



**Absoluter Winkelcodierer
mit INTERBUS-Interface**

Benutzerhandbuch

Impressum

FRABA POSITAL GmbH

Schanzenstraße 35

D-51063 Köln

Telefon +49 (0) 221 96213-0

Internet www.posital.de

Telefax +49 (0) 221 96213-20

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.

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.

Dokumentationinformation

Dateiname: UMD OCD IB

Ausgabestand: 6.11.2003

Versionsnummer: 11/03

Verfasser: Reiner Bätjer

Service-Telefon

Für technische Unterstützung, Rückfragen und Anregungen zur Verbesserung unserer Produkte und Dokumentationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Telefon +49 (0) 221 96213-27.

1 Einleitung	4	6.1 Elektrische Daten.....	23
1.1 Der absolute Winkelcodierer	4	6.2 Mechanische Daten	23
1.2 Das Bussystem INTERBUS	5	6.2.1 Minimale Lebensdauer mechanisch.....	24
1.3 Definitionen und Abkürzungen	5	6.3 Umgebungsbedingungen.....	24
2 Encoder Klassifizierung	6	7 Maßzeichnungen	25
2.1. Profilübersicht	6	7.1 Synchroflansch	25
2.1.1 Profil K1	6	7.2 Klemmflansch	25
2.1.2 Profil K2	6	8 Ausführungen / Bestellbezeichnung	26
2.1.3 Profil K3	7	8.1 Zubehör und Dokumentation	27
2.2 Identifier	7	9 Anhang	28
3 Hardwareaufbau und INTERBUS-Vernetzung 8		9.1 Profil Funktionen	28
3.1 Netztopologie	8	9.2 Herstellerspezifische Funktionen	28
3.2 Anschluss der Busteilnehmer.....	10	9.3 Fehlercode	30
3.3 Diagnose LEDs	11	9.4 Diverse Rückgabecodes	30
4 Die INTERBUS CMD-Software	12	9.5 Nocken Funktionen	31
4.1 Konfiguration.....	12	9.6 Fehlercodes	31
4.2 Monitor	12		
4.3 Diagnose.....	12		
4.4 Einsatz der CMD-Software.....	13		
4.4.1 Projektierung eines INTERBUS Netzes	13		
4.4.2 Inbetriebnahmefunktionen.....	14		
4.4.3 Diagnosefunktionen	14		
5 Programmierung der Encoder-Parameter	15		
5.1 Einfügen eines FRABA INTERBUS K3- Encoders.....	15		
5.2 Vorbereitung der Parametrierung.....	15		
5.3 Parametrierung	17		
5.4 Herstellerspezifische Funktionen	20		
5.4.1 FRABA Preset.....	20		
5.4.2 Geschwindigkeitsmodus	21		
5.4.3 Auslesemodus	21		
5.4.4 Nockenmodus	21		
6 Technische Daten	23		

1 Einleitung

1.1 Der absolute Winkelcodierer

Absolute Winkelcodierer liefern für jede Winkelstellung einen absoluten Messwert. Diese Werte sind als Codemuster auf einer oder mehreren Codescheiben abgebildet. Die Codescheibe wird 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.

Der Absolutwertgeber erfüllt alle Anforderungen des INTERBUS-Profiles nach Maßgabe der Encoder-Nutzerorganisation *Encom*. Das Profil entspricht der europäischen INTERBUS-Norm, EN 50254. Die integrierte INTERBUS Schnittstelle des Absolutwertgebers ist für den Anschluss an den Installations-Fernbus ausgelegt. Die eingebundene Software unterstützt alle Funktionen des Encoder-Profiles K3 für INTERBUS. Die Datenausgabe erfolgt generell im Binärcode.

Beim absoluten Winkelcodierer mit INTERBUS Interface nach dem Profil K3 lassen sich folgende Funktionen des Absolutwertgebers direkt über den Busverkehr parametrieren:

- Drehrichtung (Complement)
- Auflösung / Umdrehung bei einstellbarer Anzahl der Umdrehungen
- erforderliche Anzahl der Umdrehungen bei vorgegebener Gesamtauflösung
- Presetwert
- Nullpunktverschiebung
- Geschwindigkeitsausgabe (herstellerspezifisch)
- Nocken (herstellerspezifisch, optional)

Um die Inbetriebnahmezeiten wesentlich zu verkürzen, wird vom absoluten Winkelcodierer die Windows-Version der CMD Software „Configuring - Monitoring - Diagnostics“ (Versionen G3 und G4) unterstützt. Diese ist für alle INTERBUS-Masteranschlüsse von der Firma Phoenix Contact in 32819 Blomberg (Telefon: +49 (0) 5235 / 34 02 22) erhältlich und entspricht grundsätzlich dem in diesem Handbuch beschriebenen Aufbau.

1.2 Das Bussystem INTERBUS

Der stetig wachsende Automatisierungsgrad im allgemeinen, aber auch die komplexer gewordenen Anforderungen der Fertigungs- und Verfahrenstechnik verlangen nach immer leistungsfähigeren Sensoren und Aktoren für den speziellen Anwendungsfall. INTERBUS ist ein schnelles, universelles und offenes Sensor-/Aktor-Bussystem mit einem Master und mehreren Slaves. INTERBUS verlagert die Ein-/Ausgabe-Ebene von einer übergeordneten Steuerung direkt an die Maschine oder in die Anlage. Ein serielles Buskabel verbindet die Steuerung mit den installierten E/A-Modulen in der Anlage. Dadurch wird der Verkabelungsaufwand gegenüber der konventionellen Parallelverdrahtung auf ein Minimum reduziert.

Der INTERBUS als offenes Bussystem wird bereits heute von über 500 Geräteherstellern mit den verschiedensten Produkten unterstützt. Dieses ermöglicht Ihnen die Auswahl der jeweils leistungsfähigsten und wirtschaftlichsten Komponenten für Ihren speziellen Anwendungsfall.

1.3 Definitionen und Abkürzungen

Busteilnehmer	Gerät, welches Daten über den Bus senden, empfangen oder verstärken kann.
Diagnose	Erkennung, Lokalisierung, Klassifizierung, Anzeige, weitere Auswertung von Fehlern, Störungen und Meldungen.
INTERBUS	Feldbus, der in der europäischen INTERBUS-Norm (EN 50254) festgelegt ist.

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)
PW	Presetwert
PI	Prozess-Istwert
VC	Geschwindigkeit
MSB	most significant bit (höchstwertiges Bit)
LSB	least significant bit (niederwertigstes Bit)

2 Encoder Klassifizierung

Die absoluten Winkelcodierer mit INTERBUS Interface übertragen den Prozess-Istwert im Binärcode. Man unterscheidet zwischen nicht-parametrierbaren (K1 und K2) und parametrierbaren (K3) Absolutwertgebern. Die Profile für die Encoder Klassen K1 bis K3 sind von der Nutzerorganisation *Encom* vorgegeben, die den reibungs-

losen Datenaustausch zwischen Endgeräten verschiedener Hersteller gewährleisten. Die in jedem absoluten Winkelcodierer integrierte Software ermöglicht umfangreiche Einsatzmöglichkeiten für verschiedenste Applikationen für ein und denselben Encodertyp.

2.1. Profilübersicht

FRABA Encoder unterstützen drei unterschiedliche ENCOM-Profile. Diese Profilversionen unterscheiden sich in der Anzahl der Ein- und Ausgangsbytes. Die Versionen K1 und K2 können keine Ausgangsdaten des Masters empfangen und sind

nicht programmierbar. Sie unterscheiden sich nur in der Anzahl der ausgegebenen Bytes (2 Bytes bei K1, 4 Bytes bei K2). Profil K3 verfügt über 4 Ein- und 4 Ausgangsbytes und ist folglich programmierbar.

