibung der Manufacturer Specific Objects” dieses Handbuches beschrieben.

Datenfeld

Das maximal 4 Byte lange Datenfeld ist grundsätzlich nach der Regel ‘niederwertiges Byte zuerst, höherwertiges Byte zuletzt’ aufgebaut. Dabei steht das niederwertige Byte immer in ‘Data 1’, bei 16-Bit-Werten steht das höchstwertige Byte (Bits 8...15) in ‘Data 2’, und bei 32-Bit-Werten steht das MSB (Bits 24...31) in ‘Data 4’.

Fehlercodes des SDO-Transfers

Die folgenden SDO Abort Codes (Fehlercodes) können zur Anwendung kommen (gemäß CiA 301):

SDO Abort Codes	Erläuterung
05040001 _h	falscher Command Specifier
06010002 _h	Schreibzugriff ist hier falsch
06020000 _h	falscher Index
06040041 _h	Objekt kann nicht auf PDO abgebildet werden
06060000 _h	kein Zugriff wegen Hardware Fehler
06070010 _h	falsche Anzahl Daten-Bytes
06070012 _h	Länge des Service-Parameters ist zu groß
06070013 _h	Länge des Service-Parameters ist zu klein
06090011 _h	falscher Sub-Index
06090030 _h	gesendeter Parameter außerhalb des zulässigen Wertebereiches
08000000 _h	nicht definierte Fehlerursache
08000020 _h	Daten können nicht übertragen oder gespeichert werden
08000022 _h	wegen des aktuellen Device States können Daten nicht übertragen oder gespeichert werden
08000024 _h	Zugriff auf Flash fehlgeschlagen

1.4 Tabelle der wichtigsten Identifier und Nachrichten für CANopen

CAN-Identifier	Bezeichnung	Länge	Daten	Bemerkungen
0	NMT	2	02 xx _h	Modul geht in Zustand <i>stopped</i>
0	NMT	2	01 xx _h	Start (Modul geht in Zustand <i>operational</i>)
0	NMT	2	80 xx _h	Modul geht in Zustand <i>preoperational</i>
0	NMT	2	81 xx _h	Reset Module
0	NMT	2	82 xx _h	Reset Communication
80 _h	SYNC	0	-	SYNC (Synchronization Object)
100 _h	TIME	6 Bytes	Nutzdaten	Time Stamp
180 _h + <i>Node-ID</i>	TPDO1	6 Bytes	Nutzdaten	vom CAN-CBM-Clock-Modul (Sende-PDO)
200 _h + <i>Node-ID</i>	RPDO1	6 Bytes	Nutzdaten	zum CAN-CBM-Clock-Modul (Empfangs-PDO)
580 _h + <i>Node-ID</i>	Client SDO	0...8 Bytes	Parameter	SDO von CAN-CBM-Clock (Tx)
600 _h + <i>Node-ID</i>	Server SDO	0...8 Bytes	Parameter	SDO zu CAN-CBM-Clock (Rx)
700 _h + <i>Node-ID</i>	NMT	1 Bytes	Identifier	Node Guarding

xx = *Node-ID*, bzw. xx = 00 wenn alle CANopen-Nodes angesprochen werden sollen



HINWEIS

Das CAN-CBM-Clock Modul liefert das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit als Time Stamp und über sein TPDO.

Die beiden haben ein unterschiedliches Datenformat und werden auch unterschiedlich konfiguriert

- Time Stamp Frame (Id 100_h),
siehe Kapitel "Time Stamp Objekt TIME" auf Seite 11,
Id + Enable über Objekt 1012_h, dass das Enable-Bit (Bit 30) muss gesetzt werden!
Intervall über Objekt 2200_h (default: 1000 ms)
- TPDO (Id 180_h + *Node-ID*),
siehe Kapitel "Belegung des TPDO" auf Seite 12,
Id fest, Intervall über Objekt 1800_h, Subindex 5 (default: 1000 ms)

Die Frames werden zyklisch gesendet, sobald NMT Start gesendet wurde.

