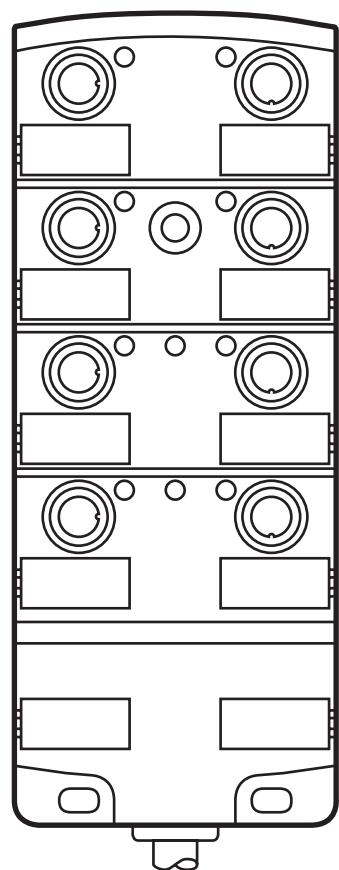


CE

Gerätehandbuch  
Ausgangs-Modul

DE

**CR2011**



01 / 2018

80269929 / 00

## Inhalt

1 Vorbemerkung . . . . .	3
2 Sicherheitshinweise . . . . .	3
3 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . .	3
4 Funktion . . . . .	4
5 Montage . . . . .	5
6 Elektrischer Anschluss . . . . .	5
6.1 Anschlussbelegung . . . . .	5
6.2 Ausgänge ohne Stromüberwachung . . . . .	5
6.3 Ausgänge mit Stromüberwachung . . . . .	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
10.1 Kenndaten der Ausgänge . . . . .	11
10.1.1 Digital-Ausgänge . . . . .	11
10.1.2 PWM-Ausgänge . . . . .	12
10.1.3 Strom-Ausgänge . . . . .	12
11 Objektverzeichnis . . . . .	13
11.1 Herstellerspezifische Profile; Index 2000 bis 5FFF . . . . .	13
11.2 Kommunikationsprofile; Index 1000 bis 1FFF . . . . .	15
12 Fehlerbehebung . . . . .	18
12.1 EMCY Objekt . . . . .	18
13 Wartung, Instandsetzung und Entsorgung . . . . .	19
14 Zulassungen / Normen . . . . .	19
15 Begriffe und Abkürzungen . . . . .	19

## 1 Vorbemerkung

Technische Daten, Zulassungen, Zubehör und weitere Informationen unter [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

► Handlungsanweisung

→ Querverweis

! Wichtiger Hinweis

Fehlfunktionen oder Störungen sind bei Nichtbeachtung möglich.

! Information

Ergänzender Hinweis

DE

## 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 Gewährleistungsausschluss.

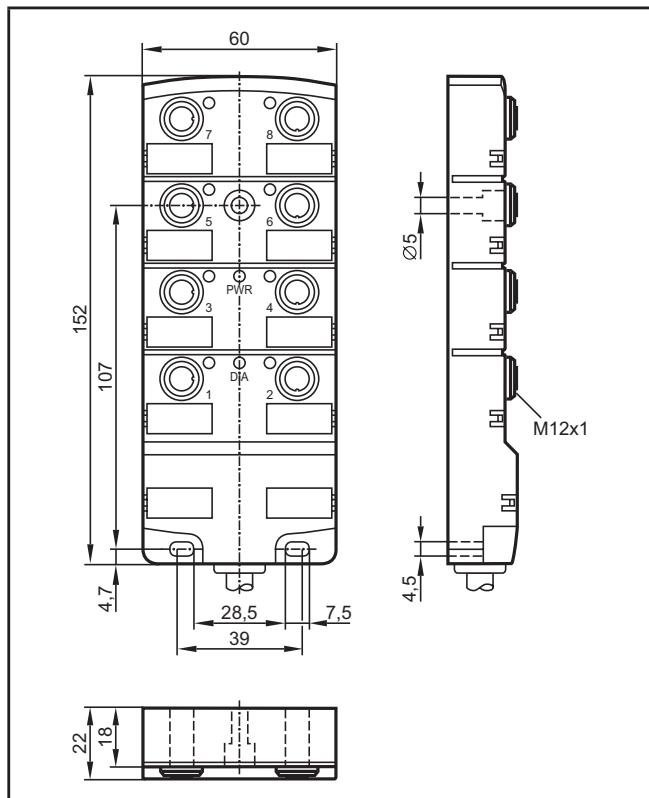
## 3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Ausgangsmodul CR2011 dient zur dezentralen Ansteuerung von Aktoren und Proportionalventilen. Über die integrierte Strommessung kann der Spulenstrom überwacht und zur Regelung genutzt werden.

