



**ABSOLUTER WINKELCODIERER MIT CAN-BUS INTERFACE  
BENUTZERHANDBUCH**

### **Impressum**

FRABA POSITAL GmbH  
Schanzenstraße 35  
D-51063 Köln  
Telefon +49 (0) 221 96213-0  
Telefax +49 (0) 221 96213-20  
Web-site: [www.posital.de](http://www.posital.de)  
e-mail: info@posital.de

### **Urheberrechtsschutz**

Für diese Dokumentation beansprucht die Firma FRABA POSITAL GmbH Urheberrechtsschutz. Diese Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der Firma FRABA POSITAL GmbH weder abgeändert, erweitert, vervielfältigt noch an Dritte weitergegeben werden. Dieses Handbuch wurde mit aller Sorgfalt verfasst. Da Fehler trotzdem nicht ganz auszuschließen sind, weisen wir daraufhin, dass FRABA POSITAL GmbH weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann.

### **Änderungsvorbehalt**

Technische Änderungen der in dem vorliegenden Dokument enthaltenen technischen Informationen, die aus dem stetigen Bestreben zur Verbesserung unserer Produkte resultieren, behalten wir uns jederzeit vor.

### **Verzicht auf Garantie**

FRABA POSITAL GmbH übernimmt keine Garantie in Bezug auf das gesamte Handbuch, weder stillschweigend noch ausdrücklich, und haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden.

### **Dokumentationinformation**

Dateiname: UMD-CA\_NEU.DOC  
Ausgabestand: 03/01  
Versionsnummer: 2.0  
Verfasser: KM

### **Service-Telefon**

Für technische Unterstützung, Rückfragen und Anregungen zur Verbesserung unserer Produkte und Dokumentationen haben wir jederzeit ein offenes Ohr für Sie. Telefon +49 (0) 221-96213-28.

# INHALT

<b>1. Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1. Definitionen	5
<b>2. Das CAN Kommunikationsmodell</b>	<b>6</b>
<b>3. Datenübertragung</b>	<b>7</b>
3.1. Der COB-ID	7
3.2. Das KommandoByte	8
3.3. Das Objektverzeichnis	9
<b>4. Programmierbare Parameter</b>	<b>11</b>
4.1. Encoderparameter	11
4.1.1. Betriebsparameter:	11
4.1.2. Auflösung pro Umdrehung:	12
4.1.3. Gesamtauflösung:	12
4.1.4. Presetwert :	13
4.1.5. Endschalter Min. und Max.:	13
<b>4.2. Betriebsarten</b>	<b>14</b>
4.2.1. Polled Mode	14
4.2.2. Cyclic Mode	14
4.2.3. Sync Mode	14
<b>4.3. Speicherübernahme</b>	<b>15</b>
<b>5. Prozess-Istwert Übertragung</b>	<b>15</b>
<b>6. Installation</b>	<b>16</b>
6.1. Elektrischer Anschluss	16
<b>6.2. Einstellungen in der Anschlusshaube</b>	<b>17</b>
<b>7. Inbetriebnahme</b>	<b>18</b>
7.1. Betriebszustand	18
<b>7.2. Programming</b>	<b>19</b>
7.2.1. Betriebsparameter	19
7.2.2. Auflösung pro Umdrehung	19
7.2.3. Gesamtauflösung	20
7.2.4. Presetwert	20
7.2.5. Endschalter, Min.	20
7.2.6. Endschalter Max.	21
7.2.7. Cyclic Mode	21
7.2.8. Sync Mode	22
7.2.9. Speicherübernahme	23
<b>8. Technische Daten</b>	<b>23</b>
8.1. Elektrische Daten	23
8.2. Mechanische Daten	24
8.3. Maßzeichnungen	25
<b>9. Ausführungen / Bestellbezeichnung</b>	<b>26</b>

## 1. Einleitung

Absolute Winkelcodierer liefern für jede Winkelstellung einen absoluten Schrittwert. Alle diese Werte sind als Codemuster auf einer oder mehrerer Codescheiben abgebildet. Die Codescheiben werden mittels einer Infrarot-LED durchleuchtet und das erhaltene Bitmuster durch ein Opto-Array detektiert. Die gewonnenen Signale werden elektronisch verstärkt und zur Verarbeitung an das Interface weitergeleitet.

Der Absolutwertgeber hat eine maximale Grundauflösung von 8192 Schritten pro Umdrehung (13 Bit). In der Multi-Turn Ausführung werden bis zu 4096 Umdrehungen (12 Bit) aufgelöst. Daraus ergibt sich eine Gesamtauflösung von maximal 25 Bit =  $2^{25} = 33.554.432$  Schritten. Die Standard Single-Turn Ausführung hat 12 Bit, die Standard Multi-Turn Ausführung 24 Bit.

Die integrierte CAN-Bus Schnittstelle des Absolutwertgebers unterstützt alle CAN Open Funktionen.

So können folgende Betriebsarten programmiert werden, die wahlweise zu- bzw. abgeschaltet werden können:

- Polled Mode
- Cyclic Mode
- Sync Mode

Zusätzlich lassen sich folgende Funktionen des Absolutwertgebers über den CAN-Bus parametrieren:

- Drehrichtung (Complement)
- Auflösung pro Umdrehung
- Gesamtauflösung
- Presetwert
- Zwei Endschalterfunktionen
- Baudrate
- Knotennummer

Ein universeller Einsatz des Absolutwertgebers mit CAN-Bus Interface nach CAN Open ist damit gewährleistet.

