

INTERBUS-S

Absolut Encoder CE-65-M

- _ Sicherheitstechnische Hinweise**
- _ Montage**
- _ Inbetriebnahme**
- _ Fehlerursachen und Abhilfen**

Benutzerhandbuch

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum: 04.04.2016
Dokument-/Rev.-Nr.: TR - ECE - BA - D - 0007 - 03
Dateiname: TR-ECE-BA-D-0007-03.docx
Verfasser: MÜJ

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	4
1 Sicherheit	5
1.1 Allgemeines Gefahrenpotential.....	5
1.2 Sicherheitstechnische Hinweise	5
1.2.1 Hinweise zur Installation	6
1.2.1.1 Abschirmung	7
1.2.1.2 Allgemeine Entstörmaßnahmen.....	7
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	8
1.4 Zugelassene Bediener.....	9
1.5 Sicherheitsmaßnahmen am Montageort	9
1.6 Schutzeinrichtungen	10
2 Transport / Inbetriebnahme	11
2.1 Transport / Lagerung	11
2.2 Technische Daten	12
2.2.1 Elektrische Kenndaten	12
2.2.2 Mechanische Kenndaten	13
2.2.3 Steckerbelegung	14
2.3 Montage.....	16
2.4 Inbetriebnahme (Drehgeber)	17
2.4.1 Geberschnittstelle (INTERBUS-S).....	17
2.4.1.1 Abbild der Encoder-Daten im Master (Steuerung).....	18
3 Parameter-Programmierung (Bedienung).....	20
3.1 Abrufbare Dienste.....	20
3.1.1 Zählrichtung / Code - Dienst 01 Hex.....	21
3.1.2 Meßlänge in Schritten - Dienst 02 Hex	21
3.1.3 Meßlänge in Umdrehungen Zähler - Dienst 03 Hex	22
3.1.4 Presetjustage - Dienst 06 Hex	22
3.1.5 Datencheck - Dienst 08 Hex	23
3.1.6 Meßlänge in Umdrehungen Nenner - Dienst 09 Hex	23
3.1.7 Datenschnittstelle SSI-OUT	24
3.1.7.1 SSI-Kennwerte - Dienst 0D Hex.....	24
3.2 Kurzbeschreibung der ausführbaren Dienste	25
3.2.1 Zählrichtung / Code - Dienst 01 Hex.....	25
3.2.2 Meßlänge in Schritten - Dienst 02 Hex	25
3.2.3 Meßlänge in Umdrehungen (Zähler) - Dienst 03 Hex, Meßlänge in Umdrehungen (Nenner) - Dienst 09 Hex	25
3.2.4 Presetjustage - Dienst 06 Hex	26
3.2.5 Daten-Check - Dienst 08 Hex	26
3.2.6 Datenschnittstelle SSI-OUT	27
3.2.6.1 SSI-Kennwerte - Dienst 0D Hex.....	27
3.3 Beispiel für die Programmierung der Meßlänge in Schritten.....	28
4 Störungen.....	29
4.1 Fehlerursachen und Abhilfen.....	29

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	01.07.96	00
Modifizierung des Kap. "Steckerbelegung": Beschreibung der Status-LED's	24.02.97	01
Erweiterung des Dienstes 0D HEX (SSI-Kennwerte): Zusätzliches SSI-Ausgabeformat gewährleistet Kompatibilität zur TR-Komponente AK-40	10.10.97	02
Generelle Überarbeitung	04.04.16	03

1 Sicherheit

1.1 Allgemeines Gefahrenpotential

Der Drehgeber CE-65-M kann in seiner Funktion nicht eigenständig betrieben werden, ist also ein Einbauteil in einer Gesamtanlage, die zumeist aus mehreren zusammenwirkenden Komponenten besteht. Der Drehgeber ist daher nicht mit einer direkten Schutzeinrichtung ausgerüstet.

Über das Übertragungsprotokoll kann jedoch ein Fehlerbit ausgelesen werden, welches anzeigt, daß ein Fehler bei der internen Datenübertragung bzw. ein Parameter mit einem ungültigen Wert belegt wurde. Zur Rücksetzung des Fehlerbits ist eine Quittierung des Fehlers notwendig. Das Fehlerbit ist daher durch die Auswertungssoftware (z.B. einer SPS) unbedingt in das **eigene Sicherheitskonzept einzubinden**.