Profil	IN Bytes	OUT Bytes
K1	2	0
K2	4	0
K3	4	4

2.1.1 Profil K1

Die absoluten Winkelcodierer mit K1 Profil liefern 16 Bit Prozessdaten. Diese Daten sind binär codiert und rechtsbündig angeordnet. Die Encoder verfügen über keine eigene Intelligenz und sind

daher nicht parametrierbar. Dieses Encoder Profil wird meist für Single-Turn-Encoder verwendet (angegebenes Beispiel: 12 Bit Single-Turn).

Bitnummer	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Bedeutung	0	0	0	0	MSB	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LSB

2.1.2 Profil K2

Die absoluten Winkelcodierer mit K2 Profil liefern 32 Bit Prozessdaten. Diese Daten sind binär codiert und rechtsbündig angeordnet. Die Encoder verfügen über keine eigene Intelligenz und sind

daher nicht parametrierbar. Dieses Encoder Profil wird meist für Multi-Turn-Encoder verwendet (angegebenes Beispiel: 24 Bit Multi-Turn).

Bitnummer	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	...	3	2	1	0
Bedeutung	0	0	0	0	0	0	0	0	MSB	x	x	x	x	x	x	LSB

2.1.3 Profil K3

Die absoluten Winkelcodierer mit Profil K3 sind parametrierbar. Sie liefern 32 Bit Prozessdaten, davon sind 25 Bit Positions-Istwert und 7 Bit Status- bzw. Steuerbits. Die Datenbits 0 bis 24 sind

binär codiert und rechtsbündig angeordnet. Zur Parametrierung verarbeitet der Encoder 32 Bit Prozessdaten (3 Statusbits, 4 Parameterbits und 25 Datenbits).

Bitnummer	Statusbits			Parameterbits				Datenbits									
	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	3	2	1	0
Bedeutung	0	0	0	0	0	0	0	MSB	x	x	x	x	x	x	x	x	LSB

Die Parametrierung erfolgt über den Prozess-Datenkanal. Im Steuerwort erteilt der Bus-Master Gerätesteuerebefehle. Mit dem Statuswort werden dem Master Gerätezustände und Geräte-

Meldungen übertragen. Als Steuer- und Statuswort stehen nur die Bits 25 bis Bit 31 zur Verfügung, die restlichen 25 Bits (Bit 0 bis Bit 24) sind für den Positions-Istwert reserviert.

2.2 Identifier

Die folgenden Identifier leiten sich aus den unterschiedlichen Profilversionen und Schnittstellen ab:

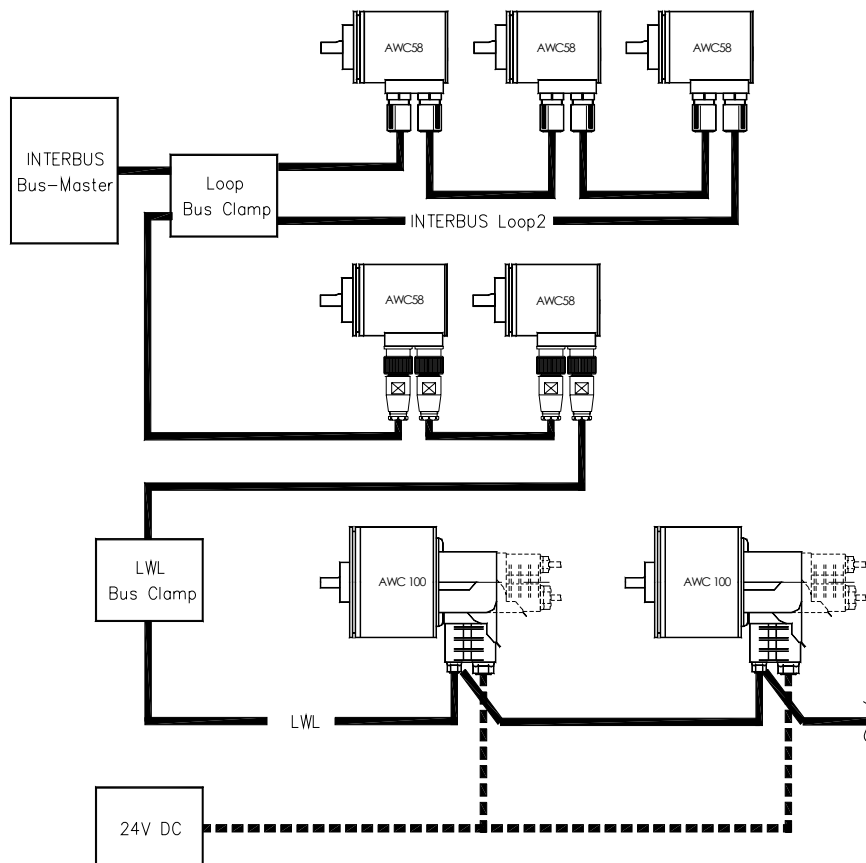
Interface	Identifier für K1		Identifier für K2		Identifier für K3	
	36h	54d	36h	54d	37h	55d
INTERBUS	36h	54d	36h	54d	37h	55d
INTERBUS LWL	36h	54d	36h	54d	37h	55d
INTERBUS Loop2	B2h	178d	B2h	178d	B3h	179d

3 Hardwareaufbau und INTERBUS-Vernetzung

3.1 Netztopologie

Der physikalische Aufbau eines INTERBUS-Systems ist immer der eines Ringes. Der INTERBUS wird als kompakter Strang, einer Richtung folgend, in der Anlage verlegt. Beginnend an der SPS-Anschaltbaugruppe oder IPC-Masterkarte verbindet das Bussystem die jeweiligen Steuerungs- oder Rechnersysteme mit den in die Peripherie verlagerten Ein- und Ausgabemodulen (INTERBUS Teilnehmer). Der durch die Anlage verlegte Hauptstrang wird als Fernbus (Remote Bus, RB) bezeichnet und überbrückt die Entfernungen bis zu 12,8km insgesamt zwischen dezentralen Unterstationen. Vom Fernbus sind Nebenstränge (Stichleitungen) als lokale Abzweige möglich. Diese werden - je nach Typ - als Installationsfernbus oder Peripheriebus bezeichnet. Der Instal-

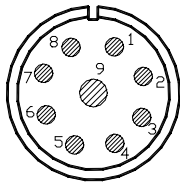
lationsfernbus entspricht dem Aufbau nach dem Fernbus, bietet aber die Option, eine Versorgungsspannung für Sensoren im Buskabel mitzuführen. Der Installationsfernbus eignet sich zum Aufbau von verteilten Unterstationen mit direktem Anschluss der Sensoren und Aktoren. Daraus resultiert ein optimal kurzer und kostengünstiger Sensor-/Aktor-Anschluss. Der Peripheriebus ist für den kostengünstigen und flexiblen Aufbau einer dezentralen Unterstation in Schaltschränken und Klemmenkästen konzipiert. Die verschiedenen Peripheriebusteilnehmer werden über den Peripheriebus untereinander und mit der jeweiligen Busklemme verbunden. Die Busklemme koppelt den Peripheriebus an den Fernbus an.