2. Time Stamp Objekt (TIME)

Das Time Stamp Objekt TIME ist in der CiA 301 beschrieben und hat den Datentyp TIME_OF_DAY. Der Datentyp TIME_OF_DAY enthält die absolute Zeit und besteht aus 6 Bytes, zusammengesetzt aus:

- 4 Bytes für die Anzahl der Millisekunden seit Mitternacht
(Bit 28 ... 31 sind reserviert und werden nicht ausgewertet)
- 2 Bytes für die Anzahl der Tage seit dem 01.01.1984

Identifizier	Länge	Daten					
ID	L	ms seit Mitternacht				Tage seit 01.01.1984	
100 _h (default)	6	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5

Beispiel:

In diesem Beispiel wird die Datenstruktur für die folgende Zeit dargestellt:

Datum: 31.08.2016

Uhrzeit: 15.00h (15 Stunden, 00 min, 000 ms)

Das Datum wird in Tagen seit dem 01.01.1984 eingegeben.

Das sind 11932 Tage bis zum 31.08.2016

11932 = 2E9C_h (entsprechend Byte 4: 9C_h, Byte 5: 2E_h)

Die Uhrzeit 15h wird in Millisekunden angegeben. Das entspricht 54.000.000 ms

54.000.000 = 337 F980_h (Bit 28 ... 31 sind reserviert und daher 0 => 0337 F980_h)

(entsprechend Byte 0: 80_h, Byte 1: F9_h, Byte 2: 37_h, Byte 3: 03_h)

Diese Daten werden mit folgender Datenstruktur versendet:

Struktur:	Identifizier	Länge	Daten					
	ID (default)	L	ms seit Mitternacht				Tage seit 01.01.1984	
			Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5

Datenaufbau :	100 _h	6	80 _h	F9 _h	37 _h	03 _h	9C _h	2E _h
------------------	------------------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Vorher müssen natürlich Uhrzeit und Datum im CAN-CBM-Clock-Modul gesetzt werden.(siehe Manufacturer-Specific-Objects).

3. Belegung des TPDOs

Das Modul sendet nur das TPDO1. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung des TPDOs:

Byte						
0	1	2	3	4	5	6, 7
<i>hour</i>	<i>minute</i>	<i>second</i>	<i>year</i>	<i>month</i>	<i>day</i>	<i>nicht belegt</i>

Bedeutung der Variablen:

In den TPDOs sind die Zeiten, wie in *Modus* in Objekt 2300_h (siehe Seite 34) festgelegt, enthalten. Die Zeit kann zum Beispiel als Ortszeit angegeben werden (*Modus* = 1)

<i>hour...</i>	Ausgabe der Stunden	gültiger Wertebereich: 0...23 _d (0...17 _h)
<i>minute...</i>	Ausgabe der Minuten	gültiger Wertebereich: 0...59 _d (0...3B _h)
<i>second...</i>	Ausgabe der Sekunden	gültiger Wertebereich: 0...59 _d (0...3B _h)
<i>year...</i>	Ausgabe des Jahres	gültiger Wertebereich: 0...99 _d (0...63 _h), angegeben wird die Anzahl der Jahre nach 2000
<i>month...</i>	Ausgabe des Monats	gültiger Wertebereich: 1...12 _d (1...0C _h)
<i>day...</i>	Ausgabe des Tages	gültiger Wertebereich: 1...31 _d (1...1F _h)

Beispiel:

Byte-Nr.:	0	1	2	3	4	5
Variable:	<i>hour</i>	<i>minute</i>	<i>second</i>	<i>year</i>	<i>month</i>	<i>day</i>
Wert [Hex]:	0E _h	2A _h	08 _h	05 _h	0B _h	1C _h
Wert [Dez]:	14	42	08	05	11	28

ermittelte Zeit: 14:42:08 Uhr am 28.11.2005

4. Belegung der RPDOs

Das Modul wertet nur das RPDO1 aus. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung des RPDOs:

Byte						
0	1	2	3	4	5	6, 7
<i>hour_utc</i>	<i>minute_utc</i>	<i>second_utc</i>	<i>year_utc</i>	<i>month_utc</i>	<i>day_utc</i>	<i>nicht belegt</i>

Bedeutung der Variablen:

In den RPDOs werden die Zeiten immer als UTC (Koordinierte Weltzeit) übergeben.

<i>hour_utc...</i>	Eingabe der Stunden in UTC	gültiger Wertebereich: 0...23 _d (0...17 _h)
<i>minute_utc...</i>	Eingabe der Minuten in UTC	gültiger Wertebereich: 0...59 _d (0...3B _h)
<i>second_utc...</i>	Eingabe der Sekunden in UTC	gültiger Wertebereich: 0...59 _d (0...3B _h)
<i>year_utc...</i>	Eingabe des Jahres in UTC	gültiger Wertebereich: 0...99 _d (0...63 _h), angegeben wird die Anzahl der Jahre nach 2000
<i>month_utc...</i>	Eingabe des Monats in UTC	gültiger Wertebereich: 1...12 _d (1...0C _h)
<i>day_utc...</i>	Eingabe des Tages in UTC	gültiger Wertebereich: 1...31 _d (1...1F _h)

5. Implementierte CANopen-Objekte

5.1 Übersicht der Kommunikationsparameter

Das Format der Kommunikationsparameter kann der CiA DS-301 entnommen werden.
Das Modul unterstützt nur die in der folgenden Tabelle aufgeführten Kommunikationsparameter.