## 1.1. Definitionen

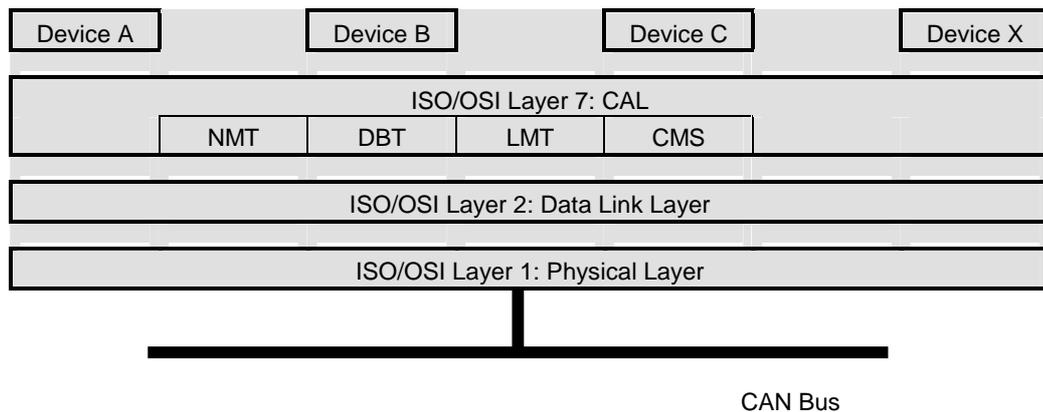
CAN	Controller Area Network
CAL	CAN Application Layer
CMS	CAN Message Specification. Ein Serviceelement in der Anwendungsschicht im CAN Referenz-Modell
COB	Communication Object (CAN message). Transporteinheit im CAN Netzwerk. Daten müssen in einem COB durch das CAN Netzwerk geschickt werden.
COB-ID	COB-Identifizier. Eindeutige Zuordnung des COB. Der Identifizier bestimmt die Priorität des COB im Busverkehr.
LMT	Layer Management. Ein Serviceelement der Anwendungsschicht im CAN Referenz-Modell. Wird benötigt, um Parameter in den einzelnen Schichten zu konfigurieren.
NMT	Network Management. Ein Serviceelement der Anwendungsschicht im CAN Referenz-Modell. NMT führt die Initialisierung, Konfiguration und Fehlerbehandlung im Busverkehr aus.
SDO	Service Data Object. Ein Datenelement mit niedriger Priorität. Wird zur Konfiguration des Busknotens benötigt.
PDO	Process Data Object. Ein Datenelement mit hoher Priorität. Wird für Echtzeit-Datenaustausch benötigt. Asynchrone und synchrone Modi sind möglich.

Außerdem werden folgende Abkürzungen in diesem Benutzerhandbuch verwendet:

API	Absoluter Positions-Istwert.
CW	Clockwise. Drehrichtung im Uhrzeigersinn (auf Welle gesehen).
CCW	Counterclockwise. Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn (auf Welle gesehen).
FC	Funktionscode. Bestimmt die Nachrichtenart, die über den Bus gesendet wird.
KN	Knotennummer. Eindeutige Zuordnung des Busteilnehmers.
PW	Presetwert.
PI	Prozess-Istwert.

## 2. Das CAN Kommunikationsmodell

Das Konzept der CAN Kommunikation kann ähnlich dem ISO-OSI Referenzmodell beschrieben werden:



Das Kommunikationsmodell\* unterstützt synchrone und asynchrone Nachrichten. Unter Berücksichtigung der Funktionalität gibt es vier unterschiedliche Nachrichtenobjekte:

- Administrative Nachrichten (LMT, NMT)
- Servicedaten Nachrichten (SDO)
- Prozessdaten Nachrichten (PDO)
- Vordefinierte Nachrichten (Synchronisations-, Notfallnachrichten)

Weitere Informationen hierzu erhalten Sie über:  
CAN in Automation (CiA) International Users and Manufacturers Group e. V.  
Am Weichselgarten 26  
D-91058 Erlangen

(\* Referenz: CAN Application Layer for Industrial Applications

CiA Draft Standard 201 ... 207, Version 1.1  
CAL-based Communication Profile for Industrial Systems  
CiA Draft Standard 301

### 3. Datenübertragung

Die Datenübertragung im CAN erfolgt über die Telegramme schematisch in COB-ID und 8 Nachrichtentelegramme. Grundsätzlich lassen sich Folgebytes aufteilen:

COB-ID	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
11 Bit	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
		Low	High		Low	→	→	High

#### 3.1. Der COB-ID

Die 11 Bit des COB-Identifiers sind wie folgt aufgebaut:

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
Funktionscode				Knotennummer								
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X: frei wählbar

Der COB-Identifizier beinhaltet die eindeutige Zuordnung des Nachrichtenobjekts. Er setzt sich zusammen aus dem Funktionscode, der die unterschiedlichen Nachrichtenarten berücksichtigt, und der Knotennummer, die jedem Absolutwert-

geber eindeutig zugeordnet ist. Die Knotennummer wird über zwei Drehschalter in der Anschlusshaube eingestellt. Die Knotennummer besteht aus sieben Bits.

Folgende Funktionscodes stehen zur Verfügung:

(rx) und (tx) sind auf den Master bezogen !

Objekt	Funktionscode (Binär)	Result. COB-ID	Prioritätsgruppe
NMT	0000	0	0
SYNC	0001	128	0
Emergency	0001	129 – 255	0,1
PDO (rx)	0011	385 – 511	1,2
PDO (tx)	0100	513 – 639	2
PDO (rx)	0101	641 – 767	2,3
PDO (tx)	0110	769 – 895	3,4
SDO (rx)	1011	1409 – 1535	6
SDO (tx)	1100	1537 – 1663	6,7

### 3.2. Das Kommandobyte

Das Kommandobyte beinhaltet die Anforderungsart des Nachrichtentelegramms. Hierbei unterscheidet man zwischen einem Set-Parameter-Telegramm (Domain Download), einem Abfrage-Telegramm (Domain Upload) und Warnmeldungen (Warnings).