## 4 Funktion

- Das Modul unterstützt binäre und analoge Ausgänge und wird daher in die Gerätekategorie "I/O Modul" entsprechend CiA DS 401 eingeordnet und gekennzeichnet.
- Das Modul ist in der Funktion der Ausgänge konfigurierbar und unterstützt 5 Betriebsarten:
  - Binäre Ausgänge mit Stromrückmeldung; bis 2,5 A.
  - Binäre Ausgänge ohne Stromrückmeldung; bis 4 A.
  - PWM-Ausgänge mit Stromrückmeldung; bis 2,5 A.
  - PWM-Ausgänge ohne Stromrückmeldung; bis 4 A.
  - Stromgeregelte PWM-Ausgänge; bis 2,5 A.
- Die Funktion Stromrückmeldung bzw. Stromregelung ist über die Anschlussbelegung wählbar. Bei der Konfiguration als Binärausgänge sind 8 Ausgänge verfügbar. Bei der Konfiguration als PWM-Ausgänge werden je 2 Ausgänge paarweise zusammengefasst (= 4 Ausgänge verfügbar).
- Die Ansteuerung der Ausgänge erfolgt über CANopen.
- Es sind 1 Server SDO und die 3 Default PDOs gemäß CiA DS 401 eingerichtet. Das PDO-Mapping kann nicht geändert werden (statisches PDO-Mapping). Die Default-Identifier sind entsprechend des "Predefined connection set" vergeben.
- Die COB-IDs der PDOs sowie die Übertragungsart (synch/asynch) der einzelnen PDOs sind konfigurierbar.  
Die Übertragungsart wird spannungsausfallsicher gespeichert. Geänderte PDOs (PDO-linking) werden nicht spannungsausfallsicher gespeichert.
- Das Modul erwartet ein Synch-Objekt.  
Der CAN Identifier des Syncobjektes ist konfigurierbar. Nach einer Änderung wird der ID automatisch spannungsausfallsicher gespeichert.
- Das 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 Modul generiert ein Emergency Objekt . Der COB-ID des EMCY-Objektes ist konfigurierbar.
- Das Modul speichert die 4 zuletzt aufgetretenen Fehler.  
Abgelegt wird der Fehlercode des jeweiligen Emergency Objektes.
- Das 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.

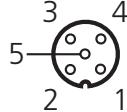
### 6.1 Anschlussbelegung

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

### 6.2 Ausgänge ohne Stromüberwachung

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

### 6.3 Ausgänge mit Stromüberwachung

M12-Buchse PIN	Belegung	
4	Schaltausgang L+	
2 (interner Messwiderstand)	externe Spannung -	
5	n.c.	