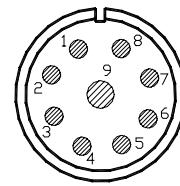
Steckerbelegung des 9poligen Standardsteckers:

Stift (IB-In)	Signal	Buchse (IB-Out)
1	DO	1
2	\overline{DO}	2
3	DI	3
4	\overline{DI}	4
5	Masse	5
6	Schutzleiter	6
7	+ 12-30 V DC	7
8	GND (0V)	8
9	RBST	9 *

*Wird beim FRABA-Winkelcodierer (Version 2) nicht mehr benötigt



Steckereinsatz bzw. Gegenstecker **Lötseite**



3.2 Anschluss der Busteilnehmer

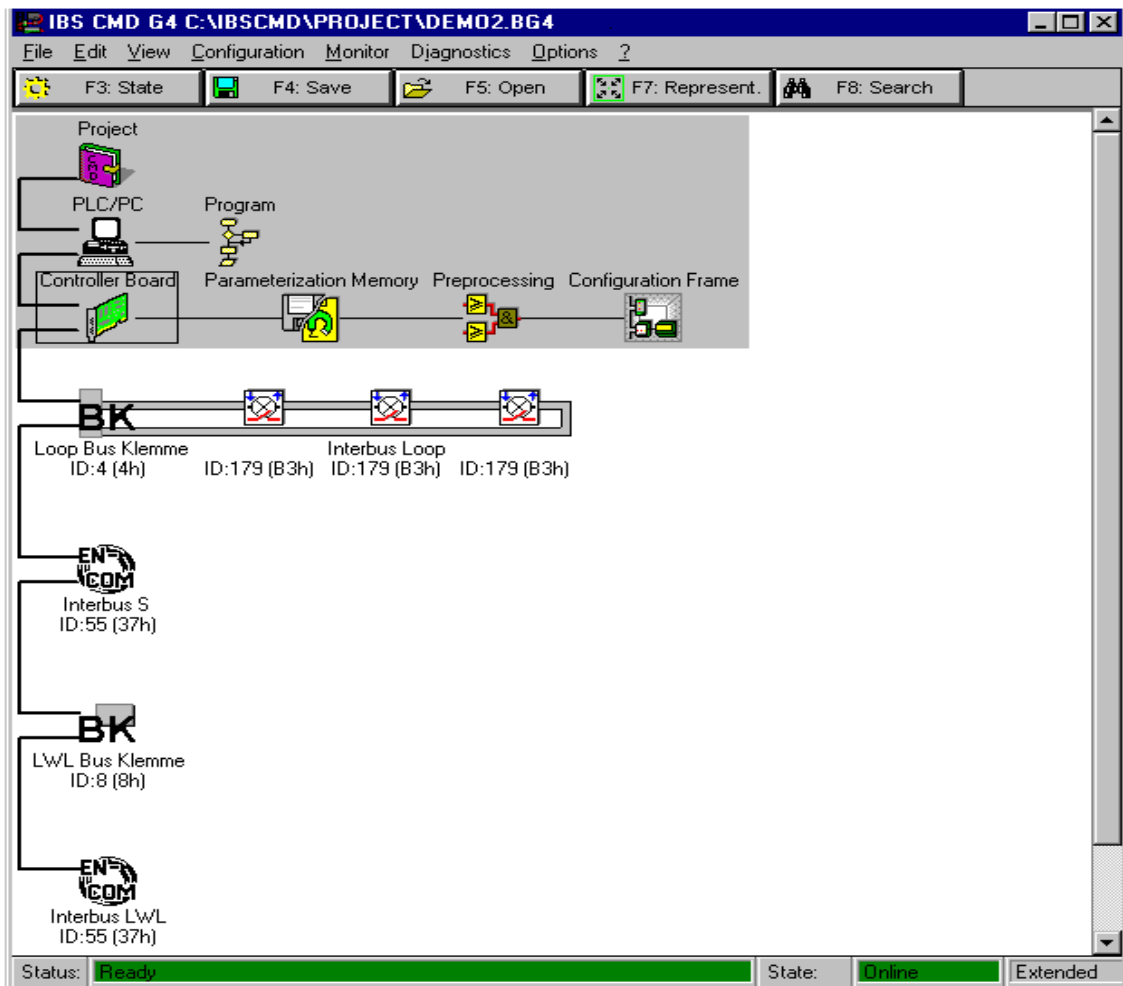
Die einzelnen Busteilnehmer werden über ein Kabel untereinander verbunden, das zum einen die Busleitung in Richtung vom Master her kommend, zum anderen die Busleitung zum Master hin zurückführend enthält.

Der Standard INTERBUS-Encoder wird über zwei 9-polige Rundstecker mit dem Buskabel verbunden. Aufgrund der mitgeführten Spannungsversorgung ist das ankommende Buskabel als Buchse (Einbaustecker am Encoder male), das

weiterführenden Buskabel als Stiftstecker (Einbaustecker am Encoder female) ausgelegt.

Eine Adressierung der einzelnen Busteilnehmer ist nicht notwendig, da die Adresse durch die physikalische Position des Sensors / Aktors im Bus gegeben ist. Bei Anschluss des Standard-INTERBUS-Encoders muss darauf geachtet werden, dass der Kabelschirm Verbindung zum Encodergehäuse hat, um Störsicherheit zu garantieren. Beim INTERBUS Loop sollte das Gehäuse mit dem Schutzleiter verbunden werden.

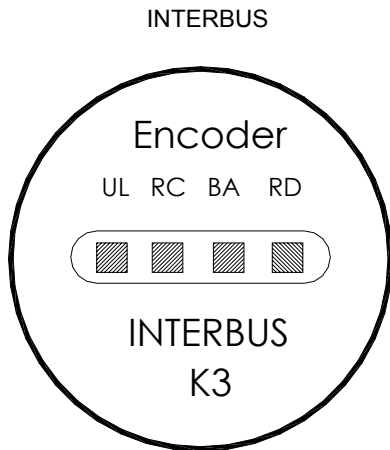
Beispiel für den Aufbau eines INTERBUS-Netzwerks mit mehreren Busteilnehmern:



3.3 Diagnose LEDs

Zur Diagnose des Buszustandes stehen dem Benutzer direkt am Encoder vier verschieden-farbige LEDs zur Verfügung, die den Status des Busses

widerspiegeln und mitteilen, ob eine Kommunikation erfolgt oder nicht.



Folgende Zustände werden angezeigt:

UL (PWR)	Winkelcodierer wird / wird nicht mit Spannung versorgt.
RC	Eine Kommunikation zum IBS Master ist / ist nicht möglich, die Applikation hat den Datenaustausch aber noch nicht gestartet.
BA	Es werden vom Master aktiv (LED an) / keine (LED aus) Nutzdaten ausgetauscht. Blinkt diese LED, ist die Kommunikation von Seiten des INTERBUS Masters ausgesetzt und es wird die Funktionsfähigkeit überwacht.
RBDA (RD)	Die weiterführende Busschnittstelle ist / ist nicht abgeschaltet

4 Die INTERBUS CMD-Software

IB-CMD, ein Softwaretool der Fa. Phoenix Contact, steht für INTERBUS Configuration - Monitoring - Diagnostics. Diese Software ermöglicht eine interaktive und steuerungsunabhängige Projektierung, Bedienung und Diagnose aller angeschlossenen Geräte in einem INTERBUS Netz. Durch Dienstprogramme, die sich einbinden lassen, können die angeschlossenen Geräte von Fremdherstellern zielgerichtet parametrierbar werden. FRABA-Encoder können direkt mit dem CMD-Adress-Monitor programmiert werden. FRABA stellt zusätzlich eine geschützte Software zur Encoderprogrammierung zur Verfügung. Diese kann ausschließlich zusammen mit der Phoenix Contact PC-ISA-Karte benutzt werden. Die Software ist geeignet für Windows 95/98 und NT und kann kostenlos von unserer Website www.posital.de heruntergeladen werden.

4.1 Konfiguration

Mit Hilfe dieses Programmteils können ein kompletter Busaufbau für eine Anlage entworfen und alle am INTERBUS angeschlossenen Teilnehmer konfiguriert werden. Man kann z.B. neue Geräte mit dem Programmteil „Busstruktur“ einfügen, nach bestimmten Teilnehmern suchen, den Eingangs- und Ausgangskanälen der Busteilnehmer mit dem Programmteil Adresszuordnung Adressen in der Steuerung vergeben und einzelne Bussegmente mit dem Programmteil „Gruppenzuordnung“ zusammenfassen. Zudem besteht die Möglichkeit, den Busaufbau vor der Inbetriebnahme zu prüfen. Mit dem Programmteil „Anschaltbaugruppe“ kann weiterhin die IB-Anschaltbaugruppe bedient und parametrierbar werden.