(nähere Informationen siehe Kapitel 1.6 Schutzeinrichtungen Seite 10)

Der Geber bietet keine Diagnose für auftretende Fehler z.B. Drehzahl zu hoch, Spurfehler, Übertragungsfehler etc. Der Anwender muß die empfangenen Geberdaten daher selbst auf ihre Gültigkeit überprüfen.

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes zu tun haben, müssen

- entsprechend qualifiziert sein
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Es geht um Ihre und die Sicherheit Ihrer Einrichtungen!

1.2 Sicherheitstechnische Hinweise

Diese Betriebsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:



Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Hinweis

bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstips des verwendeten Produkts.

1.2.1 Hinweise zur Installation

Da der Drehgeber in seiner Anwendung zumeist Bestandteil größerer Systeme ist, soll mit diesen Hinweisen eine Leitlinie für die gefahrlose Integration des Drehgebers in seine Umgebung gegeben werden.



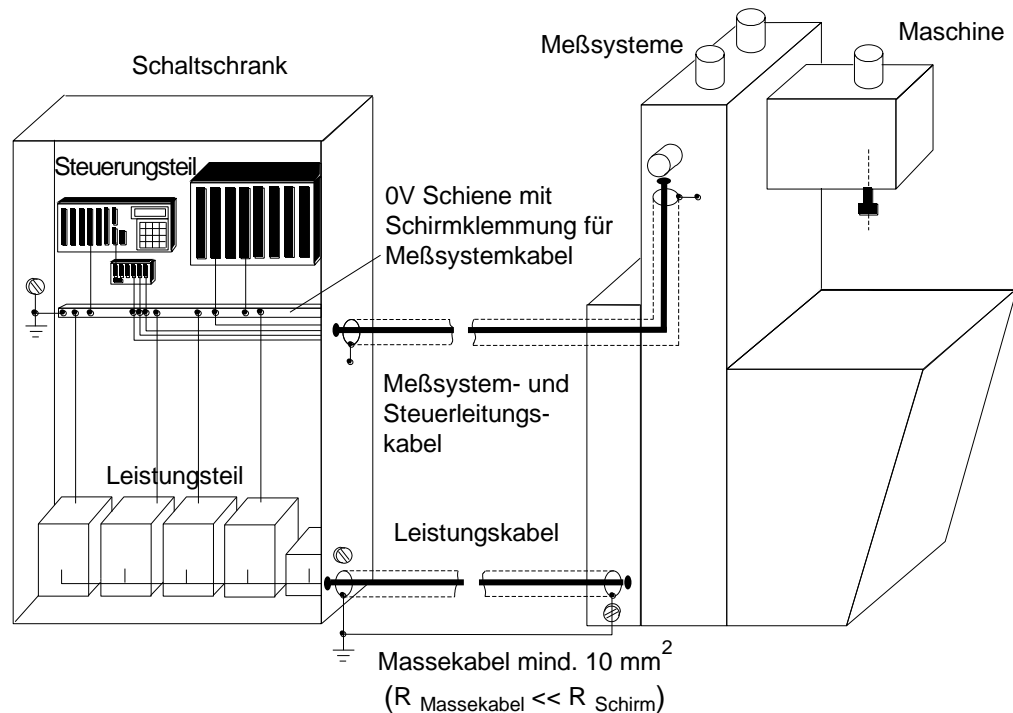
Warnung

- Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Bei Einrichtungen mit festem Anschluß (ortsfeste Anlagen/Systeme) ohne allpoligen Netztrennschalter und/oder Sicherungen ist ein Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Anlagen-Installation einzubauen; die Einrichtung ist an einen Schutzleiter anzuschließen.
- Bei Geräten, die mit Netzspannung betrieben werden, ist vor Inbetriebnahme zu kontrollieren, ob der eingestellte Nennspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.
- Bei 24 V-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Nur nach IEC 364 - 4 - 41 bzw. HD 384.04.41 (VDE 0100 Teil 410) hergestellte Netzgeräte verwenden.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände an den elektrischen Baugruppen nicht auszuschließen.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist **"NOT-AUS"** zu erzwingen.
- NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.
- Anschluß- und Signalleitungen sind so zu installieren, daß induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, daß sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E-/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

1.2.1.1 Abschirmung

Der Einsatz elektronischer Sensor - Aktivsysteme in modernen Maschinen erfordert ein konsequentes und korrekt ausgeführtes Entstör- und Verdrahtungskonzept. Die einwandfreie Funktion einer Anlage mit elektronischen Meßsystemen ist nur unter diesen Voraussetzungen gewährleistet.

