

CANopen

Netzwerkkonfiguration

Einbindung von Bürkert-Geräten in CANopen-Netzwerke

Bedienungsanleitung
Software

Inhalt

CANopen Schnelleinstieg	4
I. Am Gerät den Bus-Modus "CANopen" einstellen	4
II. Baudrate und Node-ID einstellen	4
III. Heartbeat/Nodeguarding einstellen	5
IV. Gerät operational schalten	6
V. Anzeige des Gerätestatus	6
VI. Bürkert Farbdefinitionen	6
1. Einleitung	8
2. Inbetriebnahme	8
2.1 Node-ID	8
2.2 Baudrate	8
2.3 Layer Setting Services (LSS)	9
3. Übertragungsdienste	12
3.1 Service Data Object (SDO)	12
3.2 Process Data Object (PDO)	12
3.3 Synchronisation Object (SYNC)	13
3.4 Emergency Object (EMCY)	13
3.5 Nodeguarding	13
3.6 Heartbeat	13
3.7 Network Management Services (NMT)	13
3.8 Predefined Connection Set	14
4. Objektübersicht	15
4.1 Detaillierte Beschreibung	16
Objekt 0x1000 Device Type	16
Objekt 0x1001 Error Register	16
Objekt 0x1005 COB ID SYNC	16
Objekt 0x1006 Communication Cycle Period	16
Objekt 0x1008 Manufacturer Device Name	16

Objekt 0x1009	Manufacturer Hardware Version	16
Objekt 0x100A	Manufacturer Software Version	17
Objekt 0x100C	Guard Time	17
Objekt 0x100D	Life Time Factor	17
Objekt 0x1014	COB ID EMCY	17
Objekt 0x1016	Consumer Heartbeat Time	17
Objekt 0x1017	Producer Heartbeat Time	17
Objekt 0x1018	Identity Object	17
Objekt 0x1200 – 0x127F	Server SDO Parameter	18
Objekt 0x1280 – 0x12FF	Client SDO Parameter	18
Objekt 0x1400 – 0x15FF	Receive PDO Communication Parameter	18
Objekt 0x1600 – 0x17FF	Receive PDO Mapping Parameter	18
Objekt 0x1800 – 0x19FF	Transmit PDO Communication Parameter	19
Objekt 0x1A00 – 0x1BFF	Transmit PDO Mapping Parameter	19
Objekt 0x2000	Bürkert Device Description Object	20
Objekt 0x2001	Device Communication Object	20
Objekt 0x2002	User Configuration Object	21
Objekt 0x2003	Error Management Object	22
Objekt 0x2004	Device Status Objekt	22
Objekt 0x2101	Locating Function	23
Objekt 0x210A	Trigger Maintenance Function	23
Objekt 0x2120	LED Modi	24
Objekt 0x2121	Valve Mode Configuration	24
Objekt 0x2122	LED Extern Colour	25
Objekt 0x2500 – 0x253F	Sensor Value	25
Objekt 0x2540 – 0x257F	Control Value	25

CANopen Schnelleinstieg

In diesem Kapitel sind in Kurzform die Arbeitsschritte beschrieben, um ein CANopen-Gerät zu verbinden und in Betrieb zu nehmen.

Detaillierte Informationen finden Sie in der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung.

I. Am Gerät den Bus-Modus "CANopen" einstellen

Um ein Bürkert-Gerät in einem CANopen-Netzwerk zu betreiben, muss der Bus-Modus von der Standardeinstellung "bÜS" auf "CANopen" geändert werden.

Für die Einstellung gibt es je nach Gerät unterschiedliche Möglichkeiten:

- A. Bei Geräten, die einen DIP-Schalter zum Umstellen des Bus-Modus besitzen, den Schalter auf CANopen stellen. Die Beschreibung dazu finden Sie in der jeweiligen Bedienungsanleitung.
- B. Bei Geräten mit Display, den Bus-Modus am Display einstellen.
Zur Einstellung mit der linken Navigationstaste in den Konfigurationsbereich wechseln und "Allgemeine Einstellungen" wählen.
Einstellung im Menü: ➡ "Parameter" ➡ "bÜS" ➡ "Erweitert" ➡ "Bus-Modus" ➡ "CANopen".
- C. Bei Geräten ohne DIP-Schalter und ohne Display, den Bus-Modus mit der Software Bürkert Communicator einstellen.
Zur Einstellung "Allgemeine Einstellungen" wählen.
Einstellung im Menü: ➡ "Parameter" ➡ "bÜS" ➡ "Erweitert" ➡ "Bus-Modus" ➡ "CANopen".

II. Baudrate und Node-ID einstellen

Nach Auswahl des Bus-Modus "CANopen" muss für das Gerät noch die Baudrate gewählt und die Node-ID eingegeben werden.

Wichtiger Hinweis:

- Jedes Gerät im Netzwerk hat eine eigene, einmalige Node-ID.
- Die Baudrate ist für alle Geräte im Netzwerk identisch.

Für die Einstellung gibt es je nach Gerät unterschiedliche Möglichkeiten:

- A. Bei Geräten mit DIP-Schaltern ist die Einstellung der Baudrate und Node-ID in der jeweiligen Bedienungsanleitung beschrieben.