4.2 Monitor

Mit Hilfe dieses Programmteils können angeschlossene Geräte überwacht und beeinflusst werden. Im laufenden Betrieb der Anlage können die Peripheriezustände von angeschlossenen Geräten angezeigt bzw. Ausgangszustände verändert werden. Die Darstellungsform der angezeigten Daten hängt vom einzelnen Gerät bzw. dem vom Gerätehersteller mitgelieferten Teilnehmerbeschreibung ab. Außerdem besteht die Möglichkeit, eine optimierte Darstellungsform (z.B. Zahlenwert in Hexadezimal, Binär oder Dezimal) auszuwählen.

4.3 Diagnose

Dieser Programmteil bietet bei Inbetriebnahme und Service schnelle und effektive Hilfe bei der Erkennung, Lokalisierung und Behebung von Fehlerquellen im System. Dazu gehört beispielsweise das Erkennen von defekten Busteilnehmern, Verbindungen und Fehlern in der angeschlossenen Sensorik/Aktorik mit dem Programmteil Bus-Diagnose. Eine weitere Option dieses Programmteils ist die Möglichkeit, den erstellten Busaufbau mit dem an der IB-Anschaltbaugruppe angeschlossenen Bus zu vergleichen.

4.4 Einsatz der CMD-Software

IB-CMD läuft auf Standard PCs unter MS-WINDOWS® und kann für eine Vielzahl von IB-Anschaltbaugruppen eingesetzt werden. Die Verbindung zu einer IB-Anschaltbaugruppe erfolgt über eine für alle IB-Anschaltbaugruppen standardisierte V.24-Schnittstelle. Damit ist die Software unabhängig von der eingesetzten Steuerung oder der verwendeten Programmiersoftware.

Nach dem Starten versucht IB-CMD automatisch über die V.24-Schnittstelle des PC eine Verbindung zu einer evtl. angeschlossenen IB-Anschaltbaugruppe herzustellen. Gelingt dies, wird ein im Parametrierungsspeicher der IB-Anschaltbaugruppe abgelegter Dateiname ausgelesen. Diese Datei enthält die Daten des Busaufbaus des

an der Anschaltbaugruppe angeschlossenen Bus-systems. Wird die Datei im Projektpfad gefunden, wird sie geladen und die Busstruktur angezeigt.

Unabhängig davon, ob eine Anschaltbaugruppe am PC angeschlossen ist oder nicht, ermöglicht der Dialog „Einstellungen“ den Funktionsumfang zu wählen und die Betriebsart einzustellen. In der Betriebsart „Online“ wird mit dem angeschlossenen Bus gearbeitet, in der Betriebsart „Offline“ mit einem virtuellen Netz, das zunächst projiziert werden muss (Offline). Das Basisfenster von IB-CMD bietet eine Arbeitsoberfläche, die Funktionen zur Projektierung, Inbetriebnahme und Diagnose eines INTERBUS Netzes zur Verfügung stellt.

4.4.1 Projektierung eines INTERBUS Netzes

Die Projektierungsfunktionen sind unter dem Menüpunkt „Configuration“ im Basisfenster zusammengefasst. Die Projektierung läuft normalerweise in 4 Bedienschritten ab:

Schritt 1: Neues Projekt erstellen

Im Menüpunkt **Datei | Neu** können Sie ein neues Projekt erstellen.

Schritt 2: Konfiguration der Busteilnehmer

Die INTERBUS-Teilnehmer müssen für das Einlesen des Busaufbaues miteinander verbunden werden. Den Menüpunkt **Configuration | Konfigurationsrahmen | Neu** Einlesen auswählen. IB-CMD baut nun die Busstruktur grafisch auf. Es besteht auch die Möglichkeit einzelne Teilnehmer hinzuzufügen.

Schritt 3: Adressvergabe

Wenn Sie den Konfigurationsrahmen neu aufgebaut haben, werden die Adressen automatisch vergeben. Unter dem Menüpunkt **Configuration | Prozessdaten** können Sie die Adresszuordnung selbst ändern. Die Teilnehmer-Adresse des Encoders muss größer als P128 (Peripheriebereich) sein, da die SPS sonst die Masterbits zyklisch überschreibt.

Schritt 4: Erstellte Projektierung speichern

Den Menüpunkt **Datei | Speichern** auswählen.

4.4.2 Inbetriebnahmefunktionen

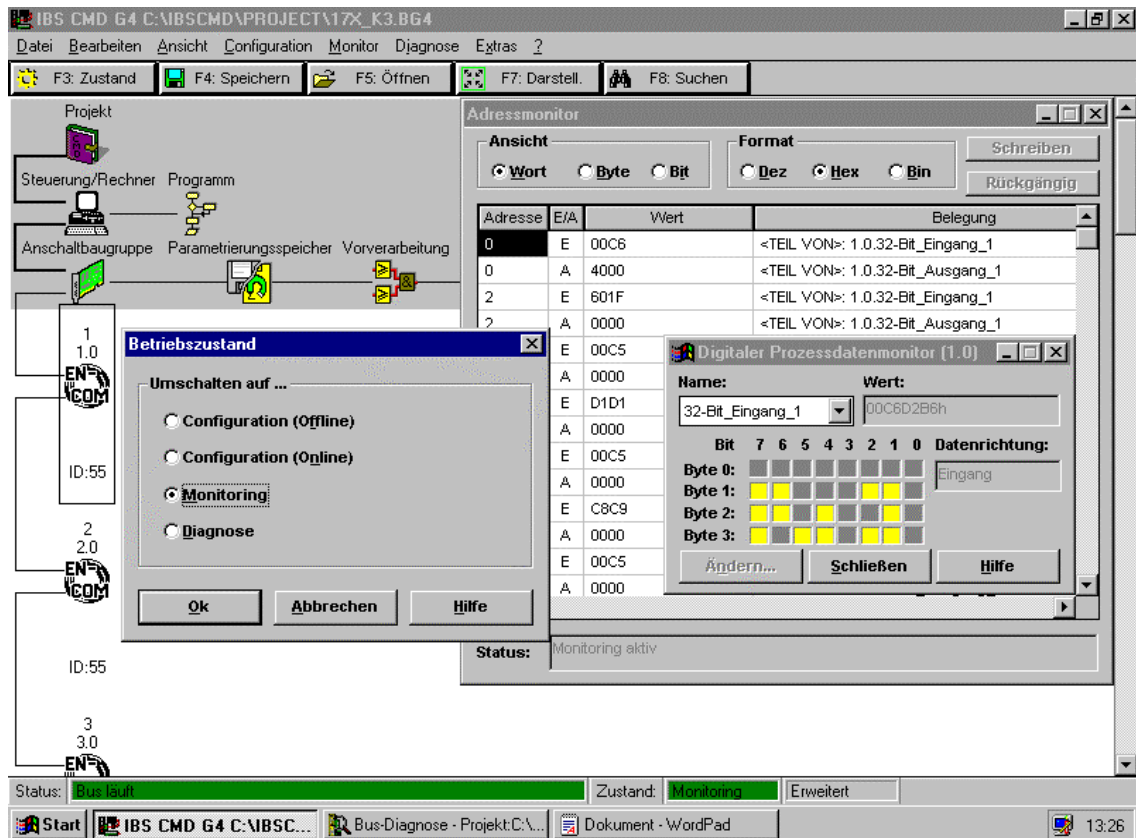
Für die Inbetriebnahme digitaler und analoger Geräte einer Anlage können spezielle vom Hersteller gelieferte Monitor-Programme genutzt werden. So kann jedes Gerät mit Hilfe seiner spezifischen

Software angezeigt, parametrierung und überwacht werden. FRABA-Encoder können auf einfache Weise mit dem CMD-Monitor parametrierung werden.