Schirmleiter-Verdrahtungsempfehlung



1.2.1.2 Allgemeine Entstörmaßnahmen

- Anschlußleitung zum Geber in großem Abstand, oder räumlich abgetrennt von mit Störungen belasteten Energieleitungen (geschirmt) verlegen.
- Zur sicheren Datenübertragung müssen vollständig geschirmte Leitungen benutzt und auf eine gute Erdung geachtet werden. Bei differentieller Datenübertragung (RS422, RS485 etc.) müssen zusätzlich paarweise verdrehte Leitungen verwendet werden.
- Für die Datenübertragung einen Kabelquerschnitt von min. 0,22 mm² verwenden.
- Kabelquerschnitt des Massekabels mit mind. 10 mm² zur Vermeidung von Potentialausgleichströmen über den Schirm. Dabei ist zu beachten, daß der Widerstand des Massekabels sehr viel kleiner als der des Schirms sein muß.
- Durchgängige Verdrahtung des Schirms, großflächige Auflage auf spezielle Schirmanschlußklemmen.
- Leitungskreuzungen vermeiden. Wenn unvermeidbar, nur rechtwinklige Kreuzungen vornehmen.

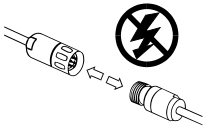
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Drehgeber wird zur Erfassung von Winkelbewegung sowie der Aufbereitung der Meßdaten für eine nachgeschaltete Steuerung mit einer INTERBUS-S - Feldbus-schnittstelle nach DIN 19258 verwendet. Um die Winkeldaten auch synchron-seriell übertragen zu können, ist der Drehgeber zusätzlich mit einer SSI-Datenschnittstelle ausgerüstet.

Der CE-65-M Absolut-Encoder mit INTERBUS-S - Schnittstelle ist als Fernbusmodul mit 32 I/O - Daten konzipiert. Dadurch erfolgt die Einbindung in den Bus-Ring wie bei einer Busklemme von PHOENIX-CONTACT und wird auch als solche bearbeitet.



Warnung

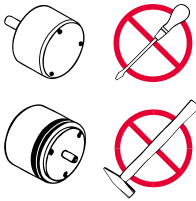


Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen!

Kurzschlüsse, Spannungsspitzen etc. können zur Fehlfunktion und zu unkontrollierten Zuständen der Anlage bzw. zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Vor Einschalten der Anlage alle elektrischen Verbindungen überprüfen!

Nicht korrekt vorgenommene Verbindungen können zur Fehlfunktion der Anlage, falsche Verbindungen zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.



Mechanische- oder elektrische Veränderungen an den Meßsystemen sind aus Sicherheitsgründen verboten!



Vorsicht

***Zu hohe Lagerbelastungen durch radiale und axiale Abweichungen zwischen Encoder und Antriebswelle vermeiden!**

Bei der Montage müssen Kupplungen verwendet werden, die diese Kräfte aufnehmen können.

***Der Encoder ist durch zu hohe Vibrationen, Schläge und Stöße z.B. an Pressen zu schützen!**

Zur Dämpfung müssen sogenannte "Schockmodule" eingesetzt werden.

i

Hinweis

Die in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Inbetriebnahme-, Betriebs- und Programmieranweisungen müssen zwingend eingehalten werden.

* Mechanische Kennwerte auf Seite 13 beachten.

1.4 Zugelassene Bediener

Die Inbetriebnahme und der Betrieb dieses/eines Gerätes darf/dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Betriebsanleitung sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß dem Standard der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

1.5 Sicherheitsmaßnahmen am Montageort



Warnung

Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn der Encoder bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist!

Potentialschwankungen können den Encoder zerstören oder die Funktion beeinträchtigen.



Spannungsversorgungsbereich einhalten: 11-27 V DC (+/- 5 % Restwelligkeit)

Hinweis

Sicherstellen, daß die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.