- B. Bei Geräten mit Display, die Baudrate und Node-ID am Display einstellen.
Zur Einstellung mit der linken Navigationstaste in den Konfigurationsbereich wechseln und "Allgemeine Einstellungen" wählen.

Einstellung im Menü: ➡ "Parameter" ➡ "bÜS" ➡ "Erweitert"
➡ "Baudrate" ➡ Baudrate wählen
➡ "bÜS-Adresse" ➡ Node-ID eingeben

Automatische Vergabe der Node-ID: Wenn das Gerät noch keine Node-ID besitzt und im bÜS-Modus gestartet wird, erfolgt die Vergabe der Node-ID automatisch. Nach dem Umschalten von bÜS nach CANopen bleibt die Node-ID erhalten. Die für die nächsten Schritte erforderliche Node-ID können Sie im Menü "bÜS-Adresse" nachschauen.

- C. Bei Geräten ohne DIP-Schalter und ohne Display, die Baudrate und Node-ID mit der Software Bürkert Communicator einstellen.

Zur Einstellung im Bürkert-Communicator "Allgemeine Einstellungen" wählen.

Einstellung im Menü: ➡ "Parameter" ➡ "bÜS" ➡ "Erweitert"
➡ "Baudrate" ➡ Baudrate wählen
➡ "bÜS-Adresse" ➡ Node-ID eingeben

Automatische Vergabe der Node-ID: Wenn das Gerät noch keine Node-ID besitzt und im bÜS-Modus gestartet wird, erfolgt die Vergabe der Node-ID automatisch. Nach dem Umschalten von bÜS nach CANopen bleibt die Node-ID erhalten. Die für die nächsten Schritte erforderliche Node-ID können Sie im Menü "bÜS-Adresse" nachschauen.

Hinweis: Die Einstellung kann auch mit dem Layer Setting Service erfolgen. Die Beschreibung dazu finden Sie im nachfolgenden Kapitel "2.3 Layer Setting Services (LSS)".

III. Heartbeat/Nodeguarding einstellen

Bürkert-Geräte senden standardmäßig Heartbeat-Nachrichten.

Die Heartbeat-Zeit beträgt standardmäßig 500 ms. Wenn die Heartbeat-Zeit geändert werden soll, muss sie in ms als SDO in das Objekt 0x1017 eingetragen werden.

Bei Geräten die Nodeguarding unterstützen, kann dieses anstatt Heartbeat verwendet werden. Bei Nodeguarding die jeweiligen Objekte 0x100C und 0x100D konfigurieren.

IV. Gerät operational schalten

Im CANopen-Modus startet das Gerät im Zustand "Pre-Operational". In diesem Modus ist azyklische Kommunikation, nicht aber zyklische Kommunikation möglich. Um das Gerät in den Zustand "Operational" zu schalten, muss folgende Nachricht gesendet werden:

Identifizier	DLC	Byte 1	Byte 2
0x00	02	01	Node-ID

Bedeutung Node-ID: eindeutige Geräteadresse im CANopen-Netzwerk.

V. Anzeige des Gerätestatus

Im NAMUR-Modus leuchtet die Status-LED gemäß NAMUR NE 107, in der für den Gerätestatus festgelegten Farbe. Der Gerätestatus richtet sich nach dem Ereignis mit der höchsten Priorität.

Gerätestatus im NAMUR-Modus:

Priorität	Farbe	Beschreibung	Wert (Bit 0 – 3)
1 – höchste Priorität	rot	Ausfall, Fehler oder Störung	5
2	orange	Funktionskontrolle	4
3	gelb	Außerhalb der Spezifikation	3
4	blau	Wartungsbedarf	2
5	grün	Diagnose aktiv	1
6 – niedrigste Priorität	weiß	Diagnose inaktiv	0

VI. Bürkert Farbdefinitionen

A. Vordefinierte Farben

aus	0x10000000
weiß	0x10000001
grün	0x10000002
blau	0x10000003

gelb	0x10000004
orange	0x10000005
rot	0x10000006

B. Benutzerdefinierte Farben

Ein RGB-Code kann als 0x00BBBGRR eingestellt werden, wobei BB=blau, GG=grün und RR=rot, jeweils 0...255 (0x00...0xFF).

türkis	0x00FFFF00
pink	0x00FF00FF

Hinweis: Einige Geräte unterstützen nur 0 und 255 für die blaue Farbe.

1. Einleitung

Bürkert-CANopen-Geräte entsprechen dem CANopen-Standard gemäß den Standards:

- CiA Draft Standard 301; Application Layer and Communication Profile
- CiA Draft Standard Proposal 305; Layer setting services (LSS) and protocols

2. Inbetriebnahme

2.1 Node-ID

In einem CANopen-Netzwerk muss jedes Gerät eine einmalige Node-ID besitzen. Diese ist im Device Communication Object (0x2001) im Subindex 0x02 abgespeichert und kann darüber auch verändert werden.

Zusätzlich bietet CANopen auch noch die Möglichkeit die Node-ID über die sogenannten Layer Setting Services (LSS) zu verändern (s. Layer Setting Services (LSS)).