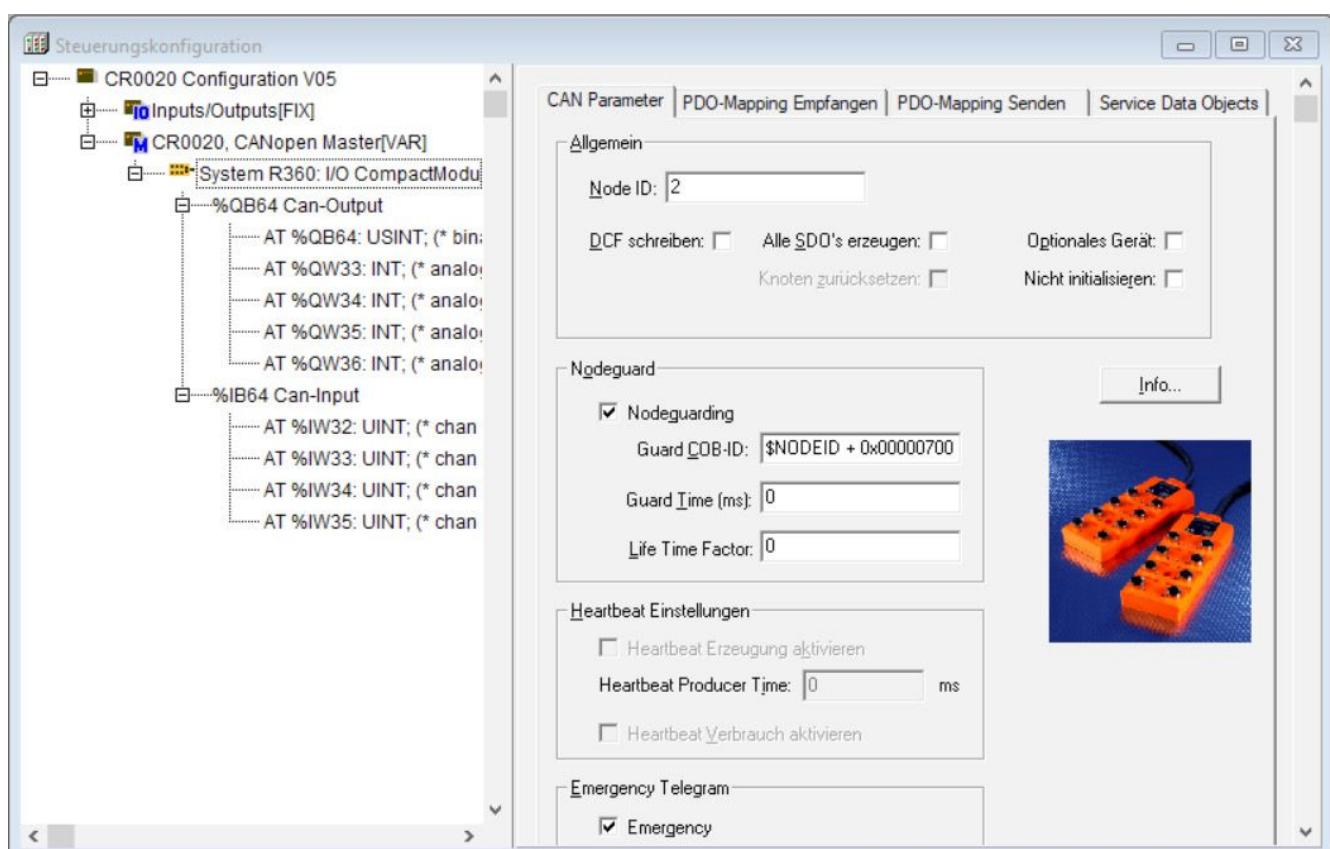
## 7 Bedien- und Anzeigeelemente

LED-Farbe	Zustand	Beschreibung
grün	AUS	keine Versorgungsspannung
	EIN	Modul im Stand by-Modus CANopen-Status: PREOPERATIONAL / PREPARED Ausgänge = AUS
	blinked 2 Hz	Modul aktiv CONopen-Status: OPERATIONAL Ausgänge werden aktualisiert
rot	AUS	Kommunikation ok
	EIN	Kommunikation gestört - NodeGuard-Fehler (wenn NodeGuarding aktiviert ist) - keine Synch-Objekte (wenn Synch-Überwachung aktiviert ist)
gelb OUT	EIN	Binärer Ausgang: Ausgang ist angesteuert / EIN Analoger Ausgang: PWM-Sollwert ist ungleich 0 Strom-Sollwert > Betrag 100

## 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.



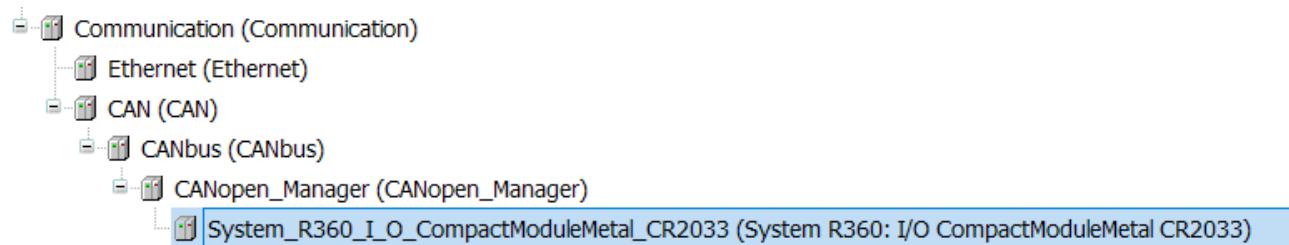
CODESYS Dialog „Steuerungskonfiguration“ (Beispiel)

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:

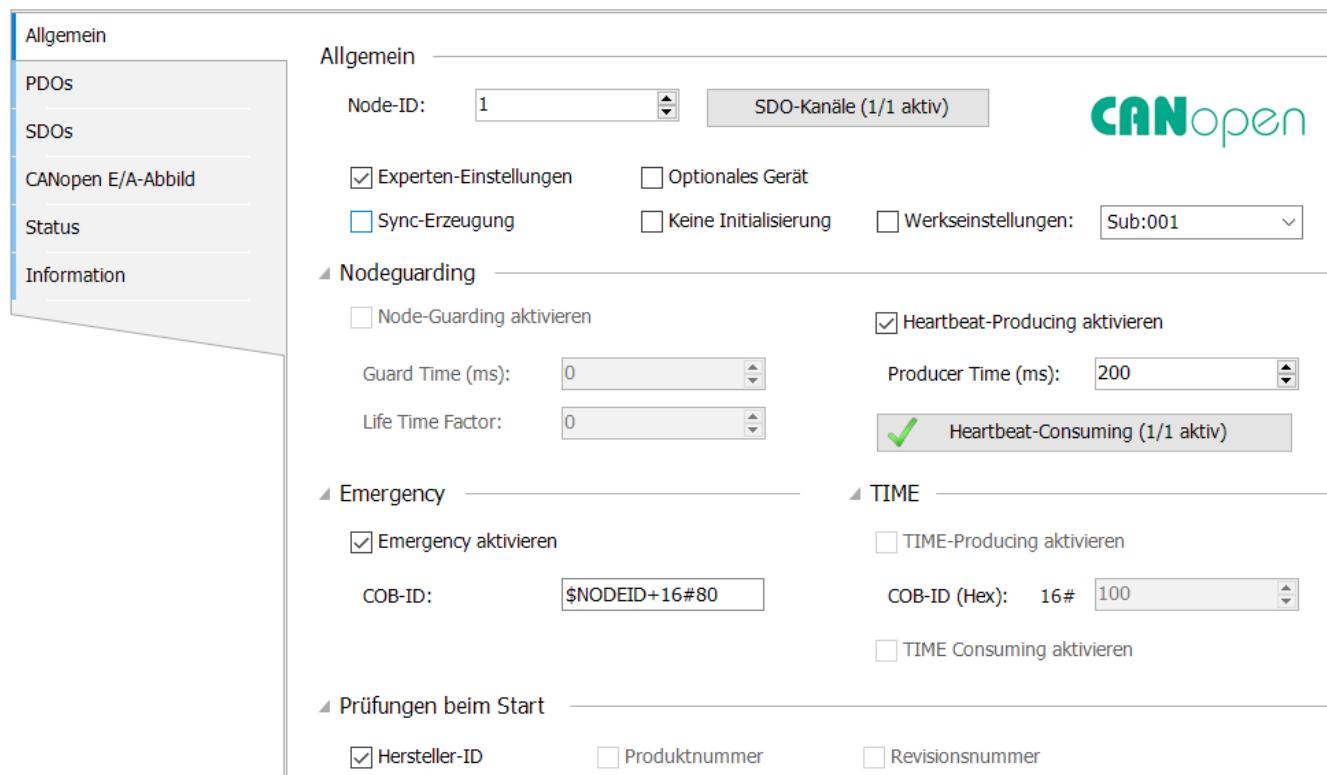
- ▶ [Tools] / [Geräte-Repository] klicken.
- ▶ [Feldbusse] / [CiA CANopen] / [CiA Remote Gerät] wählen und [Installieren] klicken.
- ▶ EDS-Datei wählen und [Öffnen] klicken.
- > In CODESYS 3.5 werden die Geräte als CiA Remote Device in den Gerätebaum unterhalb eines [CANopen\_Manager]-Elements eingebunden.