Index	Name	Subindex	Typ	Zugriff	Default
1000 _h	<i>Device Type</i>	-	Unsigned32	ro	0006 0191 _h
1001 _h	<i>Error Register</i>	-	Unsigned8	ro	Error-Code
1008 _h	<i>Manufacturer Device Name</i>	-	Visible String	ro	CLK
1009 _h	<i>Manufacturer Hardware Version</i> (see: DS-301)	-	Visible String	ro	1.0 1*)
100A _h	<i>Manufacturer Software Version</i>	-	Visible String	ro	1.0 1*)
100B _h	<i>Node-ID</i>	-	Unsigned32	ro	Kodierschalter- stellung
100C _h	<i>Guard Time</i>	-	Unsigned16	rw	0 Sek.
100D _h	<i>Life Time Factor</i>	-	Unsigned8	rw	0
100E _h	<i>Node Guarding ID</i>	-	Unsigned32	ro	700 _h +Node-ID
1012 _h	<i>COB-ID_Time_Stamp_Object</i>	-	Unsigned32	rw	0000 0100 _h
1400 _h	<i>Receive PDO Communication Parameter</i>	0,1,2	PDCommPar	ro	siehe Kapitel "PDO-Mapping" ab Seite 16
1600 _h	<i>Receive PDO Mapping Parameter</i>	0...6	PDOMapping	ro	
1800 _h	<i>Transmit PDO Communication Parameter</i>	0...5	PDCommPar	ro	
1A00 _h	<i>Transmit PDO Mapping Parameter</i>	0...6	PDOMapping	ro	

ro - Read Only, rw - Read/Write

1*) abhängig vom Revisionsstand der Hardware/Software

5.2 Beschreibung der Kommunikationsparameter

5.2.1 COB-ID_Time_Stamp_Object (1012_h)

INDEX	1012_h
Name	<i>COB-ID_Time_Stamp_Object</i>
Data Type	unsigned 32
Access Type	rw
Default Value	0000 0100 _h

Werte des Parameters:

Wert <i>COB-ID_Time_Stamp_Object</i>	Bedeutung
0000 0100 _h	kein Time Stamp Producer
4000 0100 _h	CAN-CBM-Clock ist Time Stamp Producer

Dieses Objekt legt gemäß CiA DS301 mit Bit 30 fest, ob das CAN-CBM-Clock-Modul als Time Stamp Producer arbeitet oder nicht und mit den Bits 0...29 auf welchem CAN-Identifizier der Time Stamp gesendet wird. Der Empfang von Time Stamps ist in dieser Firmware-Implementierung nicht vorgesehen.

In der Default-Einstellung arbeitet das Modul nicht als Time Stamp Producer.

Über das Objekt 2200_h (siehe Seite 33) kann festgelegt werden, wie oft der Time Stamp gesendet werden soll. In der Einstellung wird der Time Stamp 1x pro Sekunde gesendet.



HINWEIS

Der Identifizier ID 100_h für das Time Stamp Objekt ist nicht änderbar.

5.2.2 Receive PDO Communication Parameter (1400_h)

Mit dem Objekt 'Receive PDO Communication Parameter 1400_h' werden die Eigenschaften des Empfangs-PDOs RPDO1 definiert.

INDEX	1400_h
Name	<i>receive PDO parameter</i>
Data Type	PDOCommPar

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
1400_h	0	<i>no_of_entries</i>	2	2 _h	unsigned 8	ro
	1	<i>COB_ID used by PDO1</i>	1... 8000 07FF _h	200 _h + Node-ID	unsigned 32	ro
	2	<i>transmission type</i>	0...FF _h	255 _d	unsigned 8	ro

Es wird nur der *transmission type* 255 unterstützt.

5.2.3 Receive PDO Mapping Parameter (1600_h)

Mit dem Objekt 'Receive PDO Mapping Parameter 1600_h' kann die Zuordnung der Empfangsdaten zum RPDO1 verändert werden.