2.2 Baudrate

Die Baudrate beschreibt die Übertragungsrate in einem CANopen-Netzwerk.

Bürkert-Geräte unterstützen folgende Baudraten:

Baudrate	Index
1 MBit/s	0
500 kBit/s	2
250 kBit/s	3
125 kBit/s	4
reserved	5
50 kBit/s	6
20 kBit/s	7
10 kBit/s	8

Standardmäßig beträgt die Baudrate bei Bürkert Geräten 500 kbit/s. Gespeichert ist sie, ebenso wie die Node-ID, im Device Communication Object (0x2001) jedoch im Subindex 0x01.

Wie bei der Node-ID bietet CANopen auch für die Baudrate die Möglichkeit sie über LSS zu ändern (s. Layer Setting Services (LSS)).

2.3 Layer Setting Services (LSS)

Voraussetzungen für die Verbindung von CANopen-Geräten zu einem Netzwerk:

- Alle Geräte müssen dieselbe Baudrate verwenden,
- Die Node-ID eines Geräts muss einmalig sein.

Wenn die manuelle Einstellung am Gerät nicht möglich ist, kann sie über die Layer Setting Services (LSS) vorgenommen werden.

Um den Layer Settings Service zu nutzen, darf sich **nur** das zu konfigurierende Gerät im Netzwerk befinden, da für die Kommunikation immer die COB-IDs 0x7E5 (Request) und 0x7E4 (Response) verwendet werden. Eine LSS-Nachricht enthält immer 8 Datenbyte. Ungenutzte Byte sind mit 0 zu initialisieren.

Die Antworten des Geräts enthalten entweder eine Erfolgsmeldung oder eine Fehlermeldung. Die Fehlermeldung besteht aus einem Error-Code der den Fehler darstellt und einer Error-Extension, die spezifische Informationen über den Fehler liefert.

Beispiel zur Konfiguration über LSS:

1. Geräte mit dem „Switch Mode Global“ Service in den Konfigurationsmodus versetzen, dabei werden alle Geräte in den Konfigurationsmodus versetzt:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x04	0x01	reserved					

2. Dem Gerät die neue Baudrate mit dem „Configure Bit Timing“ Service übermitteln:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x13	Tabelle	Index	reserved				

Bedeutung Tabelle: Gibt an, welche Baudratentabelle verwendet werden soll.

Bedeutung Index: Gibt den Index innerhalb der Baudratentabelle an.

0 ist die Baudratentabelle die nach CiA DSP-305 definiert ist:

Index	Baudrate
0	1 MBit/s
2	500 kBit/s
3	250 kBit/s
4	125 kBit/s
5	100 kBit/s
6	50 kBit/s
7	20 kBit/s
8	10 kBit/s

Die Antwort des Geräts auf "Configure Bit Timing":

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E4	8	0x13	Error Code	Error Extension	reserved				

Bedeutung Error Code: Fehlercode:

0	= erfolgreich ausgeführt
1	= Baudrate wird nicht unterstützt
2 ... 254	= reserviert
255	= spezieller Fehlercode, siehe Error Extension

Bedeutung Error Extension: herstellerspezifischer Fehlercode (wenn Error Code = 255)

3. Antwortet das Gerät ohne Fehler, muss nun die Baudrate mit dem „Activate Bit Timing“ Service aktiviert werden:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x15	Delay	reserved					

Bedeutung Delay: Relative Zeit bis zum Einschalten der neuen Baudrate in ms.

4. Dem Gerät die neue Node-ID mit dem „Configure Node-ID“ Service übermitteln:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x11	Node-ID	reserved					

Bedeutung Node-ID: Neue Node-ID für das Gerät (nur Werte zwischen 1 und 127)

Die Antwort des Geräts auf „Configure Node-ID“:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E4	8	0x11	Error Code	Error Extension	reserved				

Error Code: Fehlercode:

0	= erfolgreich ausgeführt
1	= Node-ID ungültig
2 ... 254	= reserviert
255	= spezieller Fehlercode, siehe Error Extension

Error Extension: herstellerspezifischer Fehlercode (wenn Error Code = 255)

5. Die Geräte mit dem „Switch Mode Global“ Service in den Operationsmodus bringen:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x04	0x00	reserved					

Hinweis:

Die Baudrate und die Node-ID können unabhängig voneinander geändert oder neu vergeben werden.

- Baudrate ändern: Dazu müssen die Schritte 1, 2, 3 und 5 ausgeführt werden.
- Neue Node-ID vergeben: Dazu müssen die Schritte 1, 4 und 5 ausgeführt werden.

3. Übertragungsdienste

3.1 Service Data Object (SDO)

Azyklischer Datenverkehr wird mit Hilfe von SDOs (Service Data Object) realisiert. Der SDO Client sendet eine Anfrage (lesen oder schreiben) auf die der SDO Server eine Antwort (lesen oder schreiben) sendet.