1.6 Schutzeinrichtungen



Hinweis

Für die folgende Beschreibung ist es erforderlich, die Betriebsanleitung vorher im ganzen gelesen und verstanden zu haben.

Fehlerabfrage und Fehler quittieren

Tritt bei der Ausführung eines Dienstes ein Fehler auf, wird in der Dienstrückmeldung des Gebers das Fehlerbit 2^{29} gesetzt. Ein gesetztes Fehlerbit wird durch den "Data-Check-Dienst" quittiert und rückgesetzt.

IN-Daten bezogen auf Master:

Relative Wort-Adresse "1"

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

MSB

LSB

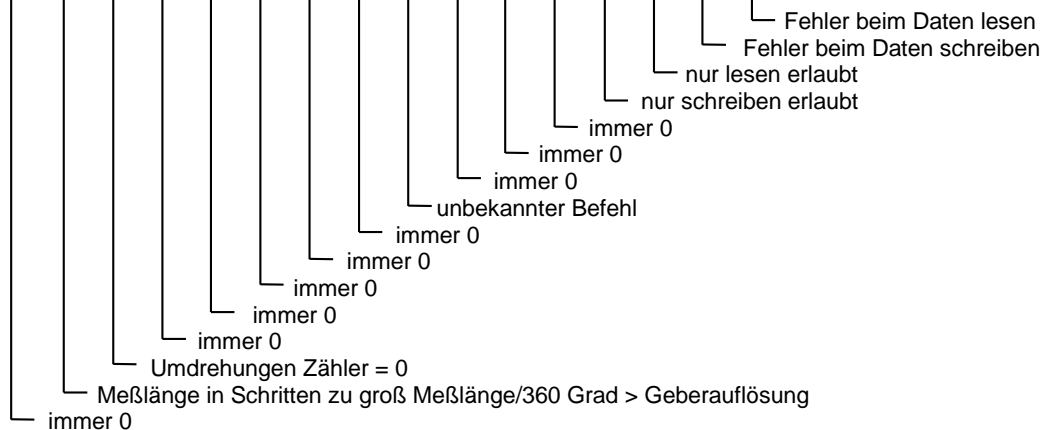
0 = Kein Fehler
1 = Allgemeiner Fehler aufgetreten

Durch Ausführung des Data-Check-Dienstes (08 HEX) wird der Fehlerstatus als Antwort an den Master übertragen und der Fehler somit genauer definiert:

IN-Daten bezogen auf Master:

Relative Wort-Adresse "2"

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2



Warnung

Sobald das Fehlerbit 2^{29} gesetzt wird muß der Anwender dafür sorgen, daß entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden ergriffen werden, z.B. die entsprechende Achse bzw. Anlage stoppen. Ggf. ist "NOT-AUS" zu erzwingen.

2 Transport / Inbetriebnahme

2.1 Transport / Lagerung

Transport - Hinweise

Drehgeber nicht fallen lassen oder größeren Erschütterungen aussetzen!

Gerät enthält optisches System mit Glaselementen.

Nur Original Verpackung verwenden!

Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

Lagerung

Lagertemperatur : -30 bis +80 °C

Trocken lagern.

2.2 Technische Daten

2.2.1 Elektrische Kenndaten

Betriebsspannung:	11-27 V DC (+/- 5% Restwelligkeit)
max. Stromaufnahme:	< 350 mA bei 11 V DC, < 150 mA bei 27 V DC
Ausgangskapazität:	24 bit (optional 25 bit)
Auflösung:	4096 Schritte/Umdrehung (12 Bit)
Option:	8192 Schritte/Umdrehung (13 Bit)
Meßbereich:	4096 Umdrehungen (12 Bit)
Ausgabecode:	programmierbar (Binär, Gray)
Baudrate:	300 kBaud Netto, 500 kBaud Brutto (incl. Steuer- und Statusbytes)
Daten-Refresh:	0,5 ms
Geber-Schnittstelle:	2-Leiter-Fernbus für INTERBUS-S, RS422 mit galvanischer Trennung
Identnummer:	51 dez.
Besondere Merkmale:	Programmierung nachfolgender Parameter über den INTERBUS-S: - Drehrichtung - Meßlänge in Schritten - Meßlänge in Umdrehungen - Presetjustage - Code - SSI-Schnittstellenparameter
SSI-OUT Datenschnittstelle	
Takteingang:	Optokoppler
Datenausgang:	RS422 (2-Draht)
Taktrate:	80 kHz - 1MHz
Code:	programmierbar (Binär, Gray)
Anzahl Datenbits:	programmierbar (8 - 32)
Betriebstemperaturbereich:	0 bis +60 °C