Über das Abfrage-Telegramm können die gespeicherten Parametrierdaten in den Master zurückgelesen werden.

Warnmeldungen werden vom Absolutwertgeber an den Master zurückgegeben, wenn ein gesendetes Telegramm nicht ausgeführt werden kann.

Über das Set-Parameter-Telegramm werden Parametrierdaten an den Absolutwertgeber gesendet.

Kommando	Funktion	Telegrammart	Aktion
22h	Domain Download	Anforderung	Parameter an Absolutwertgeber
60h	Domain Download	Bestätigung	Parameter übernommen
40h	Domain Upload	Anforderung	Parameterabfrage
43h, 4Bh, 4Fh (*)	Domain Upload	Antwort	Parameter an Master
80 h	Warning	Antwort	Übertragungsfehler

(\*) Der Wert des Kommandobytes ist von der Datenlänge des abgefragten Parameters abhängig:

Kommando	Datenlänge	Datenlänge
43h	4 Byte	Unsigned 32
4Bh	2 Byte	Unsigned 16
4Fh	1 Byte	Unsigned 8

### 3.3. Das Objektverzeichnis

Die Datenübertragung nach CAL erfolgt ausschließlich über objektorientierte Nachrichtentelegramme. Diese Objekte sind nach Gruppen durch ein Indexregister klassifiziert. Jeder

Indexeintrag kann durch einen Subindex weiter untergliedert werden. Die Gesamtübersicht des Standard-Objektverzeichnisses ist im Folgenden dargestellt:

Index (hex)	Objekt
0000	unbenutzt
0001-001F	Statische Datentypen
0020-003F	Komplexe Datentypen
0040-005F	Herstellerspezifische Datentypen
0060-0FFF	Reserviert
1000-1FFF	Kommunikationsprofil
2000-5FFF	Herstellerspezifisches Profil
6000-9FFF	Standardisiertes Geräteprofil
A000-FFFF	Reserviert

Im Absolutwertgeber sind folgende Objekte, die das Kommunikationsprofil nach CAN Open (entsprechend der DS 301) implementiert:

Index (hex)	Object	Name	Datenlänge	Attr.	M/O
1000	VAR	Geräteprofil	Unsigned 32	const	M
1001	VAR	Fehlerregister	Unsigned 8	ro	M
1002	VAR	Hersteller Status Register	Unsigned 32	ro	O
1003	ARRAY	Vordefiniertes Fehlerfeld	Unsigned 32	ro	O
1004		Reserviert aus Kompatibilitätsgründen			
1005	VAR	COB-ID SYNC-Nachricht	Unsigned 32	rw	O
1008	VAR	Gerätetyp	Vis-String	const	O
1009	VAR	Hardwareversion	Vis-String	const	O
100A	VAR	Softwareversion	Vis-String	const	O
100B		Reserviert aus Kompatibilitätsgründen			

Zusätzlich sind folgende herstellerspezifischen Kommunikationsobjekte eingerichtet:

Index	Subindex	Objekt	Name	Datenlänge	Attr.	M/O
1800h		RECORD	Kommunikationsparameter PDO 1		r	
1800h	0h	VAR	Anzahl der Einträge	Unsigned8	r	
1800h	1h	VAR	Benutzte COB-ID des PDOs	Unsigned32	rw	
1800h	2h	VAR	Übertragungsart	Unsigned8	rw	
1802h		RECORD	Kommunikationsparameter PDO 2		r	
1802h	0h	VAR	Anzahl der Einträge	Unsigned8	r	
1802h	1h	VAR	Benutzte COB-ID des PDOs	Unsigned32	rw	
1802h	2h	VAR	Übertragungsart	Unsigned8	rw	
2000h		VAR	Prozess-Istwert	Unsigned32	r	
2100h		VAR	Betriebsparameter	Unsigned16	rw	
2101h		VAR	Auflösung pro Umdrehung	Unsigned16	rw	
2102h		VAR	Gesamtauflösung	Unsigned32	rw	
2103h		VAR	Presetwert	Unsigned32	rw	
2104h		VAR	Endschalter, min.	Unsigned32	rw	
2105h		VAR	Endschalter, max.	Unsigned32	rw	
2200h		VAR	Zykluszeit	Unsigned16	rw	
2300		VAR	Speicherübernahme	Unsigned32	w	

VAR:	Variable
RECORD:	Datenfeld
rw:	Lesen, Schreiben
o:	optional (noch nicht implementiert)

Die parametrierbaren Kommunikationsobjekte werden im folgenden Kapitel eingehend erläutert.

## 4. Programmierbare Parameter

### 4.1. Encoderparameter

#### 4.1.1. Betriebsparameter:

Als Betriebsparameter kann die Drehrichtung gewählt und die Endschalterfunktionen zu- bzw. abgeschaltet werden.

CMS	Index	Defaultwert	Wertebereich	Datenlänge
SDO	2100h	0h	0h - 1h	Unsigned16

Der Parameter Drehrichtung (Complement) definiert die Zählrichtung der Ausgabe des Prozess-Istwertes bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn (CW) oder gegen den Uhrzeigersinn (CCW) bei Sicht auf die Welle. Die Zählrichtung wird in Bit 0 in Index 2100h festgelegt:

Bit 0	Drehrichtung	Ausgabecode
0	CW	steigend
1	CCW	steigend

Außerdem werden in dem Index 2100h die Endschalterfunktionen Min. und Max. zu- bzw. abgeschaltet:

Bit 1	Endschalter, min.	Bit 2	Endschalter, max.
0	ausgeschaltet	0	ausgeschaltet
1	eingeschaltet	1	eingeschaltet

#### 4.1.2. Auflösung pro Umdrehung:

Der Parameter „Auflösung“ wird dazu verwendet, gewünschte Anzahl von Schritten bezogen auf den Encoder so zu programmieren, dass eine Umdrehung realisiert werden kann.