4.4.3 Diagnosefunktionen

Der Programmteil *Bus-Diagnose* (Menü **Diagnose** | **Bus-Diagnose**) hat die Aufgabe, alle von der Anschaltbaugruppe kommenden Meldungen anzuzeigen und zu protokollieren. Alle Meldungen wer-

den in einem Meldungsfenster angezeigt und in einer Meldungsdatei mit Datum und Uhrzeit gespeichert.



Bildschirmoberfläche der CMD-Software mit Adressmonitor, digitalem Prozessdatenmonitor und Betriebszustandsfenster

5 Programmierung der Encoder-Parameter

5.1 Einfügen eines FRABA INTERBUS K3-Encoders

Zur Inbetriebnahme eines INTERBUS K3-Teilnehmers in einem bestehenden Busaufbau müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

- Unter Menüpunkt **Configuration | Busstruktur** anwählen, um zusätzliche Teilnehmer einzufügen.

- Menüpunkt **Bearbeiten | Einfügen** mit Teilnehmerbeschreibung, aus Gruppe ENCOM RemoteBus K3 auswählen (RB_K3, ID-Code 0236h = 55d), Fernbus-Teilnehmer einfügen.
- Weitere benötigte Teilnehmer einfügen

5.2 Vorbereitung der Parametrierung

Mit Hilfe der CMD-Software wird der Aufwand für die Programmierung der encoderspezifischen Parameter auf ein Minimum reduziert. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Klicken Sie auf den FRABA K3 Encoder
- Wählen Sie **Monitor | Digital** Monitor; das Monitorfenster "K3-Encoder" erscheint
- Wählen Sie den Modus "32 bit input"
- Klicken Sie wiederum auf den FRABA K3-Encoder

- Öffnen Sie ein weiteres Monitorfenster
- Wählen Sie den Modus "32 bit output"
- Wählen Sie für die Anzeige der Ein- und Ausgangsdaten "hex" aus. Jedes Bit kann durch Klicken auf das Fenster geändert werden.
- Das Senden von Parametern zum Encoder wird über das Menü Process Data | Writing oder durch Schreiben von Hex-Daten ins Monitorfenster durchgeführt.

Ein- und Ausgabemonitor für die Parametrierung sind jetzt vorbereitet. Die Datenrichtung ist vom Bus aus gesehen: "Eingangsdaten" sind Daten vom Encoder zum Bus, bzw. zum Master, "Ausgangsdaten" sind Daten vom Master zum Encoder.

Das 32 Bit breite Datenwort im Prozesskanal hat folgende Bedeutung:

	31	30	29	28	27	26	25	24..0
Bedeutung	Positions-Istwert ungültig	Parametrierungsstatus	Herstellerspezifisch	Parameter oder Fehlercode				Parameter

Der Gerätesteuerbefehl (vom Master an den Encoder) hat folgende Bedeutung:

Master an Encoder	31	30	29	28	27	26	25	24..0
Parametrierung	0	0	0	Parametercode				Parameterdaten
Start	0 --> 1	0	0	0				0
Presetwert initialisieren	0	1	0	0				0

Der programmierte Presetwert wird durch Setzen von Bit 30 initialisiert.

Der Gerätestatus wird durch Bit 29 – 31 im Statuswort (Encoder an Master) angezeigt:

Encoder an Master	31	30	29	28	27	26	25	24..0
Betrieb	0	0	X	0				
Parametrierung	1	1	X	Parametercode				
Fehler	1	0	X	Fehlercode				

5.3 Parametrierung

Im Encoderprofil K3 sind folgende Parameter programmierbar: Schritte pro Umdrehung, Drehrichtung, Presetwert und Nullpunktverschiebung. Diese Parameter können über spezielle Parametercodes eingestellt werden, die vom Master an den Encoder gesendet werden. Der Encoder sen-

det Positionswert, Parameterbestätigungen sowie Fehlercodes zum Master. Eine vollständige Aufstellung aller von FRABA INTERBUS Winkelcodierern akzeptierten Kommandos und Rückgabewerte befindet sich im Anhang.

Im Zustand Parametrierung haben die Bits 25 – 28 folgende Bedeutung:

Parametercode	28	27	26	25	Funktion
	0	0	0	0	Ausgabe des Positions-Istwertes im Zustand "Betrieb"
	0	0	0	1	Parameter Schritte (vgl. Parameter Umdrehungen, diese beiden Parameter bilden den Getriebefaktor)
	0	0	1	0	Parameter: Umdrehungen
	0	0	1	1	Drehrichtung
	0	1	0	0	Preset-Wert
	0	1	0	1	Nullpunktverschiebung

Zusätzlich zu diesen Parametercodes werden die Parameterdaten in den Bits 0 – 24 die Parameter-

daten zum Encoder übertragen (z.B. Schritte = d4095 = h0FFF).

Für die Drehrichtung gilt folgende Zuordnung (Sicht auf Welle):

Parametercode	28	27	26	25	Funktion
Drehrichtung CW im Uhrzeigersinn	0	0	1	1	0 0000 0000 0000 0000 0000 0011
Drehrichtung CCW gegen den Uhrzeigersinn	0	0	1	1	0 0000 0000 0000 0000 0000 0100

Im Zustand "Störung" haben die Bits 25 – 28 folgende Bedeutung:

Fehlercode	28	27	26	25	Funktion
	0	0	0	0	kein Fehler
	0	0	0	1	Unzulässige Parameter vom Master
	0	0	1	0	Ungültiger Parametercode
	0	0	1	1	Parameterverlust

Der Ablauf der Parametrierung geschieht nach folgendem "Handshake"-Verfahren:

	Master an Encoder			Encoder an Master			Bedeutung
	Steuerwort		Datenwort	Statuswort		Datenwort	
	31	28 ... 25	24 ... 0	31 ... 30	28 ... 25	24 ... 0	
1	0	0	X	0 0	0	Positions-Istwert	Normalbetrieb
2	0	P-code	Parameter	0 0	0	Positions-Istwert	Master sendet Parameter an Encoder, Encoder reagiert noch nicht
3	0	P-code	Parameter	0 0	0	Positions-Istwert	Master wartet auf Quittierung vom Encoder
4	0	P-code	Parameter	0 0	0	X	Encoder übernimmt Parameter und beginnt mit Verarbeitung
5	0	P-code	Parameter	0 0	0	X	Verarbeitung der Parameter im Encoder
6	0	P-code	Parameter	1 1	P-code	X	Verarbeitung der Parameter abgeschlossen, Encoder bleibt im Zustand "Parametrierung"
7	1	0	0	1 1	P-code	X	Steuerbefehl "Betrieb freigeben" vom Master an den Encoder, Encoder zeigt noch keine Reaktion
8	1	0	0	0 0	0	Positions-Istwert	Encoder im Zustand "Betrieb"
9	0	0	0	0 0	0	Positions-Istwert	Master und Slave im Normalbetrieb

Für die Übertragung mehrerer Parameter müssen die Schritte 4 – 6 wiederholt werden.

Im Folgenden ist ein Parametrierungsbeispiel aufgeführt (alle Zahlen in hexadezimalen Format). Ein Encoder wird mit einer Auflösung von 255

Schritten/Umdrehung, Drehrichtung im Uhrzeigersinn und Presetwert 0 parametrieren. Der Presetwert kann bei Bedarf mit Bit 30 (s.o.) initialisiert werden.