INDEX	1600_h
Name	<i>receive PDO mapping</i>
Data Type	PDO Mapping

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Receive PDO Mapping Parameter für die Default-Konfiguration:

Index	Sub-index	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
1600_h	0	<i>no_of_entries</i>	6	6 _h	unsigned 8	ro
	1	<i>object_1_to_be_mapped</i>	0...FFFF FFFF _h	2100 0008 _h	unsigned 32	ro
	2	<i>object_2_to_be_mapped</i>	0...FFFF FFFF _h	2101 0008 _h	unsigned 32	ro
	3	<i>object_3_to_be_mapped</i>	0...FFFF FFFF _h	2102 0008 _h	unsigned 32	ro
	4	<i>object_4_to_be_mapped</i>	0...FFFF FFFF _h	2103 0008 _h	unsigned 32	ro
	5	<i>object_5_to_be_mapped</i>	0...FFFF FFFF _h	2104 0008 _h	unsigned 32	ro
	6	<i>object_6_to_be_mapped</i>	0...FFFF FFFF _h	2105 0008 _h	unsigned 32	ro

5.2.4 Objekt Transmit PDO Communication Parameter (1800_h)

Mit diesem Objekt werden die Eigenschaften des Sende-PDOs TPDO1 definiert.

INDEX	1800_h
Name	<i>transmit PDO parameter</i>
Data Type	PDOCommPar

Index	Sub-index	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
1800_h	0	<i>number_of_entries</i>	0..FF _h	5	unsigned8	ro
	1	<i>COB-ID used by PDO</i>	1...8000 07FF _h	4000 0180 _h +Node-ID	unsigned32	ro
	2	<i>transmission type</i>	0..FF _h	255 _d	unsigned8	rw
	3	<i>inhibit time</i>	0..FFFF _h	50 _d	unsigned16	ro
	4	<i>reserved</i>	0..FF _h	0	unsigned8	const
	5	<i>event timer</i>	0..FFFF _h	1000 _d	unsigned16	rw

5.2.5 Transmit PDO Mapping Parameter (1A00_h)

Mit dem Objekt 'Transmit PDO Mapping Parameter 1A00_h' kann die Zuordnung der Sendedaten zum TPDO1 verändert werden.

INDEX	1A00_h
Name	<i>transmit PDO mapping</i>
Data Type	PDO Mapping

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Transmit PDO Mapping Parameter:

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
1A00_h	0	<i>number of entries</i>	0...FF	6 _h	unsigned 8	ro
	1	<i>object_1_to_be_mapped</i>	2100 0008 _h , 2110 0008 _h ^{1*)}	2100 0008 _h	unsigned 32	ro
	2	<i>object_2_to_be_mapped</i>	2101 0008 _h , 2111 0008 _h ^{1*)}	2101 0008 _h	unsigned 32	ro
	3	<i>object_3_to_be_mapped</i>	2102 0008 _h , 2112 0008 _h ^{1*)}	2102 0008 _h	unsigned 32	ro
	4	<i>object_4_to_be_mapped</i>	2103 0008 _h , 2113 0008 _h ^{1*)}	2103 0008 _h	unsigned 32	ro
	5	<i>object_5_to_be_mapped</i>	2104 0008 _h , 2114 0008 _h ^{1*)}	2104 0008 _h	unsigned 32	ro
	6	<i>object_6_to_be_mapped</i>	2105 0008 _h , 2115 0008 _h ^{1*)}	2105 0008 _h	unsigned 32	ro

^{1*)} Der Wert des *Object_to_be_mapped* wird durch den in Object 2300_h (siehe Seite 34) festgelegten *modus* bestimmt.

modus = 0 Werte 2100 0008_h - 2105 0008_h (Default)

Die Zeit wird in UTC angegeben, wie in den Objekten 2100_h-2105_h beschrieben.

modus = 1,2 Werte 2110 0008_h - 2115 0008_h

Die Zeit wird in Ortszeit (*mode* = 1) oder in DCF77-Zeit (*mode* = 2) angegeben, wie in den Objekten 2110_h-2115_h beschrieben.