CMS	Index	Defaultwert	Wertebereich	Datenlänge
SDO	2101h	(*)	0h - 2000h	Unsigned16

(\*) siehe: Typenschild

Wird als Auflösung pro Umdrehung ein Wert größer der Grundauflösung des Absolutwertgebers gewählt, ist der Ausgabecode nicht mehr ein-

schrittig. Es ist daher darauf zu achten, dass die gewünschte Auflösung die hardwareseitige Auflösung des Absolutwertgebers nicht übersteigt.

#### 4.1.3. Gesamtauflösung:

Dieser Parameter gibt die gewünschte Anzahl der Messeinheiten der gesamten Verfahrenslänge an. Dieser Wert darf die Gesamtauflösung des Absolutwertgebers nicht übersteigen. Diese ist auf dem Typenschild des Absolutwertgebers abzulesen.

muss die Gesamtauflösung wie folgt eingegeben werden:

Gesamtauflösung  $GA = PGA * AU / PAU$ ,  
wenn  $AU < PAU$

Folgende Formelbuchstaben werden nachfolgend verwendet:

Beispiel: Benutzervorgabe:  $AU = 2048$ ,  
Encoderwerte:  $PGA = 24$  Bit,  $PAU = 12$  Bit  
 $GA = 16777216 * 2048 / 4096$   
 $GA = 8388608$

PGA Physikalische Gesamtauflösung des Encoders (siehe Typenschild)

PAU Physikalische Auflösung pro Umdrehung (siehe Typenschild)

GA Gesamtauflösung ( Benutzereingabe)

AU Auflösung pro Umdrehung (Benutzereingabe)

Wird die Gesamtauflösung des Absolutwertgebers kleiner als die physikalische Gesamtauflösung gewählt, so muss der Parameter Gesamtauflösung ein ganzzahliges Vielfaches der physikalischen Gesamtauflösung sein.

$k = PGA / GA$ ,  $k =$  ganze Zahl

Wenn die gewünschte Auflösung pro Umdrehung kleiner ist als die tatsächliche physikalische Auflösung des Encoders pro Umdrehung, dann

CMS	Index	Defaultwert	Wertebereich	Datenlänge
SDO	2102h	(*)	0h - 2.000.000h	Unsigned 32

(\*) siehe: Typenschild

**4.1.4. Presetwert :**

Der Presetwert ist der gewünschte Positionswert, der bei einer bestimmten physikalischen Stellung der Achse erreicht sein soll. Über den Parameter Presetwert wird der Positions-Istwert auf den

gewünschten Prozess-Istwert gesetzt. Der Presetwert darf den Parameter Gesamtauflösung nicht übersteigen.

CMS	Index	Defaultwert	Wertebereich	Datenlänge
SDO	2103h	0h	0h - Gesamtauflösung	Unsigned 32

**4.1.5. Endschalter Min. und Max.:**

Insgesamt können zwei Positionen programmiert werden, bei deren Unter- bzw. Überschreiten der Absolutwertgeber im 32 Bit-Prozess-Istwert ein Bit

auf High setzt. Beide Endschalter dürfen die gesetzte Gesamtauflösung nicht überschreiten.

Endschalter Min:

CMS	Index	Defaultwert	Wertebereich	Datenlänge
SDO	2104h	0h	0h - Gesamtauflösung	Unsigned 32

Der Endschalter Min setzt bei Unterschreiten des Prozess-Istwertes beim Absetzen des nächsten Nachrichtentelegramms das Bit 30 =1:

Funktion	Statusbits							Prozeß-Istwert																								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	1	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Endschalter Max:

CMS	Index	Defaultwert	Wertebereich	Datenlänge
SDO	2105h	0h	0h - Gesamtauflösung	Unsigned 32

Der Endschalter, Max setzt bei Überschreiten des nächsten Nachrichtentelegramms das Bit 31 =1: Prozess-Istwertes beim Absetzen des

Funktion	Statusbits							Prozeß-Istwert																								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	1	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Das Ein- und Ausschalten der Endschalter erfolgt über den Betriebsparameter, wie unter Kap. 4.1.1. beschrieben.

## 4.2. Betriebsarten

### 4.2.1. Polled Mode

Der angeschlossene Host fragt über ein RTR-Telegramm den aktuellen Positions-Istwert ab. Der Absolutwertgeber liest die aktuelle Position ein, verrechnet evtl. gesetzte Parameter und sendet

über denselben COB-ID den Prozess-Istwert zurück.

Zur Abfrage ist der PDO (rx) mit dem Funktionscode 0011 zu übertragen. Diese Funktion ist nur im Status Operational zu verwenden.

CMS	Remote Transmission Request Bit (RTR)	Datenlänge
PDO	1	0

### 4.2.2. Cyclic Mode

Der Absolutwertgeber sendet zyklisch - ohne Anforderung durch den Host - den aktuellen Prozess-Istwert. Die Zykluszeit kann millisekundenweise für

Werte zwischen 1ms und 65536 ms programmiert werden (z.B.: 64h = 100 ms).