Lesezugriff:

Die angeforderten Daten liegen auf den letzten 4 Byte der Nachricht. Im Falle eines Fehlers, enthält das erste Byte den Wert 0x80. Die letzten 4 Byte enthalten den Fehlercode

Schreibzugriff:

Wenn das erste Byte nicht den Wert 0x80 enthält, war der Zugriff erfolgreich. Andernfalls enthalten die letzten 4 Byte den Fehlercode.

Die Fehlerdefinition kann dem Standard 301 CiA Draft entnommen werden.

3.2 Process Data Object (PDO)

Prozessdaten werden zyklische mit Hilfe von PDOs (Process Data Object) übertragen. Ein PDO kann zwischen 1 Byte und 8 Byte Daten enthalten. Die Anordnung der Daten auf einem PDO wird durch das sogenannte "PDO mapping" beschrieben. Um ein PDO empfangen und interpretieren zu können, muss sowohl dessen COB-ID als auch das "PDO mapping" bekannt sein.

Asynchrone Übertragung:

Die Prozessdaten werden bei Änderung gesendet. Die kürzeste Zeit zwischen zwei Übertragungen wird durch die "Inhibit-Time" beschrieben, die längste durch die "Event-Time".

Synchrone Übertragung:

Der "Sync-Master" steuert die Prozessdatenübertragung. Durch den Empfang der Synchronisationsnachricht wird die Übertragung, bzw. der Empfang der Prozessdaten getriggert.

Das Predefined Connection Set sieht lediglich 4 transmit PDOs vor. Aus diesem Grund unterstützen einige Geräte sogenannte SAM MPDOs (Source Address Mode Multiplexed Prozess Data Object). Diese bieten den Vorteil bis zu 254 Prozesswerte mit nur einer COB-ID zu übertragen. Die PDO Scanner List beschreibt das "MPDO mapping".

COB-ID	Node-ID of producer	Index & Subindex	Data (max. 32 bit)
--------	---------------------	------------------	--------------------

Für jedes Objekt aus der Object Scanner List wird jetzt der Subindex verändert und die neuen Daten mit demselben MPDO versendet. Der Vorteil dabei ist, dass im Vergleich zur Verwendung normaler PDOs nur ein Identifier für das MPDO benötigt wird.

3.3 Synchronisation Object (SYNC)

Das SYNC-Telegramm ist ein periodisches Broadcast-Telegramm und ist ein Trigger für CANopen-Funktionen. Mit dem SYNC-Telegramm können Eingangsdaten synchronisiert übertragen und Ausgangsdaten systemweit gleichzeitig aktiviert werden.

3.4 Emergency Object (EMCY)

Im Fehlerfall sendet das betroffene Gerät eine "Emergency-Nachricht". Diese Nachricht **kann** von jedem Gerät im Netzwerk empfangen werden.

3.5 Nodeguarding

Beim Nodeguarding überwacht der Master die CANopen-Slaves indem er an jedem Slave zyklische Telegramme sendet. Auf das Nodeguarding-Telegramm muss jeder CANopen-Slave mit einem Status-Telegramm antworten.

Mittels Nodeguarding kann der Master den Ausfall eines CANopen-Slaves erkennen.

3.6 Heartbeat

Die Heartbeat-Überwachung entspricht Nodeguarding, wobei der CANopen-Master keine Anforderungstelegramme generiert. Das Heartbeat-Telegramm wird vom Slave selbstständig gesendet („Producer-Heartbeat“) und kann im Master ausgewertet werden („Consumer Heartbeat“).

3.7 Network Management Services (NMT)

Nach der erfolgreichen Initialisierung des Gerätes wird eine sogenannte "Boot-Up-Nachricht" gesendet. Das Gerät befindet sich nun im Betriebszustand "Pre-Operational" und ist bereit für den azyklischen Datenverkehr (SDO). Zyklische Daten (PDO) werden nicht übertragen.

Durch das NMT-Kommando "Operational" wird zusätzlich der zyklische Datenverkehr aktiviert.

Das NMT-Kommando "Reset Communication" wird die Kommunikation des Gerätes neu gestartet. "Reset Application" startet die Applikation sowie die Kommunikation neu.

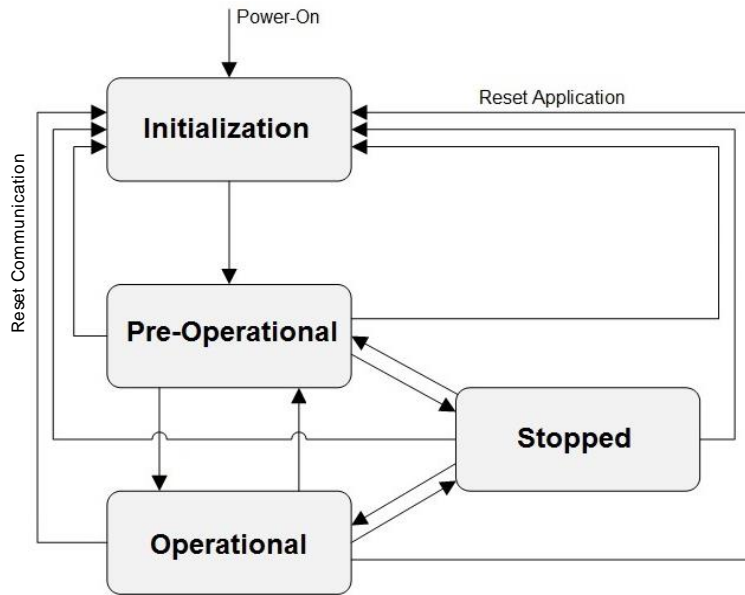


Abbildung 1: NMT (<http://doc.ingeniamc.com/emcl2/command-reference-manual/communications/canopen-protocol/canopen-objects/nmt/nmt-state-machine>), abgeändert

