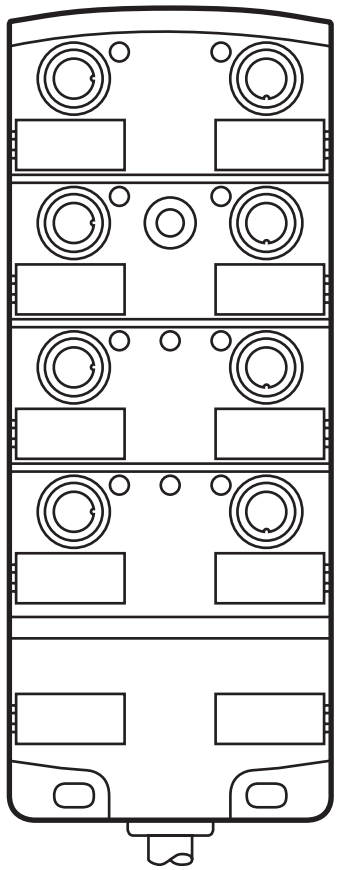
DE

Geräte-Handbuch

Ein-/Ausgangs-Modul

CR2013



80269930 / 00 01 / 2018

Inhalt

1 Vorbemerkung 3
1.1 Zeichenerklärung 3
2 Sicherheitshinweise 3
3 Bestimmungsgemäße Verwendung 3
4 Funktion 4
5 Montage 5
6 Elektrischer Anschluss 5
6.1 Anschlussbelegung 5
6.2 Buchsenbelegung (Eingänge) 6
6.3 Buchsenbelegung (Ausgänge) 6
7 Bedien- und Anzeigeelemente 6
8 Inbetriebnahme 7
8.1 Steuerungskonfiguration in CODESYS 2.3 7
8.2 Steuerungskonfiguration in CODESYS 3.5 8
8.2.1 Heartbeat-Konfiguration 8
8.2.2 SyncMonitoring 9
8.3 Electronic Data Sheet 9
9 Parametrierung 10
9.1 Parameterliste 10
10 Technische Daten 11
11 Objektverzeichnis 12
11.1 Herstellerspezifische Profile; Index 2000 bis 5FFF 12
11.2 Kommunikationsprofile; Index 1000 bis 1FFF 14
12 Fehlerbehebung 18
12.1 EMCY Objekt 18
13 Wartung, Instandsetzung und Entsorgung 19
14 Normen / Zulassungen 19
15 Begriffe und Abkürzungen 19

1 Vorbemerkung

Technische Daten, Zulassungen, Zubehör und weitere Informationen unter www.ifm.com.

1.1 Zeichenerklärung

► Handlungsanweisung
→ Querverweis

Wichtiger Hinweis
Fehlfunktionen oder Störungen sind bei Nichtbeachtung möglich.

Information
Ergänzender Hinweis

2 Sicherheitshinweise

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

Befolgen Sie die Angaben der Dokumentation. 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.

Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft eingebaut, angeschlossen und in Betrieb gesetzt werden.

Schalten Sie das Gerät extern spannungsfrei bevor Sie irgendwelche Arbeiten an ihm vornehmen. Schalten Sie ggf. auch unabhängig versorgte Ausgangslastkreise ab.

Bei Fehlfunktion des Geräts oder bei Unklarheiten setzen Sie sich bitte mit dem Hersteller in Verbindung. Eingriffe in das Gerät können schwerwiegende Beeinträchtigungen der Sicherheit von Menschen und Anlagen zur Folge haben. Sie sind nicht zulässig und führen zu Haftungs- und Gewährleistungsauschluss.

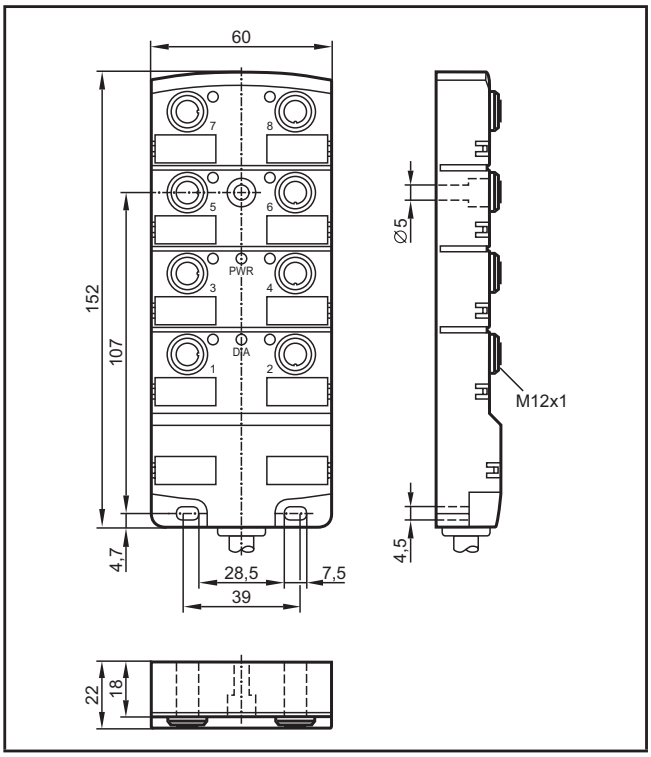
3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Ein-/Ausgangs-Modul CR2013 dient zur dezentralen CAN-Bus-Anbindung von Sensoren und Aktoren.