	Master an Encoder	Encoder an Master	Bedeutung
1	0 0 0 0 0 0 0 0	X X X X X X X X (Positionswert)	Normaler Betrieb
2	0 2 0 0 0 0 F F (Parametercode: Schritte, Parameter: dez 255 = hex 0FF)	X X X X X X X X (Positionswert)	Master schickt Parameter an Encoder, Encoder zeigt noch keine Reaktion
3	0 2 0 0 0 0 F F	X X X X X X X X (Positionswert)	Master wartet weiterhin auf Quittierung vom Encoder
4	0 2 0 0 0 0 F F	X X X X X X X X (Positionswert)	Encoder nimmt Parameter an und beginnt Verarbeitung
5	0 2 0 0 0 0 F F	X X X X X X X X (Positionswert)	Parameterverarbeitung im Encoder läuft noch
6	0 2 0 0 0 0 F F	C 2 0 0 0 0 F F	Verarbeitung des Parameters im Encoder abgeschlossen, Encoder bleibt im Zustand "Parametrierung"
7	0 4 0 0 0 0 0 1 (Parametercode: Umdr., Parameter: dez 1 = hex 1)	C 2 0 0 0 0 F F	Encoder gibt noch alte Rückmeldung aus
8	0 4 0 0 0 0 0 1	C 2 0 0 0 0 F F	Parameterverarbeitung im Encoder läuft, noch alte Rückmeldung
9	0 4 0 0 0 0 0 1	C 4 0 0 0 0 0 1	Verarbeitung des Parameters im Encoder abgeschlossen, Encoder bleibt im Zustand "Parametrierung"
10	0 6 0 0 0 0 0 3 (Parametercode: Drehrichtung, Param.: dez 3 = hex 3)	C 4 0 0 0 0 0 1	Encoder gibt noch alte Rückmeldung aus
11	0 6 0 0 0 0 0 3	C 4 0 0 0 0 0 1	Parameterverarbeitung im Encoder läuft, Rückmeldung

12	0 6 0 0 0 0 0 3	C 6 0 0 0 0 0 3	Verarbeitung des Parameters im Encoder abgeschlossen, Encoder bleibt im Zustand "Parametrierung"
13	0 8 0 0 0 0 0 0 (Parametercode: Preset, Param.: dez 0 = hex 0)	C 6 0 0 0 0 0 3	Encoder gibt noch alte Rückmeldung aus
14	0 8 0 0 0 0 0 0	C 6 0 0 0 0 0 3	Parameterverarbeitung im Encoder läuft, noch alte Rückmeldung
15	0 8 0 0 0 0 0 0	C 8 0 0 0 0 0 0	Verarbeitung des Parameters im Encoder abgeschlossen, Encoder bleibt im Zustand "Parametrierung"
16	8 0 0 0 0 0 0 0	C 8 0 0 0 0 0 0	Gerätesteuerbefehl "Betrieb freigeben" vom Master an den Encoder, Encoder zeigt noch keine Reaktion
17	8 0 0 0 0 0 0 0	X X X X X X X X (Istwert)	Encoder im Zustand "Betrieb"
18	0 0 0 0 0 0 0 0	X X X X X X X X (Istwert)	Betriebszustand von beiden Teilnehmern wieder erreicht

Der Presetwert (hier: "0") ist nun programmiert und kann durch folgende Anweisungen einmalig aufgerufen (initialisiert) werden:

1	0 0 0 0 0 0 0 0	X X X X X X X X (Positionsistwert)	Istwertausgabe vom Encoder
2	4 0 0 0 0 0 0 0	X X X X X X X X (Positionsistwert)	Master schickt Befehl an Encoder, Encoder zeigt noch keine Reaktion
3	4 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	Encoder sendet neu berechneten Positionsistwert
4	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	Betriebszustand von beiden Teilnehmern erreicht, Istwert wird ausgegeben (hier "0")

5.4 Herstellerspezifische Funktionen

Die FRABA INTERBUS Encoder bieten eine Vielzahl von herstellerspezifischen Funktionen, die im K3-Profil zwar vorgesehen sind, aber nicht vom Profil oder anderen Herstellern unterstützt werden.

5.4.1 FRABA Preset

Bei Setzen des Presetwertes im K3-Profil muss zunächst ein Presetwert gesetzt werden, dieser wird mit dem Befehl „Set-Nullpunktverschiebung“ aktiviert. Allerdings kann jeder Presetwert nur

einmal aktiviert werden, will man ihn ein zweites Mal aktivieren, so muss man den Wert zuvor neu setzen. Mit dem Kommando „FRABA-Preset“ kann nun ein einmal gesetzter Presetwert beliebig oft aktiviert werden. Dabei ist zu beachten, dass wegen der Natur des INTERBUS (ein einmal von der SPS gesendetes Kommando wird immer wieder zyklisch über den Bus übertragen) nach dem Senden des Kommandos „FRABA Preset“ ein anderes Kommando gesendet werden sollte, beispielsweise eine Freigabe.

5.4.2 Geschwindigkeitsmodus

Im Geschwindigkeitsmodus gibt der FRABA Winkelcodierer nicht länger seinen aktuellen Positionswert über den INTERBUS aus, sondern die momentane Winkelgeschwindigkeit in Umdrehungen pro Minute.

5.4.3 Auslesemodus

Im Auslesemodus können alle Parameter, die Register des INTERBUS-Chips Supi3-Opc und, sofern der Winkelcodierer mit einem Temperatursensor ausgerüstet ist, der Temperaturwert ausgelesen werden.

5.4.4 Nockenmodus

Der FRABA INTERBUS Winkelcodierer bietet zusätzlich integrierte Nockenfunktionen, bei denen außer dem Winkelcodierer und einem INTERBUS-Netz keine weiteren Komponenten zum Betrieb und zur Parametrierung des Nockenschaltwerkes notwendig sind.

Das Kommando, um den Encoder in den Nockenmodus zu versetzen, ist (hexadezimal) 2080000xh¹, wobei das x für das gewünschte Nockenprogramm steht. Es stehen standardmäßig 8 Programme (x von 1-8) mit jeweils 8 Nocken zur Verfügung. Mit dem Kommando 20800000h wird der Encoder zurück in den Positionsmodus geschaltet, womit er als normaler Standard-INTERBUS-Encoder den Positionswert ausgibt.

In jedem Nockenprogramm können (standardmäßig) bis zu 8 Nocken unabhängig voneinander aktiviert und deaktiviert werden, sowie die

Einschalt- und Abschaltwerte der Nocken parametrieren werden. Zum Aktivieren bzw. Deaktivieren der Nocken dient der Befehl

2040xxxx, wobei xxxx der gewünschten Nockenkonfiguration entspricht. Dabei steht jede Stelle im Binärwert für eine Nocke, wenn also z.B. die Nocken 0,1,4 und 7 aktiviert sein sollen (d.h. abgefragt werden sollen) alle anderen Nocken deaktiviert, so würde das Kommando 20400093h, lauten. Zur Erläuterung: der Binärwert der letzten 2 Stellen des hexadezimalen Kommandos ist 1001 0011b, woran man erkennen kann, dass genau die Bits gesetzt sind, die den zu setzenden Nocken entsprechen.

Es besteht außerdem die Möglichkeit, die momentane Konfiguration der Nocken über den Bus ausgeben zu lassen, dazu dient das Kommando 20200000h. Als Antwort auf dieses Kommando gibt der Winkelcodierer über den Bus ein Ausgabewort aus, in dessen letzten 16 (binären) Stellen jeweils eine 1 gesetzt ist, sofern die zugehörige Nocke aktiviert ist, ansonsten wird eine Null ausgegeben.