3.8 Predefined Connection Set

Um den Konfigurationsaufwand mit einfachen Netzwerkstrukturen zu vereinfachen, stellt CANopen vordefinierte Identifier zur Verfügung, das sogenannte Predefined Connection Set:

Übertragungsdienst	COB-ID(s)	Gerät
NMT	0x00	Nur Empfangen
SYNC	0x80	Nur Empfangen
EMCY	0x80 + Node-ID	Senden
PDO	0x180 + Node-ID 0x200 + Node-ID 0x280 + Node-ID 0x300 + Node-ID 0x380 + Node-ID 0x400 + Node-ID 0x480 + Node-ID 0x500 + Node-ID	1. TPDO 1. RPDO 2. TPDO 2. RPDO 3. TPDO 3. RPDO 4. TPDO 4. RPDO
SDO	0x580 + Node-ID 0x600 + Node-ID	Senden Empfangen
Nodeguarding/Heartbeat	0x700 + Node-ID	Senden
LSS	0x7E4 0x7E5	Senden Empfangen

4. Objektübersicht

Folgende Objekte werden standardmäßig von einem Bürkert CANopen-Gerät unterstützt. Je nach Gerätetyp werden nicht immer alle von diesen Objekten unterstützt.

Index (hex)	Sub-Indices (hex)	Name	Zugriff			PDO-mappable
			read	write	constant	
1000	0	Device Type	x			
1001	0	Error Register	x			
1005	0	COB ID SYNC	x	x		
1006	0	Communication Cycle Period	x	x		
1008	0	Manufacturer Device Name			x	
1009	0	Manufacturer Hardware Version			x	
100A	0	Manufacturer Software Version			x	
100C	0	Guard Time	x	x		
100D	0	Life Time Factor	x	x		
1014	0	COB ID EMCY	x			
1016	0 – 7F	Consumer Heartbeat Time	x	x		
1017	0	Producer Heartbeat Time	x	x		
1018	0 – 4	Identity Object	x			
1200 – 127F	0 – 3	Server SDO Parameter	x	(x)		
1280 – 12FF	0 – 3	Client SDO Parameter	x	x		
1400 – 15FF	0 – 2	Receive PDO Communication Parameter	x	(x)		
1600 – 17FF	0 – 40	Receive PDO Mapping Parameter	x	x		
1800 – 19FF	0 – 5	Transmit PDO Communication Parameter	x	(x)		
1A00 – 1BFF	0 – 40	Transmit PDO Mapping Parameter	x	x		
2000	0 – 9	Bürkert Device Description Object	x			
2001	0 – D	Device Communication Object	x	(x)		
2002	0 – 4	User Configuration Object	x	x		
2003	0 – 4	Error Management Object	x	(x)		

x - Das Merkmal trifft zu

(x) - Das Merkmal trifft bedingt zu (abhängig vom Sub-Index)

Index (hex)	Sub-Indices (hex)	Name	Zugriff			PDO-mappable
			read	write	constant	
2004	0 – 13	Device Status Object	x	(x)		(x)
2101	0 – 1	Locating Function	x	(x)		
210A	0 – 1	Trigger Maintenance Function	x	(x)		
2120	0	LED Modi	x	x		
2121	0 – 3	Valve Mode Configuration	x	(x)		
2122	0	LED Extern Color	x	x		
2500 – 253F	0 – 6	Sensor Value	x	(x)		(x)
2540 – 257F	0 – 6	Control Value	x	(x)		(x)

x - Das Merkmal trifft zu

(x) - Das Merkmal trifft bedingt zu (abhängig vom Sub-Index)

4.1 Detaillierte Beschreibung

Objekt 0x1000 Device Type

Beschreibt Gerätetyp und angewandtes Profil
Datentyp: Unsigned32

Objekt 0x1001 Error Register

Register für Gerätefehler; Teil des Emergency Objekts
Datentyp: Signed8

Objekt 0x1005 COB ID SYNC

Legt die COB ID für das SYNC-Objekt und das Generieren von SYNC-Telegrammen fest
Datentyp: Unsigned32
Default: 0x00000080

Objekt 0x1006 Communication Cycle Period

Der Abstand zwischen aufeinander folgenden SYNC Signalen in μ Sec
Datentyp: Unsigned32