4 Funktion

- Das E/A-Modul unterstützt binäre und analoge Ein-/Ausgänge und wird daher in die Geräteklasse "I/O Modul" entsprechend CiA DS 401 eingeordnet und gekennzeichnet.
- Das E/A-Modul ist in der Anordnung der Ein- und Ausgänge konfigurierbar.
- Es sind 1 Server SDO und die 4 Default PDOs gemäß CiA DS 401 eingerichtet. Das PDO-Mapping kann nicht geändert werden (statisches PDO-Mapping). Die Default-Identifier sind ensprechend des "Predefined connection set" vergeben.
- Die COB-IDs der PDOs sowie die Übertragungsart (synch/asynch) der einzelnen PDO sind konfigurierbar.
  Die Übertragungsart wird spannungsausfallsicher gespeichert. Geänderte PDOs (PDO-linking) werden nicht spannungsausfallsicher gespeichert.
- Das E/A-Modul erwartet ein Synch-Objekt.
  Der CAN Identifier des Synchobjektes ist konfigurierbar. Nach einer Änderung wird der ID automatisch spannungausfallsicher gespeichert.
- Das E/A-Modul unterstützt "Node guarding".
  Die "Guard time", der "Life time factor" und der CAN Identifier des Guard Objektes sind konfigurierbar und werden spannungsausfallsicher gespeichert.
- Das E/A-Modul generiert ein Emergency Objekt. Der COB-ID des EMCY-Objektes ist konfigurierbar.
- Das E/A-Modul speichert die 4 zuletzt aufgetretenen Fehler.
  Abgelegt wird der Fehlercode des jeweiligen Emergency Objektes.
- Zusätzlich zum CANopen Fehlerregister ist ein gerätspezifisches Statusregister eingerichtet, welches die Stati der Ausgangstreiber beinhaltet.
- Das E/A-Modul unterstützt eine Reset-Funktion; d.h. die Belegung der Parameter mit den werkseitigen Default-Werten (→ 9.1 Parameterliste) nach Aufforderung.

5 Montage



► Passende Unterlegscheiben verwenden.

Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben: max. 1,8 Nm.

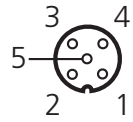
6 Elektrischer Anschluss

Zum Schutz des gesamten Systems (Verkabelung und E/A-Modul) sind die einzelnen Stromkreise mit max. 16 A abzusichern.

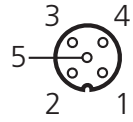
6.1 Anschlussbelegung

	Adernfarbe	Potential
Betriebsspannung	rot	10 ... 30 V DC
	schwarz	GND
CAN-Interface	weiß	CAN_H
	blau	CAN_L
	grün	CAN_GND

6.2 Buchsenbelegung (Eingänge)

M12-Buchse PIN	Belegung	
1	Sensorversorgung L+	
3	Sensorversorgung L-	
4	Signaleingang (Schalter, Sensor)	
2	Signaleingang (Analogsensor)	
5	n.c.	

6.3 Buchsenbelegung (Ausgänge)

M12-Buchse PIN	Belegung	
4	Schaltausgang L+	
3	externe Spannung -	
5	n.c.	

7 Bedien- und Anzeigeelemente

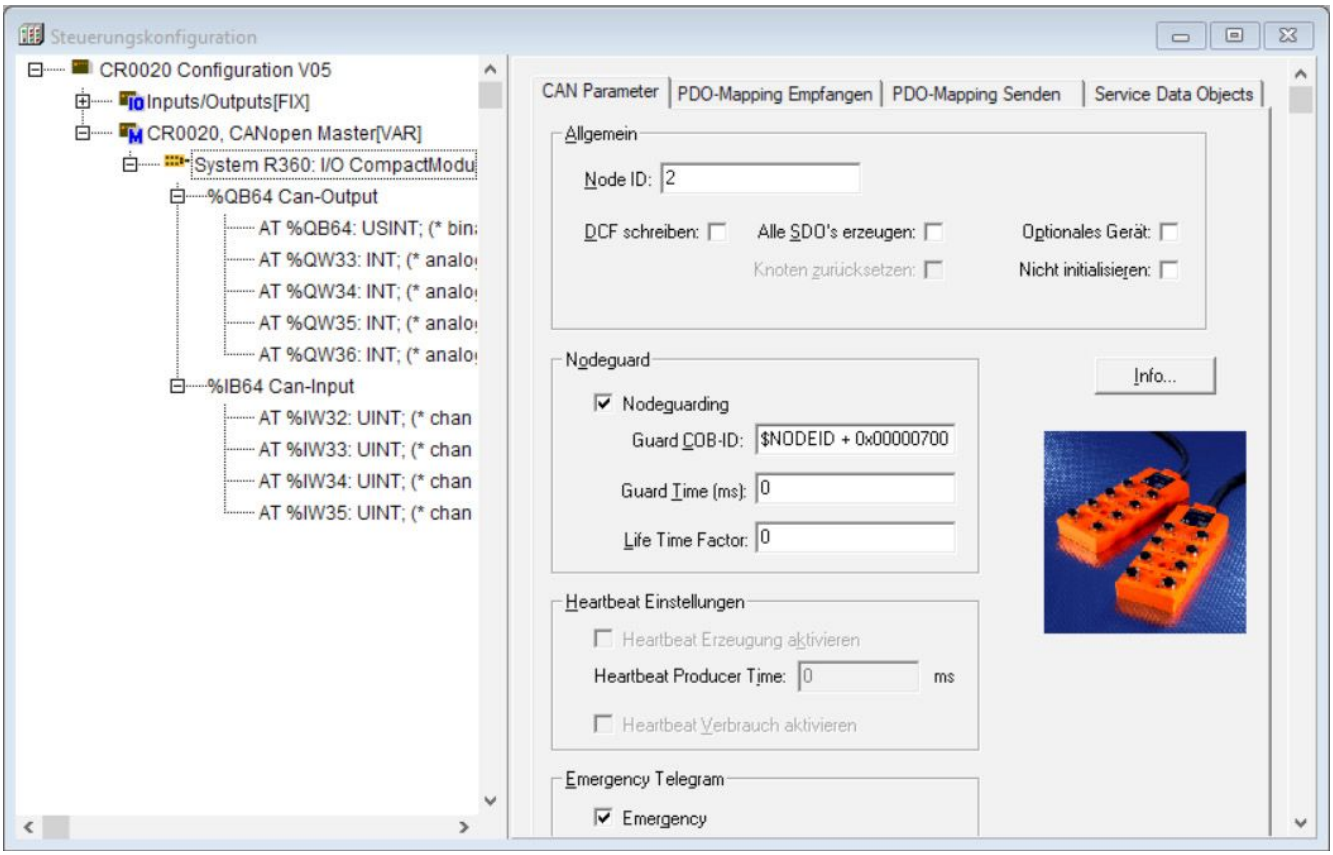
LED-Farbe	Zustand	Beschreibung
grün	AUS	keine Versorgungsspannung
	EIN	Modul im Stand by-Modus CANopen-Status: PREOPERATIONAL / PREPARED Ausgänge = AUS; Eingangszustände werden nicht übertragen
	blinked 2 Hz	Modul aktiv CONopen-Status: OPERATIONAL Ausgänge werden aktualisiert, Eingangszustände übertragen
rot	AUS	Kommunikation ok
	EIN	Kommunikation gestört – NodeGuard-Fehler (wenn NodeGuarding aktiviert ist) – keine Synch-Objekte (wenn Synch-Überwachung aktiviert ist) – CAN open-Schnittstelle defekt
gelb IN	EIN	Eingang ist EIN
gelb OUT	EIN	Binärer Ausgang: Ausgang ist angesteuert / EIN Analoger Ausgang: PWM-Sollwert ist größer 1%
	blinkend 1 Hz	Ausgangstreiber signalisiert Fehler: – Kurzschluss / Überlast / keine Last (im Grenzfall Laststrom < 900mA) – Übertemperatur / Unterspannung / Überspannung Die LED-Funktion kann gesperrt werden (→ 9.1 Parameterliste, Index 2002)