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

### 8.2.1 Heartbeat-Konfiguration

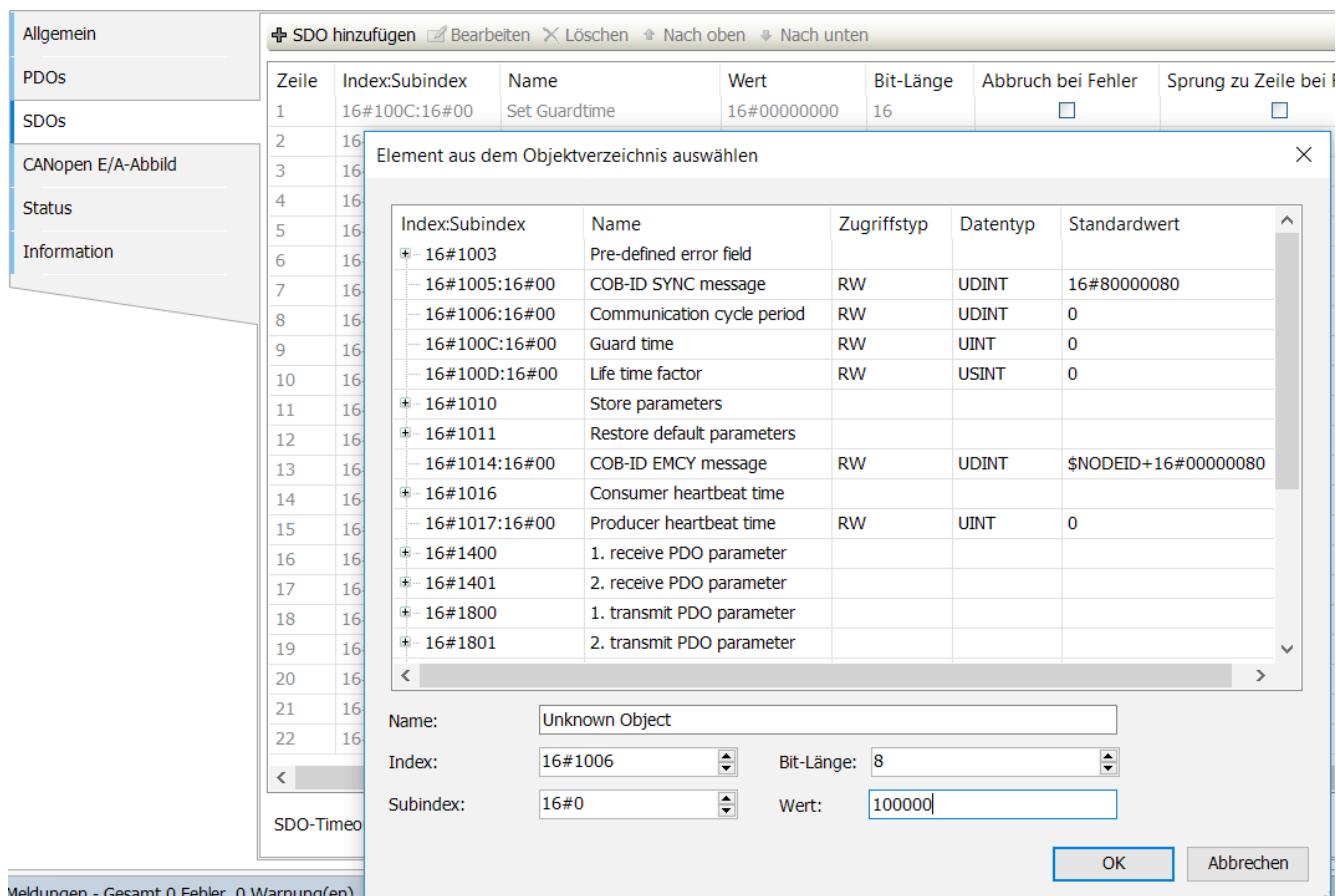
Damit das Gerät die eingestellten Parameter für die Heartbeat-Überwachung des CANopen Managers übernimmt, muss die Funktion [Werkseinstellungen] auf der Registerkarte [Allgemein] deaktiviert sein.