Objekt 0x1008 Manufacturer Device Name

Gerätebezeichnung des Herstellers
Datentyp: Visible_String

Objekt 0x1009 Manufacturer Hardware Version

Versionsbeschreibung der Hardware
Datentyp: Visible_String

Objekt 0x100A Manufacturer Software Version

Versionsbeschreibung der Software
 Datentyp: Visible_String

Objekt 0x100C Guard Time

Einstellung der Nodeguarding Zeit in mSec
 Datentyp: Unsigned16

Objekt 0x100D Life Time Factor

Einstellung eines Faktors nach dem der Slave das Nodeguarding Telegramm beantwortet haben muss
 Datentyp: Unsigned8

Objekt 0x1014 COB ID EMCY

Legt die COB ID für das Emergency-Objekt fest
 Datentyp: Unsigned32
 Default: 0x80 + Node-ID

Objekt 0x1016 Consumer Heartbeat Time

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	127	x	
0x01	Consumer Heartbeat Time	Unsigned32	0	x	x
0x02	Consumer Heartbeat Time_2	Unsigned32	0	x	x
...
0x7F	Consumer Heartbeat Time_7F	Unsigned32	0	x	x

Hier werden die Heartbeat-Zeiten eingetragen, die der Master konsumiert. Möglich sind bis zu 127 Geräte.

Objekt 0x1017 Producer Heartbeat Time

Einstellung der Heartbeat Zeit in mSec
 Datentyp: Unsigned16
 Default: 500

Objekt 0x1018 Identity Object

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	4	x	
0x01	Vendor ID	Unsigned32	0x39	x	
0x02	Product Code	Unsigned32		x	
0x03	Revision Number	Unsigned32		x	
0x04	Serial Number	Unsigned32		x	

Objekt 0x1200 – 0x127F Server SDO Parameter

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	3	x	
0x01	COB ID Client To Server	Unsigned32	0x600 + Node-ID	x	(x)
0x02	COB ID Server To Client	Unsigned32	0x580 + Node-ID	x	(x)
0x03	Node-ID of the SDO Client	Unsigned8		x	x

(x) – trifft bedingt zu, abhängig ob erster Server SDO Parameter oder nicht.

Für jeden vorhandenen Server SDO Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1200 bis maximal 0x127F.

Objekt 0x1280 – 0x12FF Client SDO Parameter

Sub-Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	3	x	
0x01	COB ID Client To Server	Unsigned32	0x600 + Node ID	x	x
0x02	COB ID Server To Client	Unsigned32	0x580 + Node ID	x	x
0x03	Node ID of the SDO Server	Unsigned8		x	x

Objekt 0x1400 – 0x15FF Receive PDO Communication Parameter

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	2	x	
0x01	COB ID	Unsigned32	0x200 + Node-ID	x	x
0x02	Transmission Type	Unsigned8	0xFE	x	x

Für jeden vorhandenen Receive PDO Communication Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1400 bis maximal 0x15FF. Die COB ID wird für jeden Eintrag um 0x100 erhöht.

Objekt 0x1600 – 0x17FF Receive PDO Mapping Parameter

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8		x	x
0x01	PDO Mapping Entry	Unsigned32		x	x
0x02	PDO Mapping Entry_2	Unsigned32		x	x
...
0x08	PDO Mapping Entry_8	Unsigned32		x	x

Für jeden vorhandenen Receive PDO Mapping Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1600 bis maximal 0x17FF. Diese Mapping Parameter können bis zu 8 Mapping Einträge haben, die jeweils in einem Sub Index liegen.

Objekt 0x1800 – 0x19FF Transmit PDO Communication Parameter

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	5	x	
0x01	COB ID	Unsigned32	0x180+Node-ID	x	x
0x02	Transmission Type	Unsigned8	0xFE	x	x
0x03	Inhibit Time	Unsigned16	5000	x	x
0x04	Compatibility Entry	Unsigned8		x	
0x05	Event Timer	Unsigned16	1000	x	x

Für jeden vorhandenen Transmit PDO Communication Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1800 bis maximal 0x19FF. Die COB ID wird für jeden Eintrag um 0x100 erhöht.

Objekt 0x1A00 – 0x1BFF Transmit PDO Mapping Parameter

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8		x	x
0x01	PDO Mapping Entry	Unsigned32		x	x
0x02	PDO Mapping Entry	Unsigned32		x	x
...
0x08	PDO mapping Entry_8	Unsigned32		x	x

Für jeden vorhandenen Transmit PDO Mapping Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1A00 bis maximal 0x1BFF. Diese Mapping Parameter können bis zu 8 Mapping Einträge haben, die jeweils in einem Sub Index liegen.