8 Inbetriebnahme

8.1 Steuerungskonfiguration in CODESYS 2.3

Die Parametrierung der Gerätefunktionen und der CAN-Schnittstelle erfolgt aus der mit CODESYS 2.3 programmierten Applikation. Dazu wird das „Electronic Data Sheet“ (EDS) über die CODESYS-Steuerungskonfiguration eingebunden.

DE



CODESYS Dialog „Steuerungskonfiguration“ (Beispiel)

Eine Beschreibung zur Einstellung und Anwendung des Dialogs „Steuerungskonfiguration“ finden Sie im CODESYS-Handbuch und in der CODESYS-Onlinehilfe.

8.2 Steuerungskonfiguration in CODESYS 3.5

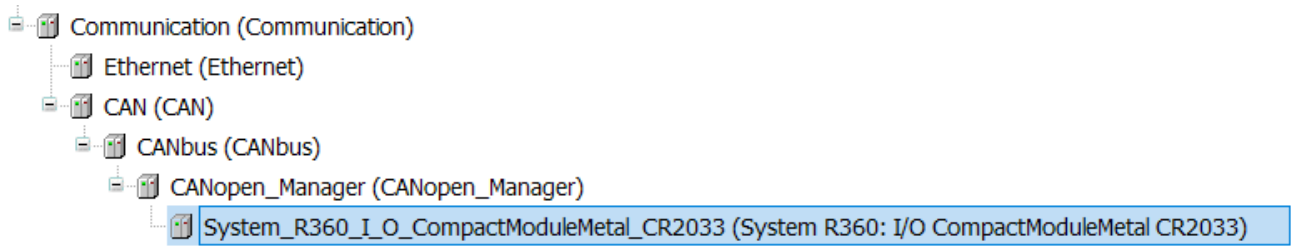
Das „Electronic Data Sheet“ (EDS) wird im [Geräte-Repository] installiert. Dazu im Hauptmenü folgende Aktionen ausführen:

► [Tools] / [Geräte-Repository] klicken.

► [Feldbusse] / [CiA CANopen] / [CiA Remote Gerät] wählen und [Installieren] klicken.

► EDS-Datei wählen und [Öffnen] klicken.

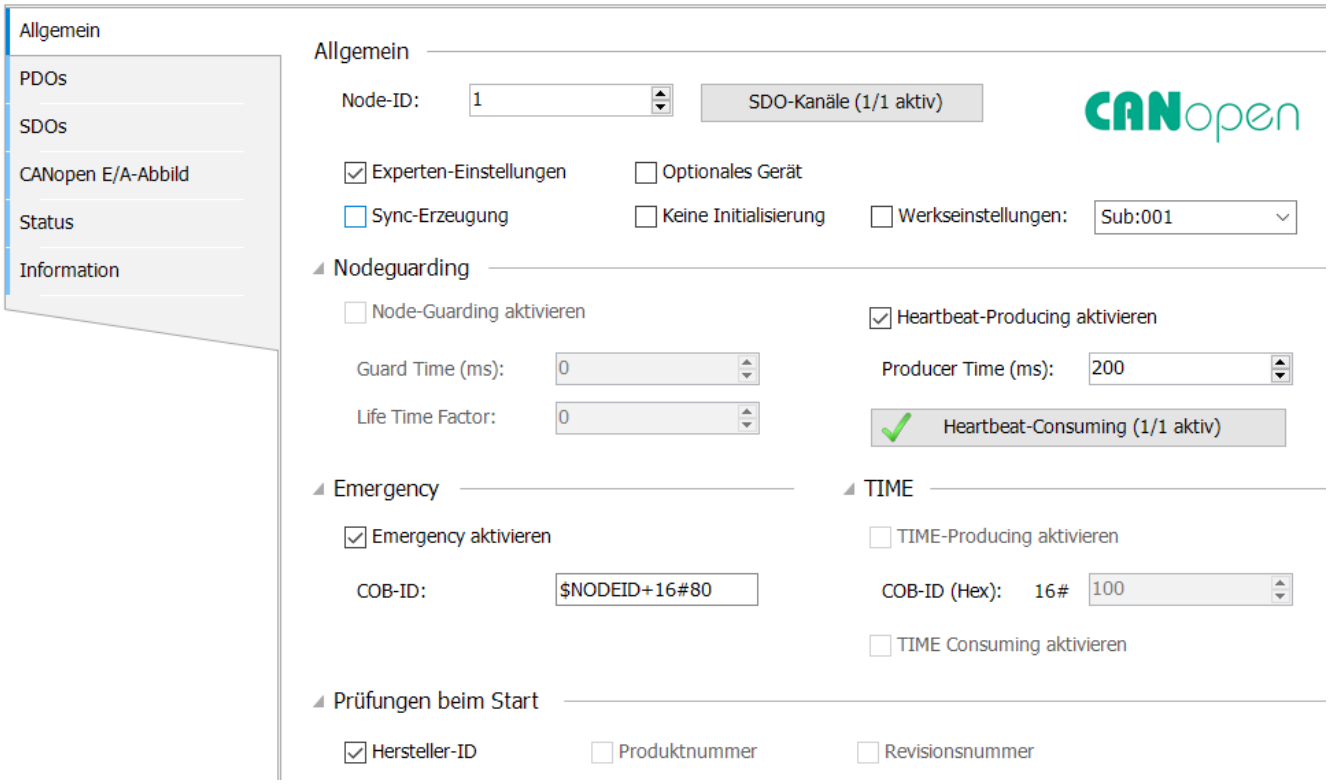
> In CODESYS 3.5 werden die Geräte als CiA Remote Device in den Gerätebaum unterhalb eines [CANopen_Manager]-Elements eingebunden.