Die Parametrierung der Werte, zwischen denen die Nocke gesetzt wird, erfolgt ebenfalls über ein Ausgabewort an den INTERBUS, welches sich aus dem Befehl (Einschaltwert: 010b, Ausschaltwert: 011b) aus der binär vierstelligen Nockenennung (0-7 -> 0000b bis 0111b) sowie aus dem binär 25stelligem Positionswert besteht, an dem der Einschalt- bzw. Ausschaltvorgang erfolgen soll. Soll beispielsweise Nocke 3 zwischen einem Positionswert von 15h und 213h aktiviert sein, so erfolgt die Parametrierung durch die in der Tabelle dargestellte Befehlsfolge:

¹ Hexadezimale Werte werden im folgenden mit einem h hinter dem Wert gekennzeichnet, binären Werten wird ein b angehängt.

Binärwert (Bit 31 = MSB zuerst)	Hex-Wert	Bedeutung
0010000010000000000000000000000000001b	20800001h	Encoder vom Positionsausgabemodus in das Nockenprogramm 1 schalten, die folgenden Befehle beziehen sich damit auf Nocken im Programm 1
010001100000000000000000000010101b	46000015h	Setze Einschaltwert von Nocke 3 auf 15h
0110011000000000000000001000010011b	66000213h	Setze Abschaltwert von Nocke 3 auf 213h
0010000000100000000000000000001000b	20400008h	Nocke 3 aktivieren und in diesem Fall alle anderen Nocken deaktivieren (sofern nicht schon vorher durchgeführt)
10000000000000000000000000000000b	80000000h	Freigabe (Encoder von Parametrierung in Nockenmodus schalten)

Sobald eine Parametrierung erfolgt, wird der Encoder in den Parametriermodus versetzt, in welchem die über den Bus zugeschickten Kommandos entsprechend bestätigt werden. Dieser wird mit Freigabe (80000000h) beendet, so dass der Encoder wieder in den Nockenmodus versetzt wird. Zur Überprüfung der Ein- und Abschaltwerte können diese mit einem weiteren Kommando über den Bus ausgelesen werden.

Während sich der Encoder im Nockenmodus befindet, entsprechen die letzten 8 Stellen (Bit 0-7) den 8 Nocken. Befindet sich der Encoder beispielsweise im Bereich, in dem Nocke 5 eingeschaltet sein soll, und ist die Funktion der Nocke 5 aktiviert, so wird Bit 5 im Ausgabewort auf 1 gesetzt. Für nicht aktivierte oder nicht eingeschaltete Nocken wird eine Null im Ausgabewort ausgegeben.

Ein Fehler oder ein nicht als Nockenwert verwendbarer Ausgabewert (z.B. weil der Encoder gerade parametrierung wird), wird durch eine 1 im Bit 31 (MSB) angezeigt.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, gleichzeitig zu den Nocken einen Teil des momentanen Positionswertes anzuzeigen. Dafür können jedoch nur die Bits 8 bis 24 verwendet werden. Um eine größtmögliche Flexibilität für den Kunden zu gewährleisten, kann der Positionswert innerhalb dieser 17 Bit um bis zu 25 Bit verschoben werden, so dass nach Wahl des Kunden entweder die letzten 4 hexadezimalen Stellen des Positionswertes (shift_iw auf 0 setzen) oder die ersten 4 Stellen (shift_iw auf 8 setzen) angezeigt werden können. Wird shift_iw auf 25 gesetzt, so werden nur die Nocken und kein Positionswert ausgegeben. Die Variable shift_iw kann über den Bus mit dem Kommando 20100xx gesetzt werden und mit dem Kommando 20200040h ausgelesen werden.

Eine Umschaltung zwischen den verschiedenen Nockenprogrammen ist jederzeit durch Senden des entsprechenden Kommandos möglich, dabei geht die Parametrierung der Nocken im Modus, der verlassen wird, nicht verloren. Die Werte des neuen Programms werden aus dem EEPROM ausgelesen, sofern zuvor eine Parametrierung erfolgt war.

6 Technische Daten

6.1 Elektrische Daten

Versorgungsspannung	10 - 30 V DC (absolute Grenzwerte) *
Leistungsaufnahme	max. 3,5 Watt
EMV	EN 61000-6-2 (Störaussendung), EN 61000-6-4 (Störfestigkeit)
Schnittstelle	Line-Driver nach RS 485 galvanisch getrennt durch Optokoppler
Baudrate	500 kBaud oder 2MBaud
Teilungsgenauigkeit	$\pm \frac{1}{2}$ LSB
Schrittfrequenz LSB	max. 800kHz (gültiger Codewert)
Lebensdauer elektrisch	$> 10^5$ h
Anschluss	9 pol. Rundstecker

* Versorgungsspannung nach EN 50 178 (Schutzkleinspannung)

6.2 Mechanische Daten

Gehäuse	Aluminium, optional Edelstahl		
Lebensdauer	Abhängig von Ausführung, Wellenbelastung – siehe Tabelle		
Maximale Wellenbelastung	Axial 40 N, radial 110 N		
Trägheitsmoment des Rotors	$\leq 30 \text{ gcm}^2$		
Reibungsmoment	$\leq 3 \text{ Ncm}$ (Ausführungen ohne Wellendichtring)		
Drehzahl (Dauerbetrieb)	max. 12.000 min^{-1}		
Schockfestigkeit (EN 60068-2-27)	$\leq 30 \text{ g}$ (Halbsinus, 11 ms)		
Dauerschock (EN 60028-2-29)	$\leq 10 \text{ g}$ (Halbsinus, 16 ms)		
Schwingfestigkeit (EN 60068-2-6)	$\leq 10 \text{ g}$ (10 Hz ... 1000 Hz)		
Masse (Ausführung Standard)	Singleturn: ca. 500 g		
	Multiturn: ca. 560 g		

Flansch	Synchro (S)		Klemm (C)	Hohlwelle (B)
Wellendurchmesser	6 mm	10 mm	10 mm	15 mm
Wellenlänge	10 mm	20mm	20 mm	-
Welleneindringtiefe min. / max.	-	-	-	15 mm / 30 mm

6.2.1 Minimale Lebensdauer mechanisch

Flanschbaugruppe	Lebensdauer in 10^8 Umdrehungen bei F_a / F_r		
	40 N / 60 N	40 N / 80 N	40 N / 110 N
C10 (Klemmflansch 10 x 20)	247	104	40
S10 (Synchroflansch 10 x 20)	262	110	42
S6 (Synchroflansch 6 x 10) ohne Wellendichtung	822	347	133

S6 (Synchroflansch 6 x 10) mit Wellendichtung: maximal 20 N axial, 80 N radial

6.3 Umgebungsbedingungen

Arbeitstemperaturbereich	- 0 .. +60°C
Lagertemperaturbereich	- 40 .. + 85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	98 % (ohne Betauung)
Schutzart (EN 60529)	Gehäuseseite: IP 65
	Wellenseite: IP 64 (optional mit Wellendichtring: IP66)