2.2.2 Mechanische Kenndaten

mechanisch zulässige Drehzahl:	6000 min ⁻¹
zulässige Wellenbelastung:	40 N axial, 60 N radial (am Wellenende)
Minimale Lagerlebensdauer:	3,9 x 10 ¹⁰ Umdrehungen bei:
Betriebsdrehzahl:.....	3000 min ⁻¹
Wellenbelastung:	20 N axial, 30 N radial (am Wellenende)
Betriebstemperatur:	60 °C
max. Winkelbeschleunigung:	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Trägheitsmoment:	2,5 x 10 ⁻⁶ kg m ²
Anlaufdrehmoment bei 20 °C:	2 Ncm
Vibrationsbelastung (50-2000Hz):	≤ 100 m/s ²
Schockbelastung (11ms):	≤ 1000 m/s ²

2.2.3 Steckerbelegung

Begriffserläuterungen:

CE65:	Compact Encoder mit 65 mm Durchmesser
MINI-COMBICON:	Stecker Phoenix MINI-COMBICON 8A/125V, Raster 3.5 mm
US:	Versorgungsspannung
US-Eingang:	1-Pegel > +8V, 0-Pegel < +2V, bis zu $\pm 35V$, 5 kOhm
TTL-Eingang:	1-Pegel > +2.0V, 0-Pegel < +0.8V, bis zu $\pm 35V$, 5 kOhm
TTL-Ausgang:	1-Pegel > +2.0V, 0-Pegel < +0.8V, bis zu 40mA
Opto-Eingang:	Optokoppler für Kabelsender- oder TTL-Differenzsignal
GNDI / GND:	galvanisch voneinander getrennte Datenbezugspotentiale

X1 - MINI-COMBICON 6-polig, ankommender Fernbus (REMOTE IN)

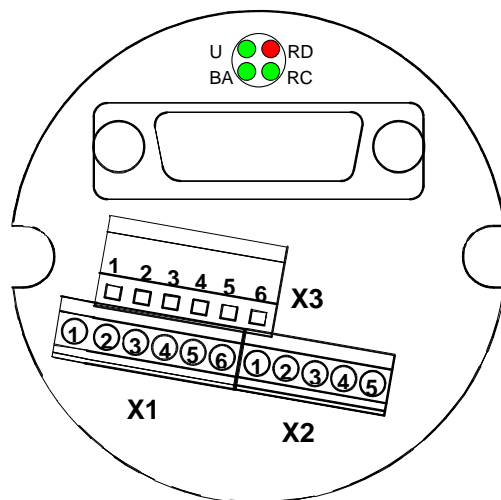
Pin 1	DO				invertiert
Pin 2	DO				
Pin 3	DI				invertiert
Pin 4	DI				
Pin 5	GNDI (Datenbezugspotential vom Vorgänger)				
Pin 6	Opto-Eingang für SSI-Takt -				

X2 - MINI-COMBICON 5-polig

Pin 1	Opto-Eingang	für	SSI-Takt	+
Pin 2	TTL-Ausgang	für	SSI-Daten	-
Pin 3	TTL-Ausgang	für	SSI-Daten	+
Pin 4	0V-Versorgung			
Pin 5	US-Versorgung			

X3 - MINI-COMBICON 6-polig, weiterführender Fernbus (REMOTE OUT)

Pin 1	DO				invertiert
Pin 2	DO				
Pin 3	DI				invertiert
Pin 4	DI				
Pin 5	GND (Datenbezugspotential	für			Nachfolger)
Pin 6	RBST invertiert				



i

Hinweise zur Steckerbelegung

Ist der Encoder der letzte Teilnehmer im Ring, muß der Stecker X1 für die ankommende Fernbus-Schnittstelle und der Stecker X2 für die Encoder-Spannungsversorgung verdrahtet sein (Stecker X3 bleibt unbeschaltet).