Die Konfiguration der CANopen-Kommunikation erfolgt über den CODESYS-Konfigurationseditor.

8.2.1 Heartbeat-Konfiguration

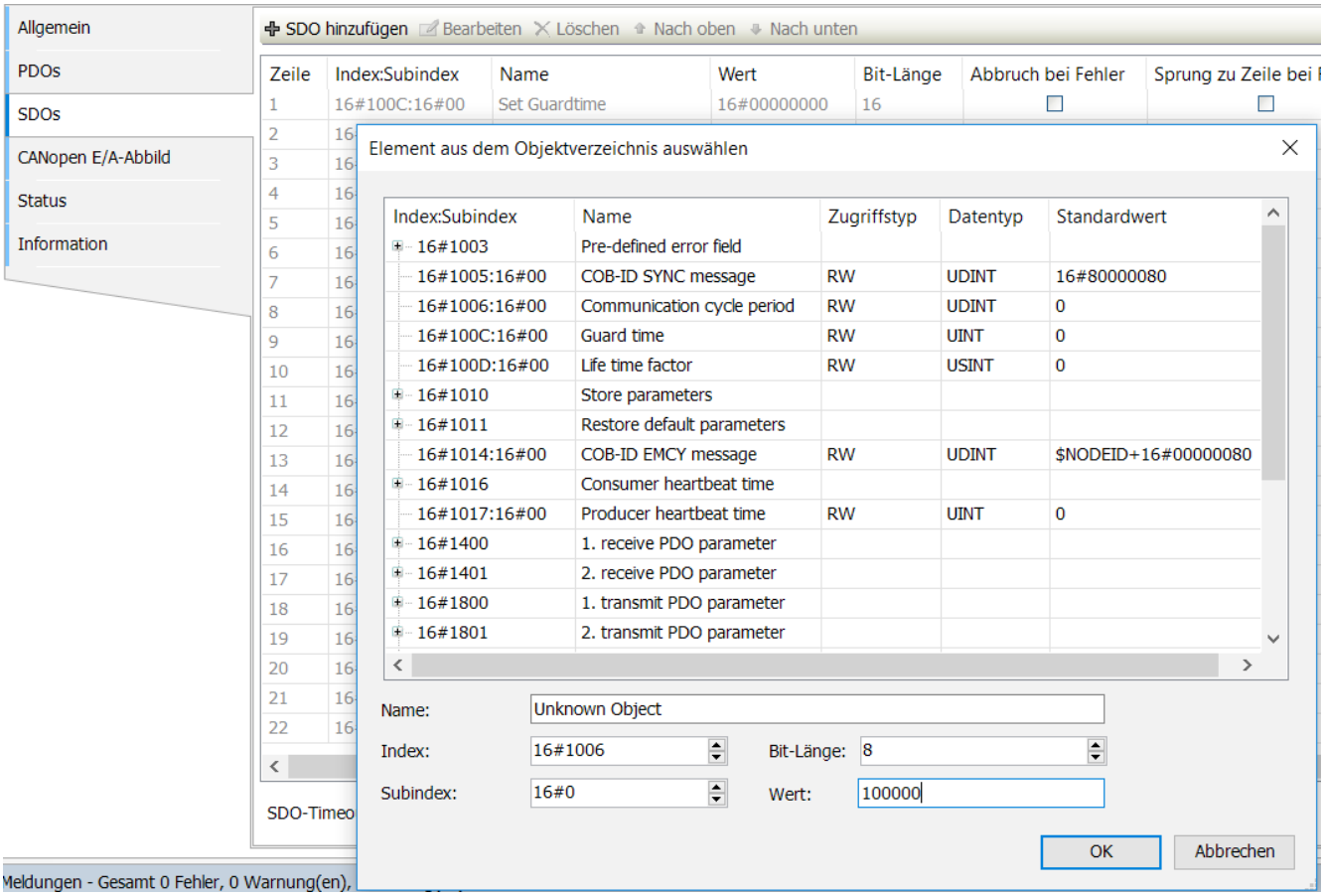
Damit das Gerät die eingestellten Parameter für die Heartbeat-Überwachung des CANopen Managers übernimmt, muss die Funktion [Werkseinstellungen] auf der Registerkarte [Allgemein] deaktiviert sein.

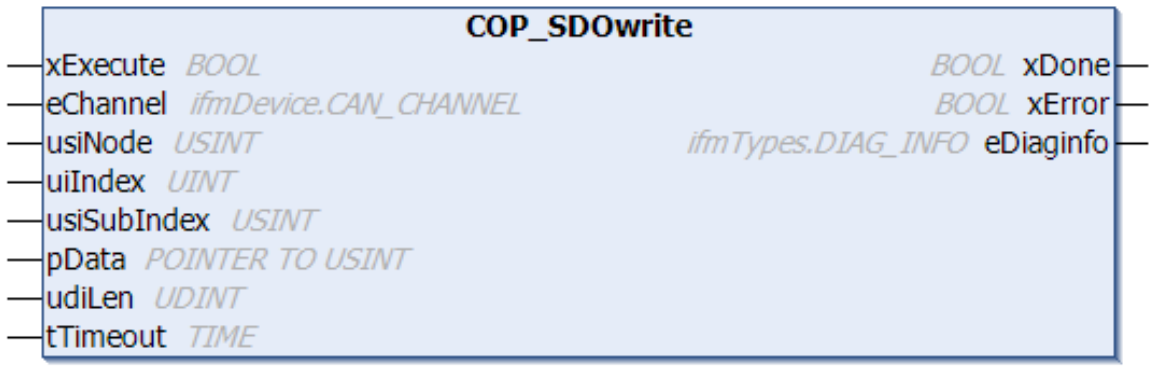


8.2.2 SyncMonitoring

Um die geräteinterne Überwachung des Sync-Zyklus zu aktivieren, muss die Überwachungszeit in den OBV-Eintrag 0x1006 geschrieben werden. Dies kann durch die Ergänzung der SDO-Liste in dem CANopen-Konfigurator erfolgen oder zur Laufzeit mittels des Funktionsblocks COP_SDOwrite.