CMS	Index	Defaultwert	Wertebereich	Datenlänge
SDO	2200h	64h	1h - 10.000h	Unsigned16

### 4.2.3. Sync Mode

Nach Empfang des Sync-Telegramms durch den Host sendet der Absolutwertgeber den aktuellen Prozess-Istwert. Sollen mehrere Knoten auf das Sync-Telegramm antworten, melden sich die einzelnen Knoten nacheinander entsprechend ihres COB-ID. Die Programmierung einer Offset-Zeit entfällt.

Soll sich ein Knoten nicht nach jedem Sync-Telegramm auf dem Bus melden, so kann über einen Parameter die Anzahl der Sync-Telegramme angegeben werden, die vom Knoten übersprungen werden sollen, bevor er sich wieder nach einem weiteren Sync-Telegramm meldet (z.B.: 3h = 3. Sync-Telegramme wird mit Prozess-Istwert quittiert).

CMS	Index	Subindex	Defaultwert	Wertebereich	Datenlänge
SDO	1802h	2h	1h	1h - 100h	Unsigned 8

Damit ist es möglich, Busteilnehmer in Gruppen zusammenfassen, die sich jeweils nach einem Sync-Telegramm zurückmelden.

### 4.3. Speicherübernahme

Die Einstellungen und Parameter des Absolutwertgebers sind nullspannungssicher in einem EEPROM gespeichert. Da ein EEPROM nach einer begrenzten Anzahl an Schreibzyklen ( $\approx 1.000.000$ ) seine Speicherfähigkeit verliert, werden geänderte Parameter vorerst lediglich im Arbeitsspeicher eingetragen. Nach Einstellung und Prüfung aller Parameter können diese in das EEPROM kopiert werden.

Nach einem RESET (Einschalten, NMT-Reset) werden die im Flash-EPROM gespeicherten

Einstellungen wieder in den Arbeitsspeicher geladen.

**Achtung:**

Die Betriebsart SYNC - (Sync-Counter) oder CYCLIC Mode sind bei Auslieferung im Encoder freigeschaltet. Bei einem RESET oder erneutem Power Up ist standardmäßig der Cyclic Mode aktiv. Um die Betriebsart Sync zu realisieren, ist im Status Pre-Operational der Cyclic Mode auszuschalten und der Speicherbefehl zu übertragen. Anschließend ist der Encoder in den Status Operational zu setzen.

CMS	Index	Wert:	Datenlänge
SDO	2300h	55 AA AA 55 h	Unsigned 32

### 5. Prozess-Istwert Übertragung

Der Prozess-Istwert wird entsprechend dem folgenden Telegramm-Schema übertragen:

COB-ID	Prozess-Istwert			
11 Bit	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$	$2^{23}$ bis $2^{16}$	$2^{31}$ bis $2^{24}$

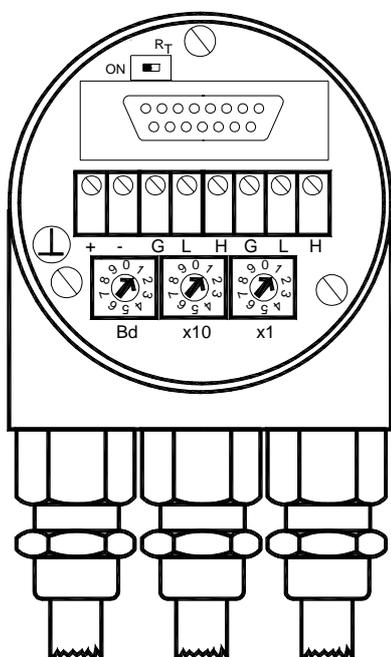
Der COB-ID setzt sich aus der Knotennummer und dem entsprechenden PDO(rx) zusammen. In der Defaulteinstellung wird der Prozess-Istwert zyklisch über PDO(rx) mit Funktionscode 0011 und

als Antwort auf das Sync-Telegramm über PDO(rx) mit Funktionscode 0101 bzw. im Polled-Mode über PDO(rx) mit Funktionscode 0011 übertragen.

## 6. Installation

### 6.1. Elektrischer Anschluss

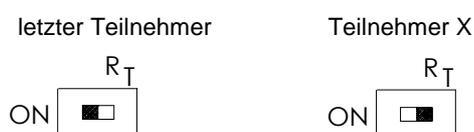
Der Winkelcodierer wird über drei Kabel angeschlossen. Die Spannungsversorgung erfolgt über ein zweiadriges Verbindungskabel durch eine PG 9. Die jeweils zweiadrig abgeschirmte Busleitung wird in bzw. aus dem Winkelcodierer über je eine PG 9 hinein- bzw. herausgeführt:



Klemme	Beschreibung
⊥	Masse
+	24 V Versorgungsspannung
-	0 V Versorgungsspannung
CG	CAN Ground
CL	CAN Low
CH	CAN High
CG	CAN Ground
CL	CAN Low
CH	CAN High

In der Anschlußhaube ist ein Widerstand vorgesehen, der bei Bedarf als Leitungs-Abschluß zugeschaltet werden kann.

Abschlusswiderstand (120 Ω Widerstand)



Die Einstellung der Knotennummer erfolgt über 2 Drehschalter in der Anschlußhaube. Mögliche Adressen liegen zwischen 0 und 96, wobei jede nur einmal vorkommen darf. Im Encoder wird zur eingestellten Adresse 1 hinzuaddiert. Die Anschlußhaube kann einfach vom Endanwender durch Lösen von zwei Schrauben am Winkelcodierer zur Installation abgenommen werden. Zwei Diagnose LEDs auf der Rückseite der Anschlußhaube zeigen den Betriebszustand des Winkelcodierers an.