## 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 [ $\mu$ s] 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](http://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	Index im Objektverzeichnis	Defaultwert (werkseitig eingestellt)	Änderung automatisch gesichert	Änderung wirksam
Herstellerspezifische Profile; Index 2000 bis 5FFF				
I/O Konfiguration	2000	8 binäre Ausgänge	ja	nach Pre-Op
PWM Frequenz	2001	0x64 (= 100 Hz)	ja	nach Pre-Op
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 PDO 1	1400 01	0x200 + Node ID	nein	sofort
Trans Type Rec PDO 1	1400 02	synchron 1	ja	sofort
COB ID Rec PDO 2	1401 01	0x300 + Node ID	nein	sofort
Trans Type Rec PDO 2	1401 02	synchron 1	ja	sofort
COB ID Trans PDO 1	1800 01	0x180 + Node ID	nein	sofort
Trans Type Trans PDO 1	1800 02	nach Änderung	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 noch 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 <sup>2</sup> (Betriebsspannung) / 3 x 0,5 mm <sup>2</sup> (CAN-Bus) M12-Steckverbinder für Ausgänge
Betriebstemperatur	-25...85 °C
Lagertemperatur	-40...90 °C
Schutzart, Schutzklasse	IP 67 III
Betriebsspannung (U <sub>B</sub> )	10...30 V DC
Stromaufnahme	≤ 100 mA, ohne externe Last
Anzeigen	LED grün: Run-LED LED rot: Diagnose-LED LED gelb: Status des Ausgangs
Schnittstelle	CAN Interface - ISO 11898 Ver. 2.0
Baudrate	10 kbit/s...1 Mbit/s
Kommunikationsprofil	CANopen
Gerätekasse	I/O-Modul entspr. CiA DS401, CiA DS301 V3.0
CAN	Full-CAN
Node-ID (Default)	hex 20 (= 32)

### 10.1 Kenndaten der Ausgänge

#### 10.1.1 Digital-Ausgänge

8 Halbleiterausgänge; kurzschluss- und überlastfest	
Schaltspannung	10 ... 30 V DC
Schaltstrom	max. 2 A (mit Stromüberwachung) max. 4 A (ohne Stromüberwachung)
Summenstrom	max. 16 A
Stromüberwachung von jeweils 2 Kanälen über die Anschlüsse wählbar, dabei sind folgende Kanäle zusammengefasst 1+2, 3+4, 5+6, 7+8	

## 10.1.2 PWM-Ausgänge

Bei der Konfiguration als PWM-Ausgang sind jeweils zwei Ausgänge zusammengefasst. Das Ausgangssignal wird an einen der beiden Ausgänge ausgegeben, während der andere Ausgang "OFF" ist (Links/Rechts-Funktion, Auf/Ab-Funktion). Die Ausgänge können jederzeit umgeschaltet werden. Folgende Kanäle sind zusammengefasst: 1+2, 3+4, 5+6, 7+8

PWM-Frequenz	20 ... 150 Hz
Tastverhältnis	1 ... 1000 %
Auflösung	1 %
Laststrom	max. 4 A (bezogen auf den PWM-Wert 1000 %) Bei kleineren PWM-Werten reduziert sich dieser Stromwert.
Wertebereich	-1000 ... +1000 % > + 1000 % werden auf + 1000 % abgerundet. < - 1000 % werden auf - 1000 % aufgerundet.
Werteausgabe	0 ... +1000 % auf den ungeradzahligen Ausgängen (1, 3, 4, 7) -1000 ... 0 % auf den geradzahligen Ausgängen (2, 4, 6, 8)

## 10.1.3 Strom-Ausgänge

Bei der Konfiguration als "stromgeregelter Ausgang" sind jeweils zwei Ausgänge zusammengefasst:  
1+2, 3+4, 5+6, 7+8

PWM-Frequenz	20 ... 150
Regelbereich	100 ... 2000 mA
Regelauflösung	2,5 mA
Einstellauflösung	1 mA
Genauigkeit	± 2% FS
Laststrom	max. 2 A
Lastwiderstand	min. 12 Ω bei UB = 24 V DC min. 6 Ω bei UB = 12 V DC
Wertebereich	-2000 ... +2000 mA
Werte	> +2000 mA werden auf +2000 mA abgerundet. < - 2000 mA werden auf - 2000 mA aufgerundet. 0 ... +100 mA werden auf +100 mA gerundet. -100 ... 0 mA werden auf -100 mA gerundet.
Werteausgabe	100 ... 2000 mA auf den ungeradzahligen Ausgängen (1, 3, 4, 7) -2000 ... -100 mA auf den geradzahligen Ausgängen (2, 4, 6, 8)
Freilaufdiode integriert!	Um das Messergebnis nicht zu verfälschen, darf in der Betriebsart "stromgeregelter Ausgang" keine externe Freilaufdiode parallel zur Last geschaltet werden.