Die Überwachungszeit wird in Mikrosekunden [µs] angegeben.





8.3 Electronic Data Sheet

Das EDS beinhaltet die Beschreibung sämtlicher Parameter und E/A-Daten des Gerätes in einer durch CANopen definierten Form. Die EDS-Dateien werden von ifm electronic für alle ifm CANopen Slaves zu Verfügung gestellt.

Die EDS-Dateien sind abrufbar unter www.ifm.com.

9 Parametrierung

Über die Funktion "Restore" (→ 11 Objektverzeichnis; Index 1011) können die Parameter (Ausnahme Baudrate und Node-ID) mit den werkseitig hinterlegten Default-Werten belegt werden. Diese sind dann nach dem nächsten Einschalten der Versorgungsspannung gültig.

9.1 Parameterliste

Parameter	Objekt-verzeichnis Index	Defaultwert (werksseitig eingestellt)	Änderung automatisch gespeichert	Änderung wirksam
Herstellerspezifische Profile; Index 2000 bis 5FFF				
I/O Konfiguration	2000	binär Ein-/Aus-gänge	ja	nach Pre-Op
PWM Frequenz	2001	0x64 (= 100 Hz)	ja	nach Pre-Op
Statusmeldung Ausgänge	2002	0x01 (= EIN)	ja	sofort
Filterfunktion	2003	0x00 (= AUS)	ja	sofort
Node-ID	20F0, 20F1	0x20 (= 32)	ja	nach Reset
Baudrate	20F2, 20F3	0x03 (= 125 kBit/s)	ja	nach Reset
Kommunikationsprofile; Index 1000 bis 1FFF				
COB ID Synch Objekt	1005	0x80	ja	sofort
Communication Cycle	1006	0 (Off)	ja	nach Pre-Op
Guard Time	100C	0 (Off)	ja	sofort
Life Time Factor	100D	0 (Off)	ja	sofort
COB ID Guarding	100E	0x700 + Node ID	ja	sofort
COB ID EMCY	1014	0x80 + Node ID	ja	sofort
COB ID Rec PDO1	1400 01	0x200 + Node ID	nein	sofort
Trans Type Rec PDO1	1400 02	synchron 1	ja	sofort
COB ID Rec PDO2	1401 01	0x300 + Node ID	nein	sofort
Trans Type Rec PDO2	1401 02	synchron 1	ja	sofort
COB ID Trans PDO1	1800 01	0x180 + Node ID	nein	sofort
Trans Type Trans PDO1	1800 02	nach Änderung	ja	sofort
COB ID Trans PDO2	1801 01	0x280 + Node ID	nein	sofort
Trans Type Trans PDO2	1802 02	synchron 1	ja	sofort

Life Time Factor 0 wird als 1 interpretiert

Das erste Guardprotokoll wird als "Start Guarding" gewertet, auch wenn zu diesem Zeitpunkt das Guarding nicht aktiviert ist (Guardtime = 0).

10 Technische Daten

Gehäuse	8-fach Verteiler-Gehäuse aus Polyamid (PA), mit eingebauter Elektronik vollvergossen
Maße	152 x 60 x 22 mm (L x B x H)
Geräteanschluss	PUR/PVC-Kabel 2 m 2 x 1,5 mm^2 (Betriebsspannung) / 3 x 0,5 mm^2 (CAN-Bus) M12-Steckverbinder für Ein- / Ausgänge
Betriebstemperatur	-25...85 °C
Lagertemperatur	-40...90 °C
Schutzart, Schutzklasse	IP 67 III
Betriebsspannung (UB)	10...30 V DC, SELV
Stromaufnahme	≤ 100 mA, ohne externe Last
Anzeigen	LED grün: Run-LED LED rot: Diagnose-LED LED gelb: Status des Eingangs / Ausgangs
Schnittstelle	CAN Interface - ISO 11898
Baudrate	10 kbit/s ... 1 Mbit/s
Kommunikationsprofil	CANopen
Geräteklasse	I /O-Modul entspr. CiA DS401, CiA DS301 V3.0
CAN	Full-CAN 2.0
Binäre Eingänge	Buchsen 1, 3, 5, 7
Einschaltpegel	0,4...0,7 U_B
Ausschaltpegel	0,2...0,24 U_B
Erfassbare Impulse	
ohne Filterfunktion	ti ≥ 2 ms (typ.)
mit Filterfunktion	ti ≥ 20 ms (typ.)
Analoge Eingänge	Buchsen 2, 4, 6, 8
Eingangsspannung	0...10 V DC
Eingangsimpedanz	≥ 50 kΩ
Auflösung	10 Bit
Genauigkeit	≤ ± 1,0% FS
	Die Ausgangsimpedanz der Analogquelle sollte maximal 10 kΩ betragen
Sensorversorgung I_{max}	300 mA
Binäre Ausgänge	Buchsen 2, 4, 6, 8
	Halbleiterausgänge, kurzschluss- / überlastfest; diagnosefähig
Schaltspannung	10...30 V DC
Schaltstrom	max. 4 A
	(Lasten < 900 mA können das Fehlersignal "Leitungsbruch" erzeugen)
Überlaststrom	4,4 A
Summenstrom	16 A

DE

PWM-Ausgänge	Buchsen 2, 4, 6, 8
Ausgangsfrequenz	20...200 Hz
PWM-Tastverhältnis	1...100%
Auflösung	1%
	Bei Konfiguration als PWM-Ausgang wird die Status-LED bei PWM-Werten ≥ 1% statisch gesetzt. Es ist keine Diagnose möglich.