CANopen Geräte	
BCD-Drehschalter	
x1	<b>Geräteadresse 0...96</b>
x10	Einstellung der CAN-Knotennummer
Bd	<b>Adresse reserviert 97...99</b>
	:instellung der Baudrate
Protokoll Definition über BCD Adreßschalter	
x1	<b>Geräteadresse 97</b>
x10	Automatische Protokollwahl abhängig von Anschlußhaubentyp (alt/neu)
x1	<b>Geräteadresse 98</b>
x10	Protokoll nach DS301-V3
x1	<b>Geräteadresse 99</b>
x10	Protokoll nach DS301-V4

## 6.2. Einstellungen in der Anschlusshaube

Folgende Baudraten sind möglich:

Baudrate in kBit/s	BCD-Drehschalter
20	0
50	1
100	2
125	3
250	4
500	5
800	6
1000	7
reserviert	8..9

## 7. Inbetriebnahme

### 7.1. Betriebszustand

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung meldet sich der Absolutwertgeber innerhalb ca. 4 s im Status Pre-Operational auf dem Bus mit einer Boot Up Meldung:

FC	KN	Kommando	Index	Subindex	S-/P-Daten	Erklärung
1110	XXXXXXX					Boot-Up Meldung

Alle Angaben mit Ausnahme des Identifier bzw. FC sind in hexadezimaler Schreibweise

Es wird empfohlen, im Status Pre-Operational die Parametrierung (siehe: 7.2 Programmierung) vorzunehmen. In diesem Zustand ist die Busaktivität niedrig und die gesendeten/empfangenen SDOs können auf ihre Plausibilität geprüft werden. Da es im Status Pre-Operational nicht möglich,

PDOs zu empfangen bzw. zu senden, wird der Teilnehmer außerdem nicht zusätzlich belastet.

Um einen oder alle Busteilnehmer in den Status Operational zu setzen, wird folgende Nachricht vom Master abgesetzt:

FC	NN	Command	Index	Subindex	S-/P-Data	Description
0000	0	01	00			NMT-Start, all
0000	0	01	NN			NMT-Start, NN

Hierbei besteht die Auswahl, alle Teilnehmer in den Betriebszustand zu setzen (Index 0) oder nur einzelne Teilnehmer (Index KN).

Bei Funktionsuntüchtigkeit eines Busteilnehmers empfiehlt es sich, einen RESET durchzuführen:

FC	KN	Kommando	Index	Subindex	S-/P-Daten	Erklärung
0000	0	81	KN			NMT-Reset, KN

Der angesprochene Absolutwertgeber geht nach ca. 4 Sekunden (während dieser Zeit ist keine Kommunikation möglich) mit einer Boot-Up Meldung in den Status Pre-Operational zurück.

## 7.2. Programming

Die Programmierung der Parameter sollte grundsätzlich im Status Pre-Operational durchgeführt werden. Eine Überwachung der Sende- und Antworttelegramme vereinfacht sich dadurch wesentlich.

Es ist wichtig, die angegebene Reihenfolge der Programmierung einzuhalten. Sollen bestimmte

Parameter nicht geändert werden, so kann man diese überspringen.

Die im Folgenden angegebenen Zahlen sind mit Ausnahme des Funktionscodes (Binärcode) grundsätzlich in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

### 7.2.1. Betriebsparameter

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	2100h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	00	21	00	X	00	00	00

X: 0h für CW (Default)

1h für CCW

Absolutwertgeber an Master: Bestätigung

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Download	2100h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	60	00	21	00	00	00	00	00

### 7.2.2. Auflösung pro Umdrehung

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	2101h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	01	21	00	X	X	00	00

X: gewünschte Auflösung pro Umdrehung

Absolutwertgeber an Master: Bestätigung

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Download	2101h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	60	01	21	00	00	00	00	00

### 7.2.3. Gesamtauflösung

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	2102h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	02	21	00	X	X	X	X

X: gewünschte Gesamtauflösung

Absolutwertgeber an Master: Bestätigung

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Download	2102h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	60	02	21	00	00	00	00	00

### 7.2.4. Presetwert

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	2103h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	03	21	00	X	X	X	X

**X: gewünschter Presetwert**

Absolutwertgeber an Master: Bestätigung

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Download	2103h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	60	03	21	00	00	00	00	00

### 7.2.5. Endschalter, Min.

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	2104h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	04	21	00	X	X	X	X

X: gewünschter Minimalwert

**Absolutwertgeber an Master: Bestätigung**

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Download	2104h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	60	04	21	00	00	00	00	00

### 7.2.6. Endschalter Max.

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	2105h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	05	21	00	X	X	X	X

X: gewünschter Maximalwert

Absolutwertgeber an Master: Bestätigung

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Download	2105h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	60	05	21	00	00	00	00	00

### 7.2.7. Cyclic Mode

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	2200h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	00	22	00	X	X	00	00

**X: gewünschte Zykluszeit**

Absolutwertgeber an Master: Bestätigung

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Download	2200h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	60	00	22	00	00	00	00	00

#### Cyclic Mode ausschalten:

Wenn der Cyclic Mode des Absolutwertgebers nicht ausgeführt werden soll, kann dieser wie folgt ausgeschaltet werden (Cyclic Mode disable)

Master an Absolutwertgeber: Abfrage-Telegramm

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Upload	1800h		1h	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	40	00	18	01	00	00	00	00

Absolutwertgeber an Master: Antwort

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Upload	1800h		1h	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	43	00	18	01	X	X	X	X

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

Der Inhalt der Servicedatenbytes (4 Bytes) werden im Set-Parameter Telegramm genauso übernommen mit der Änderung, dass das Bit 31 auf 1 gesetzt wird.