# 11 Objektverzeichnis

## 11.1 Herstellerspezifische Profile; Index 2000 bis 5FFF

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
2000	0	I/O Konfiguration	u8, ro	0x04	Anzahl der Einträge = Anzahl der I/O Kanäle
2000	1	Ausgangs-kanal 1/2 *)	u8, rw	0x02	Konfiguration Kanalpaar 1/2 *) 0 = AUS 2 = Binärausgang 4 = Analogausgang (PWM) 5 = Analogausgang (stromgeregelt)
2000	2	Ausgangs-kanal 3/4 *)	u8, rw	0x02	Konfiguration Kanalpaar 3/4 *) 0 = AUS 2 = Binärausgang 4 = Analogausgang (PWM) 5 = Analogausgang (stromgeregelt)
2000	3	Ausgangs-kanal 5/6 *)	u8, rw	0x02	Konfiguration Kanalpaar 5/6 *) 0 = AUS 2 = Binärausgang 4 = Analogausgang (PWM) 5 = Analogausgang (stromgeregelt)
2000	4	Ausgangs-kanal 7/8 *)	u8, rw	0x02	Konfiguration Kanalpaar 7/8 *) 0 = AUS 2 = Binärausgang 4 = Analogausgang (PWM) 5 = Analogausgang (stromgeregelt)
2001	0	PWM Frequenz	u8, rw	0x64 (100 Hz)	Einstellung in Hz Bereich = 20 Hz bis 150 Hz Werte < 20 Hz oder > 150 Hz werden nicht übernommen. Der bisherige Wert bleibt gültig.
2002	0	Strom-Ist-werte	u8, ro	0x04	Anzahl der Einträge = Anzahl der Strommesskanäle
2002	1	Strom-Istwert Kanal 1/2	u8, ro		Stromwerte in mA
2002	2	Strom-Istwert Kanal 3/4	u8, ro		Stromwerte in mA
2002	3	Strom-Istwert Kanal 5/6	u8, ro		Stromwerte in mA
2002	4	Strom-Istwert Kanal 7/8	u8, ro		Stromwerte in mA

DE

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
20F0	0	Einstellung ID Node	u8, rw	0x20 (= 32)	Node ID unter dem das Modul im CANopen Netz angesprochen wird.
20F1	0	Einstellung ID Node	u8, rw	0x20 (= 32)	Node ID unter dem das Modul im CANopen Netz angesprochen wird.

Eine Node ID 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; die bestehende Einstellung bleibt erhalten.  
Damit die neuen Einträge gültig werden, muss nach dem Einstellen der Node ID ein Reset ausgelöst werden (Aus-/Einschalten des Moduls).

20F2	0	Einstellung Baudrate	u8, rw	0x03	Baudrate des CAN-Netzes 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	Baudrate des CAN-Netzes (wie vor)

Eine Baudrate Änderung wird nur dann übernommen, wenn in den Einträgen 20F2 und 20F3 der gleiche geänderte Wert eingetragen ist.

Werte größer 7 werden nicht übernommen; die bestehende Einstellung bleibt erhalten.  
Damit die neuen Einträge gültig werden, muss nach dem Einstellen der Baudrate ein Reset ausgelöst werden (Aus-/Einschalten des Moduls).

\*) Die zusammengefassten Ausgangskanäle haben immer die gleiche Konfiguration.

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. 401; Ausgänge, binär und analog
1001	0	error register	u8, ro	0x00	Bitcodiert gemäß Prof301; unterstützt wird: 0b 0000 0000 kein Fehler 0b 0000 0001 generic error 0b 0001 0000 communication error 0b 1000 0000 manufacturer specific
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 Sub-Index 1
1004	0	number of PDOs	u32, ro	0x20001	1 Rec. PDO und 2 Trans PDO werden unterstützt
1004	1	number of synch PDOs	u32, ro	0x20001	Die PDOs können synchron übertragen werden
1004	2	number of asynch PDOs	u32, ro	0x20001	Die PDOs können asynchron übertragen werden
1005	0	COB ID synch objekt	u32, rw	0x80000080	- Modul erwartet Synch Meldung (Bit 31 = 1) - 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 µSek.; Nutzauflösung = 1 mSek.
1008	0	device name	str, ro	CR2012	Gerätebezeichnung
1009	0	HW Version	str, ro	x.x	Hardware Version
100A	0	SW Version	str, ro	x.x	Software Version
100B	0	Node ID	u32, ro		nur zur Abfrage
100C	0	guard time	u16, rw	0x0000	Zeit in mSek. Das Modul erwartet innerhalb dieser Zeit ein "node guarding" des Netz-Masters Wird hier der Wert 0 eingetragen, wird diese Funktion nicht unterstützt.
100D	0	life time factor	u8, rw	0x00	Wenn für "guard time" * "life time" kein "node guarding" empfangen wird, generiert das Modul ein EMCY. Das Produkt aus "guard time" * "life time" muss in dem Bereich zwischen 0 ... 65535 liegen.
100E	0	COB ID guarding	u32, rw	0x00000700 +Node ID	CAN Identifier des Node Guard Objektes
100F	0	number of SDOs			Nicht implementiert; es wird nur das Default SDO unterstützt