11 Objektverzeichnis

11.1 Herstellerspezifische Profile; Index 2000 bis 5FFF

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
2000	0	I/O Konfiguration	u8, ro	0x08	Anzahl der Einträge (= Anzahl der I/O-Kanäle)
2000	1	I/O Kanal 1 *)	u8, rw	0x01	0 = AUS 1 = Binäreingang
2000	2	I/O Kanal 2 *)	u8, rw	0x02	0 = AUS 2 = Binärausgang 3 = Analogeingang 4 = Analogausgang (PWM)
2000	3	I/O Kanal 3 *)	u8, rw	0x01	0 = AUS 1 = Binäreingang
2000	4	I/O Kanal 4 *)	u8, rw	0x02	0 = AUS 2 = Binärausgang 3 = Analogeingang 4 = Analogausgang (PWM)
2000	5	I/O Kanal 5 *)	u8, rw	0x01	0 = AUS 1 = Binäreingang
2000	6	I/O Kanal 6 *)	u8, rw	0x02	0 = AUS 2 = Binärausgang 3 = Analogeingang 4 = Analogausgang (PWM)
2000	7	I/O Kanal 7 *)	u8, rw	0x01	0 = AUS 1 = Binäreingang
2000	8	I/O Kanal 8 *)	u8, rw	0x02	0 = AUS 2 = Binärausgang 3 = Analogeingang 4 = Analogausgang (PWM)
2001	0	PWM Frequenz	u8, rw	0x64 (= 100 Hz)	Einstellung in Hz Bereich = 20Hz bis 200Hz Werte kleiner 20 Hz oder größer 200 Hz werden nicht übernommen. Der bisherige Wert bleibt weiter gültig.

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
2002	0	Ausgangs-überwachung EIN / AUS	u8, rw	0x01	0 = AUS Kurzschluss, Überlast, Ausgang offen (keine Last), Unterspannung, Überspannung oder Übertemperatur wird weder über EMCY noch über LED gemeldet. 1 = EIN Bei Kurzschluss, Überlast, Ausgang offen (keine Last), Unterspannung, Überspannung oder Über- temperatur an einem Ausgang wird das entsprechende EMCY-Objekt übertragen, die Ausgangs- LED blinkt. (Die Schaltschwelle für "Ausgang offen" kann bis zu einem Ausgangsstrom von 900 mA gehen).
2003	0	Filterfunktion EIN / AUS	u8, rw	0x00	0 = AUS An den Binär-Eingängen werden Schaltimpulse ≥ 2 ms erfasst. 1 = Ein An den Binär-Eingängen werden nur Schaltim-pulse ≥ 20 ms erfasst.
20F0	0	Einstellung Node ID	u8, rw	0x20 (= 32)	Node ID unter dem das E/A-Modul im CANopen Netz angesprochen wird; eine Änderung wird nur dann übernommen, wenn in den Einträgen 20F0 und 20F1 der gleiche geänderte Wert eingetragen ist. Werte kleiner 1 / größer 127 werden nicht übernommen.
20F1	0	Einstellung Node ID	u8, rw	0x20 (= 32)	
20F2	0	Einstellung Baudrate	u8, rw	0x03	Baud Rate des CAN-Netzes; eine Änderung wird nur dann übernommen, wenn in den Einträgen 20F2 und 20F3 der gleiche geänderte Wert eingetragen ist. Werte größer 7 werden nicht übernommen. 0 = 1000 kBaud 1 = 500 kBaud 2 = 250 kBaud 3 = 125 kBaud 4 = 100 kBaud 5 = 50 kBaud 6 = 20 kBaud 7 = 10 kBaud
20F3	0	Einstellung Baudrate	u8, rw	0x03	

*) Werte, die den Kanälen nicht zugeordnet werden können, werden nicht übernommen.

Erläuterung der Abkürzungen:

0x...= hexadezimaler Zahlenwert
0b...= bit-codiert
0d...= dezimaler Zahlenwert

str = String
rw = read-write
ro = read only
u8 = unsigned 8 bit
u16 = unsigned 16 bit
u32 = unsigned 32 bit

11.2 Kommunikationsprofile; Index 1000 bis 1FFF

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
1000	0	device type	u32, ro	0xF0191	Prof. 301; Ein- und Ausgänge, binär und analog
1001	0	errorregister	u8, ro	0x00	bitcodiert gemäß Prof. 301; unterstützt wird: 0b 0000 0000 kein Fehler 0b 0000 0001 generic error 0b 0001 0000 communication error 0b 1000 0000 manufacturer specific
1002	0	state register; genutzt als geräte-spezifisches Fehlerregister	u8, ro	0x00	0b 0000 0000 Normalbetrieb Fehler an OUT 1 ... OUT 4 (Kurzschluss; Offen; Temperatur/Spannung zu hoch/zu niedrig) 0b 0000 0001 OUT 1 0b 0000 0010 OUT 2 0b 0000 0100 OUT 3 0b 0000 1000 OUT 4
1003	0	pre-defined errorfield	u8, ro	0x04	es wird eine Fehlerliste mit 4 Einträgen unterstützt
1003	1 - 4	error history	u32, ro	0x00	aufgetretener Fehler; codiert entsprechend EMCY-Liste; der zuletzt aufgetretene Fehler steht jeweils in SubIndex 1
1004	0	number of PDOs	u32, ro	0x20002	2-Sende-PDOs, 2 Empfangs-PDOs
1004	1	number of synch. PDOs	u32, ro	0x20002	alle PDOs können synchron übertragen werden
1004	2	number of asynch. PDOs	u32, ro	0x20002	alle PDOs können asynchron übertragen werden
1005	0	COB ID synch Objekt	u32, rw	0x80000080	- E/A-Modul erwartet Synch Meldung (Bit 31 = 1) - E/A-Modul generiert keine Synch Meldung (Bit 30 = 0) - 11 Bit Identifier System (Bit 29 = 0) - Identifier der Synch-Meldung
1006	0	Communic. Cycle	u32, rw	0x00000000	max. Zeit zwischen 2 Synch. Objekten in µs; Nutzauflösung = 1ms
1008	0	device name	str, ro	CR2013	Gerätebezeichnung
1009	0	HW version	str, ro	HW_Ver x.x	Hardware Version
100A	0	SW version	str, ro	SW_Ver x.x	Software Version
100B	0	Node ID	u32, ro	-	nur zur Abfrage
100C	0	guard time	u16, rw	0x0000	Zeit in ms; das E/A-Modul erwartet innerhlalb dieser Zeit ein "node guarding" des Netz-Masters; wird hier der Wert 0 eingetragen, wird diese Funktion nicht unterstützt.