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	1800h		1h	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	00	18	01	X	X	X	X+80

Absolutwertgeber an Master: Antwort

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Download	1800h		1h	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	60	00	18	01	00	00	00	00

Cyclic Mode einschalten :

Wenn der Cyclic Mode des Absolutwertgebers eingeschaltet werden soll, werden die gleichen Schritte durchgeführt, mit der Ausnahme, dass das Bit 31 auf den Wert 0 gesetzt wird (Cyclic Mode enable). Der Identifier kann verändert werden, ist jedoch nicht nullspannungssicher speicherbar.

### 7.2.8. Sync Mode

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	1802h		2h	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	02	18	02	X	0	0	0

X: gewünschte Sync-Telegramm-Anzahl, nach welcher der Absolutwertgeber quittiert

Absolutwertgeber an Master: Bestätigung

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(rx)	Download	1802h		2h	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1011	60	02	18	02	00	00	00	00

Der Sync Mode kann wie der Cyclic Mode ausgeschaltet werden. Die Vorgehensweise ist die gleiche wie beim Cyclic Mode. Als Index muss das PDO 2 mit Index 1802h angesprochen werden.

### 7.2.9. Speicherübernahme

Master an Absolutwertgeber: Set-Parameter

FC	Kommando	Index		Subindex	Service-/Prozessdaten			
SDO(tx)	Download	2300h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
1100	22	00	23	00	55	AA	AA	55

Hinweis: Es erfolgt keine Bestätigung des vom Absolutwertgeber nach 4s im Status Pre-Operational mit einer Boot-Up Meldung zurück. Ist die Übertragung erfolgreich, meldet sich der

## 8. Technische Daten

### 8.1. Elektrische Daten

Allgemeine Auslegung	nach DIN VDE 0160 Schutzklasse III, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie II
Versorgungsspannung	10 - 30 V DC (absolute Grenzwerte)
Leistungsaufnahme	max. 3,5 Watt
EMV	Störaussendung nach EN 50081-2 Störfestigkeit nach EN 50082-2
Busanschaltung	galvanisch getrennt durch Optokoppler CAN Transceiver nach ISO/DIS 11898
Auflösung	bis zu 8192 Schritten/Umdrehung bis zu 4096 Umdrehungen
Teilungsgenauigkeit	$\pm \frac{1}{2}$ LSB
Schrittfrequenz	max. 100 kHz
Codeart	Binär
Lebensdauer elektrisch	$> 10^5$ h
Baudrate	8 Baudraten über 1 BCD Drehschalter in der Anschlusshaube einstellbar
Basisidentifizier	über 2 BCD Drehschalter in der Anschlusshaube einstellbar

## 8.2. Mechanische Daten

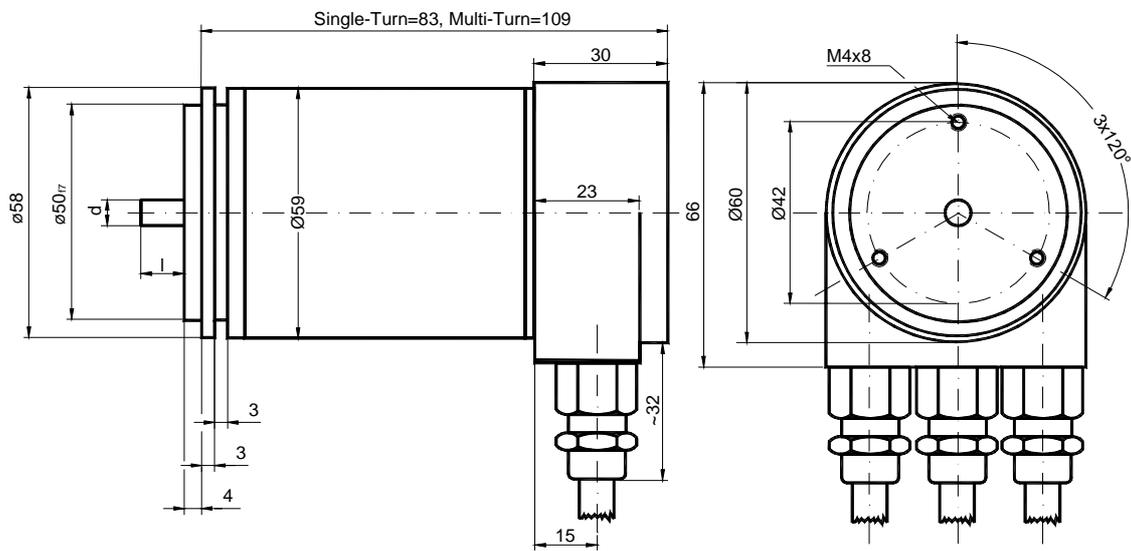
Gehäuse	Aluminium	
Wellenbelastung	axial 20 N, radial 110 N	
Reibungsmoment	≤ 5 Ncm	
Trägheitsmoment des Rotors	≈ 50 gcm <sup>2</sup>	
Lebensdauer	> 10 <sup>5</sup> h bei 1000 min <sup>-1</sup>	
Drehzahl	6000 min <sup>-1</sup> (Dauerbetrieb), 10000 min <sup>-1</sup> (kurzzeitig)	
Schockfestigkeit (IEC 68-2-27)	≤ 200 m/s <sup>2</sup> (12 ms)	
Schwingfestigkeit (IEC 68-2-6)	≤ 100 m/s <sup>2</sup> (10 Hz ... 1000 Hz)	
Anschluss	Anschlusshaube mit Klemmleiste als T-Verteiler optional: axialer Steckerabgang, D-Sub, 9 pol.	
Arbeitstemperatur	0 ... + 70° C	
Lagerungstemperatur	-40 ... + 85°C	
Relative Luftfeuchte	98% (ohne Betauung)	
Schutzart (EN 60529)	Gehäuseseite	Wellenseite
	IP 65	IP 65*
Masse (inkl. Anschlusshaube)	Single-Turn	ca. 500 g
	Multi-Turn	ca. 700 g
<b>Flansch</b>	<b>Synchro (Y)</b>	<b>Klemm (F), Synchro (Z)</b>
Wellendurchmesser	6 mm	10 mm
Wellenlänge	10 mm	20 mm