Objekt 0x2000 **Bürkert Device Description Object**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	9	x	
0x01	Device Name	Visible String		x	
0x02	Ident Number	Unsigned32		x	
0x03	Manufacture Date	Visible String		x	
0x04	Software Ident Number	Unsigned32		x	
0x05	Software Version	Unsigned32		x	
0x06	Hardware Version	Unsigned32		x	
0x07	Serial Number	Unsigned32		x	
0x08	Product Code	Unsigned32		x	
0x09	Product Group	Unsigned8		x	

Beschreibung der Subindizes:

Device Name:	Eindeutiger Geräte name
Ident Number:	Eindeutige Ident.- Nummer des Geräts
Manufacture Date:	Herstellungsdatum des Geräts
Software Ident Number:	Eindeutige Ident.- Nummer der Software
Software Version:	Versionsnummer der Software
Hardware Version:	Versionsnummer der Hardware
Serial Number:	Eindeutige Seriennummer
Product Code:	Eindeutiger Produktcode
Product Group:	Produktgruppe des Geräts

Objekt 0x2001 **Device Communication Object**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	13	x	
0x01	Baudrate	Unsigned8	2	x	x
0x02	Address	Unsigned8		x	x
0x03	büS Mode	Unsigned8	1	x	x
0x04	Reset	Unsigned8	0	x	x
0x05	büS Version	Unsigned32		x	
0x06	Rx error count	Unsigned8		x	
0x07	Rx error count max	Unsigned8		x	x
0x08	Tx error count	Unsigned8		x	
0x09	Tx error count max	Unsigned8		x	x

0x0A	CAN operation status	Unsigned8		x	
0x0B	Termination resistor	Unsigned8		x	
0x0D	EDS Version	Unsigned8		x	

Beschreibung der Subindizes:

Baudrate:	Baudrate des Geräts
Address:	„Static Node ID“ des Objekts 0x2002 verwenden (falls vom Gerät unterstützt)
büS Mode:	Auswahl zwischen CANopen und büS Modus 0 = CANopen 1 = büS
Reset:	Möglichkeit einen Kommunikations- oder Geräte-Reset durchzuführen 0 = kein Reset 1 = Communication-Reset 2 = Device-Reset
büS Version:	Versionsnummer des büS
Rx error count:	Zähler für Rx Fehler
Rx error count max:	maximale Rx Fehleranzahl
Tx error count:	Zähler für Tx Fehler
Tx error count max:	maximale Tx Fehleranzahl
CAN operation status:	Anzeige des CAN Operation Status 4 = stopped 5 = operational 127 = pre-operational
Termination resistor:	Geräteinternen Abschlusswiderstand schalten 0 = Inaktiv 1 = Aktiv
EDS Version:	Von der Gerätesoftware verwendete EDS Version. Byte 0: Revision Byte 1: Version Beispiel: 50 oder 0x32 → EDS Version 3.2

Objekt 0x2002 User Configuration Object

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	4	x	
0x02	Location Information	Visible_String		x	x
0x03	User Description	Visible_String		x	x
0x04	Displayed Device Name	Visible_String		x	x
0x05	Static Node ID	Unsigned8	0	x	x

Beschreibung der Subindizes:

Location Information:	Beschreibung des physischen Gerätestandorts
User Description:	Beschreibung des Geräts
Displayed Device Name:	Angezeigter Gerätename (Gerätename im Bürkert-Anzeigegerät)
Static Node ID:	Node-ID des Geräts

Objekt 0x2003 Error Management Object

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO mapp-able
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	4	x		
0x04	Logbook Download	domain		x		

Beschreibung der Subindizes:

Logbook Download: Logbuch im XML-Format

Objekt 0x2004 Device Status Objekt

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO mapp-able
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	19	x		
0x01	Device Status NamurNe107	Unsigned8	0	x		x
0x02	Device Temperature	Real32		x		
0x03	Device Supply Voltage	Real32		x		
0x04	Operation Time_[s]	Unsigned32		x		
0x05	Maximum Device Temperature	Unsigned16		x		
0x06	Minimum Device Temperature	Unsigned16		x		
0x07	Maximum Device Voltage	Real32		x		
0x08	Minimum Device Voltage	Real32		x		
0x0A	Device Current	Real32		x		
0x0B	Maximum Device Current	Real32		x		
0x0C	Minimum Device Current	Real32		x		
0x0D	Device Boot Counter	Unsigned32		x		
0x0E	Trans Mem Status	Unsigned8		x	x	
0x10	Battery Voltage	Real32		x		
0x11	Voltage Drop Counter	Unsigned32		x		
0x12	Operation Time Since Last Boot	Unsigned32	0	x		
0x13	Actuator Supply Voltage	Real32		x		

Beschreibung der Subindizes:

Device Status NamurNe107:

Namur Status des Geräts

Genaue Beschreibung siehe [Kapitel V auf Seite 6](#)

Device Temperatur:

Gerätetemperatur in [K]

Device Supply Voltage:

Versorgungsspannung des Geräts in [V]

Operation Time_[s]:	Zeit die das Gerät in Betrieb ist, in [s]
Maximum Device Temperature:	Höchste jemals gemessene Temperatur in [K]
Minimum Device Temperature:	Niedrigste jemals gemessene Temperatur in [K]
Maximum Device Voltage:	Höchste zur Laufzeit gemessene Versorgungsspannung in [V]
Minimum Device Voltage:	Niedrigste zur Laufzeit gemessene Versorgungsspannung in [V]
Device Current:	Stromaufnahme des Geräts in [A]
Maximum Device Current:	Höchste jemals gemessene Stromaufnahme in [A]
Minimum Device Current:	Niedrigste jemals gemessene Stromaufnahme in [A]
Device Boot Counter:	Gerätestartzähler
Trans Mem Status:	Wechselspeicherstatus 0 = Unbekannter Status 1 = Speicher verfügbar 2 = Speicher nicht verfügbar 3 = Speicher nicht verfügbar 4 = Speicher optional 5 = Speicher in Bearbeitung 6 = Gerät sucht Provider 7 = Gerät wird von einem Provider verwaltet 8 = Änderungen vorhanden 9 = Provider-Suche wurde ausgeschaltet 10 = Gerät wartet auf Provider 11 = Gerät wurde rekonfiguriert
Battery Voltage:	Batteriespannung in [V]
Voltage Drop Counter:	Anzahl der Spannungseinbrüche seit letztem Neustart
Operation Time Since Last Boot:	Betriebszeit seit dem letzten Start in [s]
Actuator Supply Voltage:	Versorgungsspannung des Antriebs in [V]