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
100D	0	life time factor	u8, rw	0x00	Wenn für "guard time" x "life time" kein "node guarding" empfangen wird, schaltet das E/A-Modul die Ausgänge aus. Der CANopen State wird nicht geändert. Das Produkt aus "guard time" x "life time" muss in dem Bereich 0 ... 65535 liegen.
100E	0	COB ID guarding	u32, rw	0x00000700 + Node ID	CAN Identfier des Note Guard-Objektes
100F	0	number of SDOs			nicht implementiert; es wird nur das Default SDO unterstützt
1010	0	number of save-options	u8, ro	0x01	Anzahl der Optionen "Sichern"
1010	1	"save all parameters"	u32, rw	0x02	alle Parameter werden bei einer Änderung automatisch gesichert
1011	0	number of restore-options	u8, ro	0x01	Anzahl der Optionen "Restore"
1011	1	"reset for all parameters"	u32, rw	0x02	Wird hier der String "load" eingetragen, werden alle Parameter mit den werksseitigen Voreinstellungen belegt und sind nach dem nächsten Reset gültig.
1014	0	COB ID Emergency	u32, rw	0x40000080 + Node ID	- E/A-Modul reagiert nicht auf fremde EMCY Mess. (Bit 31 = 0) - E/A-Modul generiert EMCY Mess. (Bit 30 = 1) - 11 Bit ID (Bit 29 = 0) - ID = 0x80 + Node ID CAN-Identifier kann vom Benutzer geändert werden.
1200	0	Server SDOs	u8, ro	0x02	Anzahl der Einträge
1200	1	COB ID Rec SDO	u32, ro	0x600 + Node ID	- SDO ist gültig (Bit 31 = 0) - CAN ID des Receive SDOs
1200	2	COB ID Trans SDO		0x580 + Node ID	- SDO st gültig (Bit 31 = 0) - CAN ID des Transmit SDOs
1400	0	Receive PDO 1	u8, ro	0x02	Anzahl der Einträge Rec PDO1; Binärausgänge
1400	1	COB ID	u32, rw	0x0200 + Node ID	- PDO ist gültig (Bit 31 = 0) - CAN ID des 1. Rec PDOs

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
1400	2	Trans Type	u8, rw	0x01	0x00 = synch acyclic 0x01...0xF0 = synch cyclic; Anzahl der Synchobjekte bis die Ausgänge aktualisiert werden. 0xFC nicht implementiert 0xFD nicht implementiert 0xFE = asynch manuf. spec. event; Ausgänge werden sofort aktualisiert 0xFF = asynch device profile event; Ausgänge werden sofort aktualisiert
1401	0	Receive PDO 2	u8, ro	0x02	Anzahl der Einträge Rec PDOs; Analogausgänge
1401	1	COB ID	u32, rw	0x300 + Node ID	- PDO ist gültig (Bit 31 = 0) - CAN ID des 2. Rec PDOs
1401	2	Trans Type	u8, rw	0x01	0x00 = synch acyclic 0x01...0xF0 = synch cyclic; Anzahl der Synchobjekte bis die Ausgänge aktualisiert werden. 0xFC / 0xFD nicht implementiert 0xFE / 0xFF Ausgänge werden sofort aktualisiert
1600	0	Mapping Receive PDO 1	u32, ro	0x01	Anzahl der in das Binär-Ausgangs-PDO eingebundenen Applikationsobjekte
1600	1	Index im Objektverzeichnis	u32, ro	0x6200 01	in 6200 SIdx 01 steht 1 Byte (Binärausgänge) 0b0000 0001 OUT 1 0b0000 0010 OUT 2 0b0000 0100 OUT 3 0b0000 1000 OUT 4
1601	0	Mapping Receive PDO 2	u32, ro	0x04	Anzahl der eingebundenen Applikationsobjekte
1601	1	Index im Objektverzeichnis	u32, ro	0x641001	in 6410 SIdx 01 steht der Sollwert des Analogausgangs Kanal 2; der Wert wird als Tastverhältniss in % interpretiert; 0 = Dauer AUS; 100 = Dauer EIN; Werte größer 100 werden geräteintern auf 100 abgerundet.
1601	2	Index im Objektverzeichnis	u32, ro	0x641002	in 6410 SIdx 02 steht der Sollwert des Analogausgangs Kanal 4; der Wert wird als Tastverhältniss in % interpretiert; 0 = Dauer AUS; 100 = Dauer EIN; Werte größer 100 werden geräteintern auf 100 abgerundet
1601	3	Index im Objektverzeichnis	u32, ro	0x641003	in 6410 SIdx 03 steht der Sollwert des Analogausgangs Kanal 6; der Wert wird als Tastverhältniss in % interpretiert; 0 = Dauer AUS; 100 = Dauer EIN; Werte größer 100 werden geräteintern auf 100 abgerundet

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
1601	4	Index im Objektver-zeichnis	u32, ro	0x641004	in 6410 SIdx 04 steht der Sollwert des Analog-ausgangs Kanal 8; der Wert wird als Tastverhältniss in % inter-pretiert; 0 = Dauer AUS; 100 = Dauer EIN; Werte größer 100 werden geräteintern auf 100 abgerundet
1800	0	Transmit PDO 1	u8, ro	0x02	Anzahl der Einträge Trans PDO 1; (Binäreingänge)
1800	1	COB ID	u32, rw	0x180 + Node ID	- PDO ist gültig (Bit 31 = 0) - CAN ID des 1. Trans PDOs
1800	2	Trans Type	u8, rw	0xFF	0x00 = synch acyclic 0x01...0xF0 = synch cyclic; Anzahl der Synchobjekte zwischen zwei Übertragungen 0xFC / 0xFD = nicht implementiert 0xFE/ 0xFF = PDO wird bei Änderung eines Eingangs übertragen
1801	0	Transmit PDO 2	u8, ro	0x02	Anzahl der Einträge
1801	1	COB ID	u32, rw	0x280 + Node ID	- PDO ist gültig (Bit 31 = 0) - CAN ID des 2. Trans PDOs
1801	2	Trans Type	u8, rw	0x01	0x00 = synch acyclic 0x01...0xF0 = synch cyclic; Anzahl der Synchobjekte zwischen zwei Übertragungen 0xFC / 0xFD = nicht implementiert 0xFE / 0xFF = PDO wird bei Änderung des Analogwerts um > 4 Digits übertragen
1A00	0	Mapping Transmit PDO 1	u32, ro	0x01	Anzahl der eingebundenen Applikations-objekte
1A00	1	Index im Objektver-zeichnis	u32, ro	0x600001	in 6000 SIdx 01 steht 1 Byte binär Eingänge 0b0000 0001 IN 1 0b0000 0010 IN 2 0b0000 0100 IN 3 0b0000 1000 IN 4
1A01	0	Mapping Transmit PDO 2	u32, ro	0x04	Anzahl der eingebundenen Applikations-objekte
1A01	1	Index im Objektver-zeichnis	u32, ro	0x640101	in 6401 SIdx 01 steht Wert des Analog-eingangs Kanal 2, unbearbeitet Typ u16, linksbündig (Bit 15 = MSB, Bit 6 = LSB) bei trans type 0 asynchron wird das PDO erst bei einer Änderung > 4 Digits übertragen