DE

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
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	"Alle Parameter reset"	u32, rw	0x01	Wird hier der String "load" eingetragen, werden die Parameter mit den werkseitigen Voreinstellungen belegt und sind nach dem nächsten Reset gültig.
1014	0	COB ID Emergency	u32, rw	0x40000080 +Node ID	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul reagiert nicht auf fremde EMCY Mess (Bit 31 = 0)</li> <li>- Modul generiert EMY Mess. (Bit 30 = 1)</li> <li>- 11 Bit ID (Bit 29 = 0)</li> <li>- ID = 0x80 + Node ID</li> </ul> <p>CAN-Identifier kann vom Benutzer geändert werden.</p>
1200	0	Server SDOs	u8, ro	0x02	Anzahl der Einträge
1200	1	COB ID Rec SDO	u32, ro	0x600 + Node ID	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SDO ist gültig (Bit 31 = 0)</li> <li>- CAN ID des Receive SDOs</li> </ul>
1200	2	COB ID Trans SDO	u32, ro	0x580 + Node ID	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SDO ist gültig (Bit 31 = 0)</li> <li>- CAN ID des Transmit SDOs</li> </ul>
1400	0	Receive PDO 1	u8, ro	0x02	Anzahl der Einträge Rec PDO 1; Binär-Ausgänge
1400	1	COB ID	u32, rw	0x200 + Node ID	PDO ist gültig (Bit 31 = 0) CAN ID des 1. Rec PDOs
1400	2	Trans Type	u8, rw	0x01	<p>0x00 = synch acyclic      0x01...0xF0 = synch cyclic;      Ausgänge werden erst nach "n"      Synch Objekten aktualisiert      n = 0x01 (1) ... 0xF0 (240)      0xFC nicht implementiert      0xFD nicht implementiert      0xFE = asynch man. spec. event;      Ausgänge werden sofort aktualisiert      0xFF = asynch device profile event;      Ausgänge werden sofort aktualisiert</p>
1401	0	Receive PDO 2	u8, ro	0x02	Anzahl der Einträge Rec PDO 2; Analogausgänge
1401	1	COB ID	u32, rw	0x300 + Node ID	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PDO ist gültig (Bit 31 = 0)</li> <li>- CAN ID des 2. Rec PDOs</li> </ul>

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
1401	2	Trans Type	u8, rw	0x01	0x00 = synch acyclic 0x01...0xF0 = synch cyclic; Ausgänge werden erst nach "n" Synch Objekten aktualisiert n = 0x01 (1) ... 0xF0 (240) 0xFC nicht implementiert 0xFD nicht implementiert 0xFE = asynch man. spec. event; Ausgänge werden sofort aktualisiert 0xFF = asynch device profile event; Ausgänge werden sofort aktualisiert
1600	0	Mapping Rec PDO 1	u32, ro	0x01	Anzahl der in das Binär-Ausgangs PDO eingebundenen Applikations-Objekte
1600	1	Index im Objekt-verzeichnis	u32, rw	0x6200 01	Im Idx 6200 S-Idx 01 steht 1 Byte (Binärausgänge) 0b 0000 0001 = Out 1 0b 0000 0010 = Out 2 0b 0000 0100 = Out 3 0b 0000 1000 = Out 4 0b 0001 0000 = Out 5 0b 0010 0000 = Out 6 0b 0100 0000 = Out 7 0b 1000 0000 = Out 8
1601	0	Mapping Rec PDO 2	u32, ro	0x04	Anzahl der in das Analog-Ausgangs PDO eingebundenen Applikations-Objekte
1601	1	Index im Objekt-verzeichnis	u32, r0	0x6410 01	Im Idx 6410 S-Idx 01 steht der Sollwert des Analogausgangs Kanal 1 oder 2; der Wert wird als Tastverhältnis in % oder als Stromwert interpretiert (abhängig von Idx 2000, S-Idx 1)
1601	2	Index im Objekt-verzeichnis	u32, r0	0x6410 02	Im Idx 6410 S-Idx 02 steht der Sollwert des Analogausgangs Kanal 3 oder 4; der Wert wird als Tastverhältnis in % oder als Stromwert interpretiert (abhängig von Idx 2000, S-Idx 2)
1601	3	Index im Objekt-verzeichnis	u32, r0	0x6410 03	Im Idx 6410 S-Idx 03 steht der Sollwert des Analogausgangs Kanal 5 oder 6; der Wert wird als Tastverhältnis in % oder als Stromwert interpretiert (abhängig von Idx 2000, S-Idx 3)
1601	4	Index im Objekt-verzeichnis	u32, r0	0x6410 04	Im Idx 6410 S-Idx 04 steht der Sollwert des Analogausgangs Kanal 7 oder 8; der Wert wird als Tastverhältnis in % oder als Stromwert interpretiert (abhängig von Idx 2000, S-Idx 4)
1800	0	Trans PDO 1	u8, ro	0x02	Anzahl der Einträge Trans PDO 1; Strom-Istwerte
1800	1	COB ID	u32, rw	0x180 + Node ID	- PDO ist gültig (Bit 31 = 0) - CAN ID des 1. Trans PDOs