5.3 Übersicht der Manufacturer-Specific Objects

Index	Name	Daten-Typ	Zugriff
2100 _h	<i>hour_utc</i>	unsigned8	rw
2101 _h	<i>minute_utc</i>	unsigned8	rw
2102 _h	<i>second_utc</i>	unsigned8	rw
2103 _h	<i>year_utc</i>	unsigned8	rw
2104 _h	<i>month_utc</i>	unsigned8	rw
2105 _h	<i>day_utc</i>	unsigned8	rw
2110 _h	<i>hour</i> ^{1*)}	unsigned8	ro
2111 _h	<i>minute</i> ^{1*)}	unsigned8	ro
2112 _h	<i>second</i> ^{1*)}	unsigned8	ro
2113 _h	<i>year</i> ^{1*)}	unsigned8	ro
2114 _h	<i>month</i> ^{1*)}	unsigned8	ro
2115 _h	<i>day</i> ^{1*)}	unsigned8	ro
2200 _h	<i>period_of_timestamp</i>	unsigned16	rw
2300 _h	<i>modus</i>	unsigned8	rw
2301 _h	<i>time_difference</i>	integer16	rw
2FFF _h	<i>coding_switch</i>	unsigned8	ro

^{1*)}... Die Angabe erfolgt nach der in *modus* (Objekt 2300_h, siehe Seite 34) festgelegten Zeitangabe, z.B.: Ortszeit oder DCF77-Zeit.

5.4 Beschreibung der Manufacturer-Specific Objects

5.4.1 *hour* in UTC (2100_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2100 _h	0	<i>hour_utc</i>	00...17 _h	-	unsigned 8	rw

Wertebereich: 0...23_d (0...17_h)

Einheit: Stunden

Dieses Objekt enthält die Anzahl der Stunden nach Mitternacht in UTC (Koordinierte Weltzeit).

5.4.2 *minute* in UTC (2101_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2101 _h	0	<i>minute_utc</i>	00...3B _h	-	unsigned 8	rw

Wertebereich: 0...59_d (0...3B_h)

Einheit: Minuten

Dieses Objekt enthält die Anzahl der Minuten nach der letzten vollen Stunde in UTC (Koordinierte Weltzeit).

5.4.3 second in UTC (2102_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2102 _h	0	<i>second_utc</i>	00...3B _h	-	unsigned 8	rw

Wertebereich: 0...59_d (0...3B_h)

Einheit: Sekunden

Dieses Objekt enthält die Anzahl der Sekunden nach der letzten vollen Minute in UTC (Koordinierte Weltzeit).

5.4.4 *year* in UTC (2103_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2103 _h	0	<i>year_utc</i>	00...63 _h	-	unsigned 8	rw

Wertebereich: 0...99_d (0...63_h)

Einheit: Jahre

Dieses Objekt enthält die Anzahl der Jahre nach dem Jahr 2000 in UTC (Koordinierte Weltzeit).

5.4.5 month in UTC (2104_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2104_h	0	<i>month_utc</i>	01...0C _h	-	unsigned 8	rw

Wertebereich: 1...12_d (1...0C_h)

Einheit: Monat

Dieses Objekt enthält den aktuellen Monat in UTC (Koordinierte Weltzeit).

5.4.6 *day* in UTC (2105_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2105 _h	0	<i>day_utc</i>	01... 1F _h	-	unsigned 8	rw

Wertebereich: 1...31_d (1...1F_h)

Einheit: Tag

Dieses Objekt enthält den aktuellen Tag des Monats in UTC (Koordinierte Weltzeit).

5.4.7 hour (2110_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2110_h	0	<i>hour</i>	00...17 _h	-	unsigned 8	ro

Wertebereich: 0...23_d (0...17_h)

Einheit: Stunden (z.B.: als Ortszeit in MEZ)

Dieses Objekt stellt die Anzahl der Stunden nach Mitternacht, in der in Objekt 2300_h (siehe Seite 34) eingestellten Zeitangabe (z.B.: in der Ortszeit), zur Verfügung.

5.4.8 *minute* (2111_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2111 _h	0	<i>minute</i>	00...3B _h	-	unsigned 8	ro

Wertebereich: 0...59_d (0...3B_h)

Einheit: Minuten (z.B.: als Ortszeit in MEZ)

Dieses Objekt stellt die Anzahl der Minuten nach der letzten vollen Stunde, in der in Objekt 2300_h (siehe Seite 34) eingestellten Zeitangabe (z.B.: in der Ortszeit), zur Verfügung.

5.4.9 second (2112_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2112 _h	0	<i>second</i>	00...3B _h	-	unsigned 8	ro

Wertebereich: 0...59_d (0...3B_h)

Einheit: Sekunden (z.B.: als Ortszeit in MEZ)

Dieses Objekt stellt die Anzahl der Sekunden nach der letzten vollen Minute, in der in Objekt 2300_h (siehe Seite 34) eingestellten Zeitangabe (z.B.: in der Ortszeit), zur Verfügung.