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
1A01	2	Index im Objektver-zeichnis	u32, ro	0x640102	in 6401 SIdx 02 steht Wert des Analog-eingangs Kanal 4, unbearbeitet Typ u16, linksbündig (Bit 15 = MSB, Bit 6 = LSB) bei trans type 0xFE/FF asynchron wird das PDO erst bei einer Änderung > 4 Digits übertragen
1A01	3	Index im Objektver-zeichnis	u32, ro	0x640103	in 6401 SIdx 03 steht Wert des Analog-eingangs Kanal 6, unbearbeitet Typ u16, linksbündig (Bit 15 = MSB, Bit 6 = LSB) bei trans type 0 asynchron wird das PDO erst bei einer Änderung > 4 Digits übertragen
1A01	4	Index im Objektver-zeichnis	u32, ro	0x640104	in 6401 SIdx 04 steht Wert des Analog-eingangs Kanal 8, unbearbeitet Typ u16, linksbündig (Bit 15 = MSB, Bit 6 = LSB) bei trans type 0 asynchron wird das PDO erst bei einer Änderung > 4 Digits übertragen

Erläuterung der Abkürzungen:

0x...= hexadezimaler Zahlenwert
0b...= bit-codiert
0d...= dezimaler Zahlenwert

str = String
rw = read-write
ro = read only
u8 = unsigned 8 bit
u16 = unsigned 16 bit
u32 = unsigned 32 bit

12 Fehlerbehebung

12.1 EMCY Objekt

Folgende Fehlercodes gemäß DSP-401 bzw. DSP-301 werden unterstützt:

EMCY Code	Error Reg	Zusatz code	Beschreibung
0x2300	0x03	Ausgangs-kanal bit-codiert	"Device Output Current": - Kurzschluss oder keine Last an einem Binär Ausgang - Über- oder Unterspannung an einem Binär-Ausgang - Temperaturabschaltung an einem Binär-Ausgang Auto-Reset, wenn Fehler behoben ist *)
0x6100	0x11	0x00	"Internal Software": - Überlauf einer Rx-Queue; z. B. Frequenz der RxPDOs ist zu groß; Reset nur extern über Eintrag in 1003 00
0x6101	0x11	0x00	"Internal Software": - Überlauf einer Tx-Queue; z. B. Gerät kommt nicht auf den Bus; Reset nur extern über Eintrag in 1003 00
0x6200	0x81	0x00	"User Software" - an einem Binär-Ausgang soll eine "1" ausgegeben werden, obwohl dieser Kanal nicht als Binärausgang konfiguriert ist - an einem Analogausgang soll ein Wert > 0 ausgegeben werden, obwohl dieser Kanal nicht als Analogausgang konfiguriert ist Reset bei Richtigstellung der Daten bzw. Ausgänge AUS

EMCY Code	Error Reg	Zusatz code	Beschreibung
0x8100	0x11	0x00	"Monitoring" (Guarding Error) - für die "guard time" x "life time factor" wird kein guard objekt empfangen Reset bei erneuter Kommunikation
0x8200	0x11	0x00	"Monitoring" (Synch Error) - für "communication cycle" wird kein synch objekt empfangen Nur in OPEATIONAL Reset bei Synch-OBJ bzw. PREOP

*) Bei Kurzschluss oder Überlast schaltet die Ausgangsstufe selbständig ab.
Sie bleibt so lange ausgeschaltet, bis der entsprechende Ausgang AUS und wieder EIN gesteuert wird. Danach wird auch die Fehlermeldung automatisch zurückgesetzt.

Es wird nur der erste Fehler einer Fehlergruppe gemeldet. Tritt z. B. erst am Kanal 1 und dann am Kanal 2 ein Kurzschluss auf, so wird nur der zuerst aufgetretene Kurzschluss gemeldet.

CANopen sieht nicht vor, dass zwei gleiche EMCY-Objekte hintereinander abgesetzt werden. Im Statusregister 1002 sind jedoch die zum aktuellen Zeitpunkt gültigen Stati der Ausgangstreiber hinterlegt.

13 Wartung, Instandsetzung und Entsorgung

Da innerhalb des Moduls keine vom Anwender zu wartenden Bauteile enthalten sind, darf das Gehäuse nicht geöffnet werden. Die Instandsetzung des Moduls darf nur durch den Hersteller durchgeführt werden.

Die Entsorgung muss gemäß den nationalen Umweltvorschriften erfolgen.

14 Normen / Zulassungen

Die EG-Konformitatserklärung ist abrufbar unter www.ifm.com.

15 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 Netzwerkprotkoll 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 (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, Synch-, 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-Knoten, sowie die Überwachung dieses Abfragemechanismus durch die Slave-Teilnehmer.
Node-ID	Knotenpunkt-Identifier (Kennung eines Teilnehmers im CANopen Netz)
Objekt (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	Preoperational; Betriebszustand eines CANopen Teilnehmers. Nach den 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 (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 Netzwerkteil- nehmers 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 (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 Type	Art der Prozess-Datenübertragung; synchron, asynchron
Trans PDO (Tx PDO)	(Transmit) Sende Process Data Object
Trans SDO (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)