Objekt 0x2101 Locating Function

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO-mappa-ble
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	1	x		
0x01	Call/Cancel	Unsigned8	0	x	x	

Beschreibung der Subindizes:

Call/Cancel: 1 = Ortungsfunktion starten
 0 = Ortungsfunktion stoppen

Nach dem Start der Funktion blinkt die Geräte-LED ca. 10 s. Bevor die Funktion erneut ausgelöst werden kann, muss sie zuerst gestoppt werden (Call/Cancel auf 0 setzen).

Objekt 0x210A Trigger Maintenance Function

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO-mappa-ble
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	1	x		
0x01	Call/Cancel	Unsigned8	0	x	x	

Beschreibung der Subindizes:

Call/Cancel: 1 = Wartungsfunktion starten
 0 = Wartungsfunktion stoppen

Das Gerät wird nach dem Start der Funktion in den Wartungszustand versetzt. Im Wartungszustand leuchtet die Geräte-LED blau.

Achtung: Wenn ein Ereignis mit höherer Priorität aktiv ist, wird der Wartungszustand nicht auf den Gerätestatus angezeigt. Die genaue Beschreibung des Gerätestatus siehe [Kapitel V auf Seite 6](#)

Objekt 0x2120**LED Modi**

Verhalten der Gerätestatus LED

Datentyp: Unsigned 32

Default: 0

0	NAMUR-Modus	Farbe abhängig vom Gerätestatus nach NAMUR NE107
2	Ventilmodus	Es werden die Einstellungen von den Objekten 0x2121 verwendet (nur für Ventile)
3	Ventilmodus + Warnungen	Es werden die Einstellungen von den Objekten 0x2121 verwendet (nur für Ventile)
4	Feste Farbe	Es wird die Einstellung vom Objekt 0x2122 verwendet
6	LED aus	LED ist immer aus

Objekt 0x2121**Valve Mode Configuration**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO-mappable
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	3	x		
0x01	Colour Position Closed	Unsigned32	0x10000002	x	x	
0x02	Colour Position between	Unsigned32	0x10000000	x	x	
0x03	Colour Position Open	Unsigned32	0x10000004	x	x	

Farbeinstellungen für die Gerätestatus-LED im Ventilmodus (Objekt 0x2120 Wert auf 2 oder 3 gesetzt), siehe [Kapitel VI auf Seite 6](#).

Hinweis: Nur für Ventile mit 3 Positionen, Ventile mit mehr Positionen können ein gerätespezifisches Objekt verwenden.

Beschreibung der Subindizes:

Colour position Closed: Farbe des LEDs bei geschlossenem Ventil
 Colour Position between: Farbe des LEDs, wenn sich das Ventil dazwischen befindet
 Colour Position Open: Farbe des LEDs bei geöffnetem Ventil

Objekt 0x2122 LED Extern Colour

Feste Farbeinstellung für die Gerätestatus-LED im Festfarbmodus (Objekt 0x2120 Wert auf 4 gesetzt), siehe [Kapitel VI auf Seite 6](#).

Datentyp: Unsigned32

Default: 0x10000001

Objekt 0x2500 – 0x253F Sensor Value

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO-mappable
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	6	x		
0x01	Value			x	x	x
0x06	Precision	Real32		x		

Beschreibung der Subindizes:

Value: Wert der auf ein TPDO gemappt werden kann

Precision: Genauigkeit des Wertes

Der Sensor Value ist der Prozesswert eines Bürkert Geräts. Für jeden vorhandenen Sensor Value gibt es einen Eintrag im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x2500 bis maximal 0x253F.

Die Value Objekte eines Sensor Values können auf die TPDOs gemappt werden und so von anderen Geräten im Netzwerk konsumiert werden.

Objekt 0x2540 – 0x257F Control Value

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO-mappable
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	6	x		
0x01	Value			x	x	x
0x06	Precision	Real32		x		

Beschreibung der Subindizes

Value: Wert der auf ein RPDO gemappt werden kann

Precision: Genauigkeit des Wertes

Der Control Value erhält einen Wert z.B. von einem anderen Gerät über ein PDO oder durch Benutzereingabe. Für jeden vorhandenen Control Value gibt es einen fortlaufenden Index, von 0x2540 bis maximal 0x257F.

Die Value Objekte können auf die RPDOs gemappt werden und so von anderen Geräten im Netzwerk konsumieren.