5.4.10 year (2113_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2113 _h	0	<i>year</i>	00...63 _h	-	unsigned 8	ro

Wertebereich: 0...99_d (0...63_h)

Einheit: Jahre (z.B.: als Ortszeit in MEZ)

Dieses Objekt stellt die Anzahl der Jahre nach dem Jahr 2000, in der in Objekt 2300_h (siehe Seite 34) eingestellten Zeitangabe (z.B.: in der Ortszeit), zur Verfügung.

5.4.11 month (2114_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2114 _h	0	<i>month</i>	01...0C _h	-	unsigned 8	ro

Wertebereich: 1...12_d (1...0C_h)

Einheit: Monat (z.B.: als Ortszeit in MEZ)

Dieses Objekt stellt den aktuellen Monat, in der in Objekt 2300_h (siehe Seite 34) eingestellten Zeitangabe (z.B.: in der Ortszeit), zur Verfügung.

5.4.12 *day*(2115_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2115 _h	0	<i>day</i>	01...1F _h	-	unsigned 8	ro

Wertebereich: 1...31_d (1...1F_h)

Einheit: Tag (z.B.: als Ortszeit in MEZ)

Dieses Objekt stellt den aktuellen Tag, in der in Objekt 2300_h (siehe Seite 34) eingestellten Zeitangabe (z.B.: in der Ortszeit), zur Verfügung.

5.4.13 *period_of_timestamp* (2200_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2200 _h	0	<i>period_of_timestamp</i>	0000...FFFF _h	1000	unsigned 16	rw

Wertebereich: 0...65535 ms

Dieses Objekt enthält die Wiederholungsrate des in der CiA DS-301 definierten Time Stamp in Millisekunden.

Ob das Modul einen Time Stamp sendet und auf welchem CAN-Identifizier wird über das Objekt 1012_h definiert. In der Default-Einstellung sendet das Modul 1x pro Sekunde auf dem 11-Bit CAN-Identifizier 100_h den Time Stamp.

**HINWEIS**

Weitere Informationen zum Time Stamp entnehmen Sie bitte Kapitel "Time Stamp Objekt TIME" auf Seite 11.

5.4.14 *modus* (2300_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2300	0	<i>modus</i>	0, 1, 2	0	unsigned 8	rw

In diesem Objekt kann festgelegt werden, nach welcher Zeitrechnung die Zeitangaben in den Objekten 2110_h bis 2115_h angegeben werden.

Werte des Parameters:

Wert <i>modus</i>	Bedeutung
0	Zeitangabe in UTC (Coordinated Universal Time)
1	Zeitangabe nach Ortszeit, die Zeitdifferenz (je nach lokaler Zeitzone) zu UTC muss in Objekt 2301 _h angegeben werden.
2	DCF77-Zeit (ein über Langwelle ausgestrahltes Zeitsignal der Physikalisch Technischen Bundanstalt Deutschlands)

5.4.15 *time_difference* (2301_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2301 _h	0	<i>time_difference</i>	FD30 _h ... 0348 _h	-	integer16	rw

Wertebereich: -720...+840 min

In diesem Objekt wird die Zeitdifferenz der Ortszeit zur koordinierten Weltzeit (UTC) festgelegt, die sich aus der lokalen Zeitzone ergibt. Die Zeitdifferenz zu UTC muss in Minuten angegeben werden. Der Wert *time_difference* wird für die Berechnung der lokalen Zeitangaben in den Objekten 2110_h-2115_h verwendet.

Beispiel:

Die Ortszeit soll als Mitteleuropäische Zeit (MEZ, Winter) angegeben werden.

Es gilt:

$$\text{MEZ} = \text{UTC} + 1 \text{ h}$$

Die Zeitdifferenz beträgt also +1h entsprechend 60 min. Da die Eingabe in Minuten erfolgen muss, lautet der Eintrag bei hexadezimaler Eingabe daher: *time_difference* = 3C_h

5.4.16 *coding_switch* (2FFF_h)

Index	Subindex	Beschreibung	Wertebereich	Default	Datentyp	Zugriff
2FFF _h	0	<i>coding_switch</i>	00...FF _h	-	unsigned 8	ro

Dieses Objekt enthält die aktuelle Kodierschalterstellung:

Index: 2FFF_h, Subindex: 0

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung:	<i>Kodierschalter SW101</i>				<i>Kodierschalter SW100</i>			