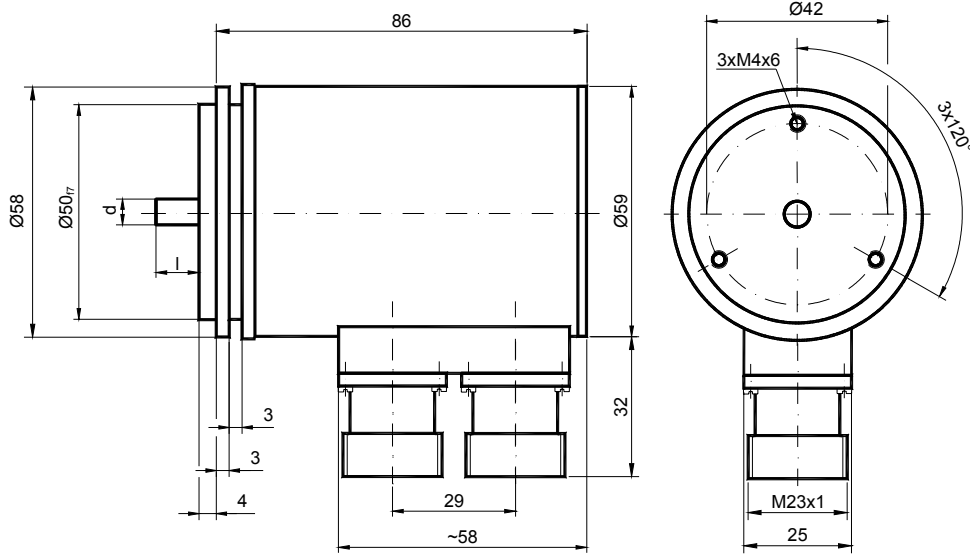
7 Maßzeichnungen

Mechanische Zeichnungen

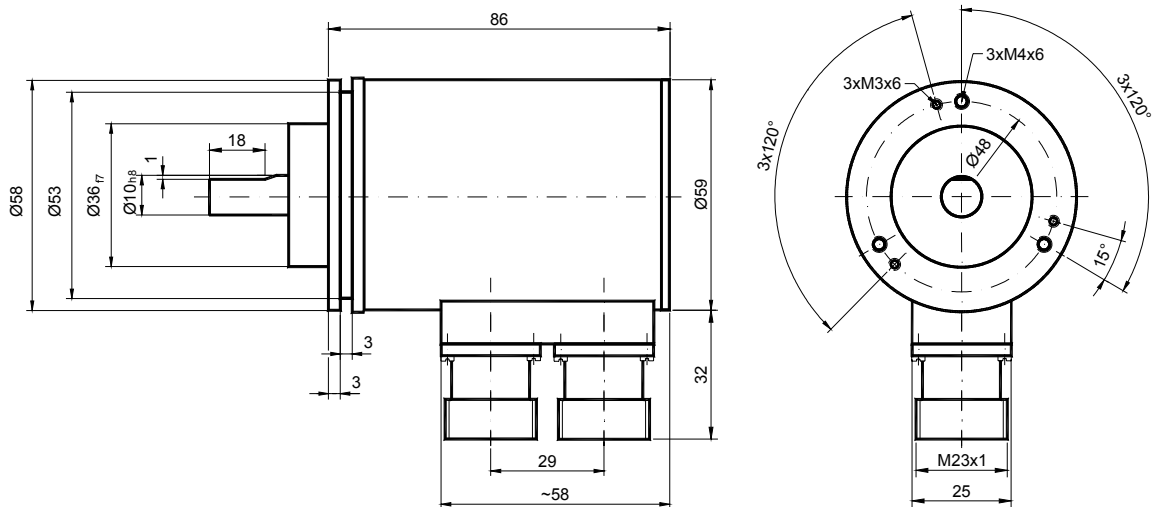
7.1 Synchroflansch

Zwei Ausführungen lieferbar

Synchro-Flansch	d [mm]	l [mm]
Version S06	$\varnothing 6_{f6}$	10
Version S10	$\varnothing 10_{h8}$	20



7.2 Klemmflansch



8 Ausführungen / Bestellbezeichnung

Bezeichnung	Typenschlüssel											
Optocode	OCD	- IB	A1	- B	---	---	-	---	-	PRI	---	
Schnittstelle Interbus		IB										
Version			A1									
Code	Binär			B								
Bits für Umdrehungen	Single-Turn				00							
	Multi-Turn				12							
Schritte pro Umdrehung	4.096					12						
	8.192					13						
Flansch	Klemm-Flansch						C					
	Synchro-Flansch						S					
	Sackloch-Hohlwelle						B					
Welle	ø10 mm							10				
	ø06 mm							06				
	ø15 mm (nur für Hohlwelle)							15				
Mechanische Optionen	Ohne							0				
	Wellendichtung							S				
	Kundenspezifisch							C				
Anschluss technik	Stecker radial								PRI			
Optionen												

Standard = fett, weitere Ausführungen auf Anfrage

8.1 Zubehör und Dokumentation

Bezeichnung		Typ
Gegenstecker	9 poliger Rundstecker, Stifteinsatz	0SG-S
Gegenstecker	9 poliger Rundstecker, Buchseneinsatz	0SG-B
Wellenkupplung **	Bohrung: 10 mm	GS 10
	Bohrung: 6 mm	GS 06
Spannscheiben **	4 Stück / AWC	SP 15
Spannhalbringe **	2 Stück / AWC	SP H
Reduzierring ***	15 mm auf 12 mm	RR12
Reduzierring ***	15 mm auf 10 mm	RR10
Reduzierring ***	15 mm auf 8 mm	RR8
Benutzerhandbuch *	Installations- und Konfigurationsanleitung für Interbus, deutsch	UMD-IB
Benutzerhandbuch *	Installations- und Konfigurationsanleitung für Interbus, englisch	UME-IB
Parametrieroberfläche*	für Phoenix PC-Masterkarten	DK-IB

* Besuchen Sie unsere Homepage www.posital.de. Hier stehen die Dateien zum kostenlosen Download zur Verfügung.

** Für Hohlwellenausführungen nicht erforderlich.

*** Nur für Hohlwellenausführungen

ANTWORT UND FEHLERCODES

9.3 Fehlercode

	Binär																												Hex				
Bit Position	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	
Steuer- und Datenbits	15	14	13	12	11	10	9	MSB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	LSB	
Kein gültiger Positionswert	1	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	x	x	x	x	8xxxxxx
Falsche Parameterdaten	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82000000
Unbekannte Parameternummer	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84000000
Parameter verloren	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86000000
Unbekannter Parameter (im Auslesemodus)	1	0	1	0	0	1	0	Falscher Parameter																				A4xxxxxx					
Herstellerspezifische Fehlercodes	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	980000xx	

9.4 Diverse Rückgabecodes

	Binär																												Hex				
Bit Position	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	
Steuer- und Datenbits	15	14	13	12	11	10	9	MSB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	LSB		
Busbetrieb	0	0	0	0	0	0	0	Positionswert																				0xxxxxxx					
Prozessparameter	1	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	Cxxxxxxx	
Parameterantwort (ungeprüft)	1	1	0	P.-Nr.				Parameterwert																				Cxxxxxxx					
Auslesemodus oder Autotest	1	0	1	0	0	0	0	Auslesewert																				Axxxxxxx					

INTERBUS NOCKEN KOMMANDOWORTE

9.5 Nocken Funktionen

		Binär																																Hex											
		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												
		MSB									-																						LSB												
Steuer- und Datenbits	Bit Position																																												
Busbetrieb		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	0000xxxx		
Busstart / Ende Nockenparametriermodus		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80000000	
Setze Encoder in Nockenmodus, Programmnummer x		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	2080000x	
Setze Encoder in Positionsmodus		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20800000	
Setze Nockenkonfiguration		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2040xxxx	
Setze shift_iw		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	shift_value	201000xx	
Setze Startwert für eine Nocke		0	1	0	Nocken-Nr.								Start Positionswert																								4xxxxxxx								
Setze Endwert für eine Nocke		0	1	1	Nocken-Nr.								Ende Positionswert																								6xxxxxxx								
Nockenkonfiguration auslesen		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20200000		
Startwert für Nocke auslesen		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Nocken-Nr.				2020001x
Endwert für Nocke auslesen		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Nocken-Nr.				2020002x	
shift_iw-Wert auslesen		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	20200030	

9.6 Fehlercodes

		Binär																																Hex										
		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											
		MSB									-																						LSB											
Steuer- und Datenbits	Bit Position																																											
Kein gültiger Nockenwert ausgegeben		1	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	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	8xxxxxxx		
Falsche Parameterdaten		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82000000		
Falsches Kommando		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84000000	
Parameter verloren		1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86000000		
Herstellerspezifischer Fehlercode		1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	980000xx
Start/Endwert größer als max. Positionswert		1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	98000004