Index	S-Idx	Name	Typ	Default	Beschreibung
1800	2	Trans Type	u8, rw	0xFF	0x00 = synch acyclic 0x01...0xF0 = synch cyclic; Ausgänge werden erst nach "n" Synch Objekten aktualisiert n = 0x01 (1) ... 0xF0 (240) 0xFC nicht implementiert 0xFD nicht implementiert 0xFE = PDO wird nicht übertragen 0xFF = PDO wird nicht übertragen
1A00	0	Mapping Trans PDO 1	u32, ro	0x04	Anzahl der eingebundenen Applikations-Objekte
1A00	1	Index im Objekt-verzeichnis	u32, rw	0x2002 01 0x2002 02 0x2002 03 0x2002 04	Im Idx 2002, S-Idx 01 steht Strom-Istwert Kanal 1/2 Im Idx 2002, S-Idx 02 steht Strom-Istwert Kanal 3/4 Im Idx 2002, S-Idx 03 steht Strom-Istwert Kanal 5/6 Im Idx 2002, S-Idx 04 steht Strom-Istwert Kanal 7/8

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	Zusatzcode	Beschreibung
0x5000	0x81	0x00	Ein Kanal oder mehrere Kanäle nicht kalibriert.
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
0x8100	0x11	0x00	"Monitoring" (Guarding Error) - für die "guard time" x "life time factor" wird kein guard objekt empfangen Reset bei erneuter Kommunikation

EMCY Code	Error Reg	Zusatzcode	Beschreibung																								
0x8200	0x11	0x00	"Monitoring" (Synch Error) - für "communication cycle" wird kein synch objekt empfangen Nur in OPEATIONAL Reset bei Synch-OBJ bzw. PREOP																								
0xFF00	0x81	bit-codiert	"Device-Specific" - Stromsollwert kann nicht erreicht werden, da Lastwiderstand zu groß / klein ist <table> <tr><td>0000 0001</td><td>Kanalpaar 1, 2</td><td>Lastwiderstand zu groß</td></tr> <tr><td>0000 0010</td><td>Kanalpaar 3, 4</td><td>Lastwiderstand zu groß</td></tr> <tr><td>0000 0100</td><td>Kanalpaar 5, 6</td><td>Lastwiderstand zu groß</td></tr> <tr><td>0000 1000</td><td>Kanalpaar 7, 8</td><td>Lastwiderstand zu groß</td></tr> <tr><td>0001 0000</td><td>Kanalpaar 1, 2</td><td>Lastwiderstand zu klein</td></tr> <tr><td>0010 0000</td><td>Kanalpaar 3, 4</td><td>Lastwiderstand zu klein</td></tr> <tr><td>0100 0000</td><td>Kanalpaar 5, 6</td><td>Lastwiderstand zu klein</td></tr> <tr><td>1000 0000</td><td>Kanalpaar 7, 8</td><td>Lastwiderstand zu klein</td></tr> </table>	0000 0001	Kanalpaar 1, 2	Lastwiderstand zu groß	0000 0010	Kanalpaar 3, 4	Lastwiderstand zu groß	0000 0100	Kanalpaar 5, 6	Lastwiderstand zu groß	0000 1000	Kanalpaar 7, 8	Lastwiderstand zu groß	0001 0000	Kanalpaar 1, 2	Lastwiderstand zu klein	0010 0000	Kanalpaar 3, 4	Lastwiderstand zu klein	0100 0000	Kanalpaar 5, 6	Lastwiderstand zu klein	1000 0000	Kanalpaar 7, 8	Lastwiderstand zu klein
0000 0001	Kanalpaar 1, 2	Lastwiderstand zu groß																									
0000 0010	Kanalpaar 3, 4	Lastwiderstand zu groß																									
0000 0100	Kanalpaar 5, 6	Lastwiderstand zu groß																									
0000 1000	Kanalpaar 7, 8	Lastwiderstand zu groß																									
0001 0000	Kanalpaar 1, 2	Lastwiderstand zu klein																									
0010 0000	Kanalpaar 3, 4	Lastwiderstand zu klein																									
0100 0000	Kanalpaar 5, 6	Lastwiderstand zu klein																									
1000 0000	Kanalpaar 7, 8	Lastwiderstand zu klein																									

Es wird nur der erste Fehler einer Fehlergruppe gemeldet.

Tritt z.B. erst am Kanalpaar 1/2 und dann am Kanalpaar 3/4 der Fehler "Lastwiderstand zu groß" auf, so wird nur der zuerst aufgetretene Fehler gemeldet.

CANopen sieht nicht vor, dass zwei gleiche EMCY-Objekte hintereinander abgesetzt werden.

## 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 Zulassungen / Normen

Die EG-Konformitätserklärung ist abrufbar unter [www.ifm.com](http://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 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 Konfigurationschnittstelle (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 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 (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
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)