\* bis 0,5 bar

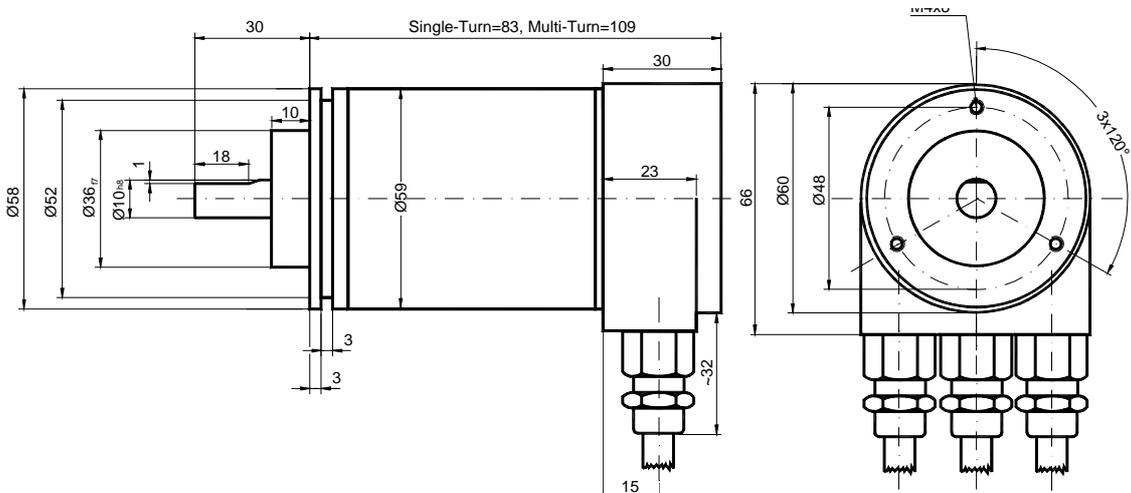
### 8.3. Maßzeichnungen

	d [mm]	l [mm]
Y-Flansch	6 <sub>f6</sub>	10
Z-Flansch	10 <sub>h8</sub>	20

Y- bzw. Z-Flansch (Synchroflansch)



F-Flansch (Klemmflansch)



## 9. Ausführungen / Bestellbezeichnung

Bezeichnung	Typenschlüssel									
Absoluter Winkelcodierer	<b>AWC</b>	<b>58</b>	...	....	.	<b>B</b>	<b>B1</b>	..	.	...
Durchmesser in mm										
Schritte/Umdrehung	4096	<b>12</b>								
	8192	13								
Anzahl der Umdrehungen	1		<b>1</b>							
	4096		<b>4096</b>							
Flansch	Klemmflansch (Welle = 10 mm Ø)				<b>F</b>					
	Synchroflansch (Welle = 6 mm Ø)				<b>Y</b>					
	Synchroflansch (Welle = 10 mm Ø)				<b>Z</b>					
Code	Binär					<b>B</b>				
Ausgabestand							<b>B1</b>			
Schnittstelle	CAN	nicht programmierbar						<b>C1</b>		
		programmierbar						<b>C2</b>		
		ohne Anschlußhaube *1)						<b>C5</b>		
Optionen	ohne							<b>0</b>		
	Wellendichtring (nicht bei Z-Flansch möglich)							<b>W</b>		
	Edelstahl-Ausführung (Flansch, Gehäuse, Anschlußh.)							<b>Q</b>		
Anschlußtechnik	erfolgt durch Anschlußhaube *2)								<b>3PG</b>	
	Kabelabgang (nur für Schnittstelle C5)								<b>00R</b>	

\*1) Einstellung Baudrate/Knotennummer mittels SDO-Objekten. Nur mit Kabelgang lieferbar.

\*2) Die Anschlußhaube muß jeweils separat bestellt werden !

weitere Ausführungen auf Anfrage, **Standard = fett**

### Zubehör und Dokumentation

Bezeichnung		Typ
Anschlußhaube*2)	T-Koppler-Funktionalität mit integrierter Adressierung, wird zum Betrieb des Encoders benötigt	
	Standard	AH 58B1-CA-3PG
	Ausführung in Edelstahl	AH 58B1-CA-3PG-VA
	Anschluß über 5pin Rundstecker, Micro-Style	AH 58B1-CA-1BW
Wellenkupplung	Bohrung: 10 mm	GS 10
	Bohrung: 6 mm	GS 06
Spannscheiben	4 Stück / AWC	SP 15
Spannhalbringe	2 Stück / AWC	SP H
Benutzerhandbuch*3)	Installations- und Konfigurationsanleitung, deutsch	UMD-CA
Benutzerhandbuch*3)	Installations- und Konfigurationsanleitung, englisch	UME-CA
EDS-File*3)	Diskette mit EDS-File zur Konfiguration	DK-CA

\*3) Besuchen Sie unsere Homepage [www.posital.de](http://www.posital.de). Hier können Sie die Datei kostenlos herunterladen.

Druckfehler, Irrtümer bei technischen Angaben und technische Änderungen vorbehalten