Folgen dem Encoder noch weitere Teilnehmer im Ring, muß zusätzlich der Stecker X3 für die weiterführende Schnittstelle mit dem nachfolgenden Teilnehmer verdrahtet werden.

Damit der nachfolgende Teilnehmer erkannt wird, ist am Stecker X3 eine Brücke zwischen PIN5 und PIN6 erforderlich.

Optische Anzeigen

LED RD (rot): Weiterführende IBS-Schnittstelle ist abgeschaltet

LED RC (grün): Fernbuskontrolle

LED U (grün): SUPI Betriebsspg.

LED BA (grün): Interbus-S aktiv

2.3 Montage

Antrieb der Encoder-Welle

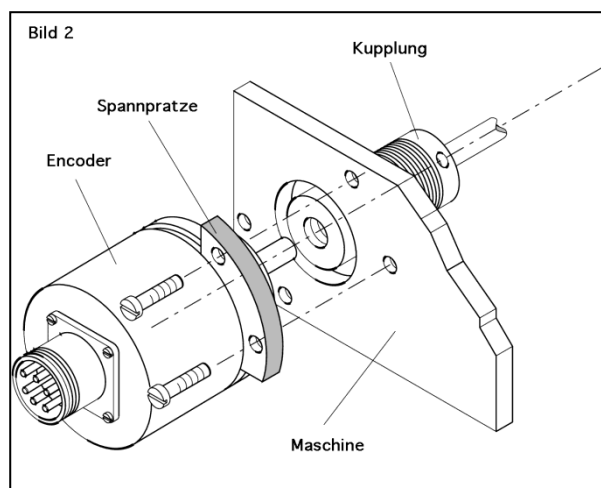
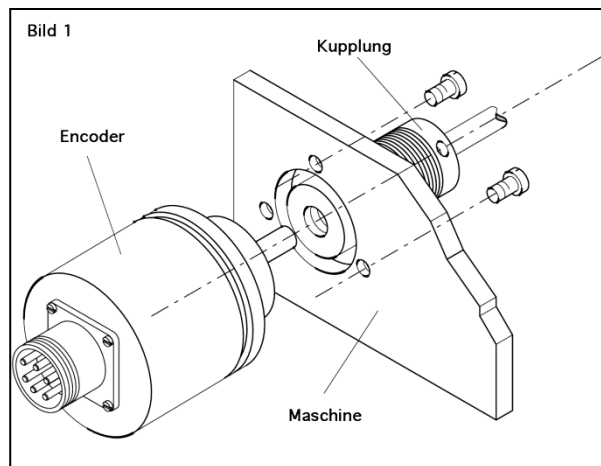
Die Encoder der Baureihe CE werden über eine elastische Kupplung mit der Antriebswelle verbunden. Durch die Kupplung werden Abweichungen in axialer und radialer Richtung zwischen Encoder und Antriebswelle aufgenommen. Zu große Lagerbelastungen werden dadurch vermieden. Kupplungen können auf Anfrage bestellt werden.

Flanschbefestigung

Der Zentrierbund mit der Passung f7 übernimmt die Zentrierung zur Welle. Die Fixierung an der Maschine erfolgt über drei Schrauben im Flansch. (Bild 1)

Spannpratzenbefestigung

Der Zentrierbund mit der Passung f7 übernimmt die Zentrierung zur Welle. Die Fixierung des Encoders wird durch 2 Spannpratzen übernommen. (Bild 2)



2.4 Inbetriebnahme (Drehgeber)

2.4.1 Geberschnittstelle (INTERBUS-S)

Der CE-65-M Absolut-Encoder mit INTERBUS-S - Schnittstelle ist als Fernbusmodul mit 32 I/O - Daten konzipiert. Dadurch kann die Einbindung in den Bus-Ring problemlos, wie bei einer Busklemme von PHOENIX-CONTACT erfolgen. Damit das Protokoll den INTERBUS-S Anforderungen genügt, ist zwischen dem CE-65-M Absolut-Encoder und INTERBUS-S der SYPI (Seriellles Microprozessor-Interface) integriert. Der SYPI ist ein INTERBUS-S Protokoll Chip von PHOENIX-CONTACT und führt z.B. nachfolgende Funktionen durch:

- BUS-Anschaltung: Empfangs- und Senderichtung
- CRC-Check
- Preset
- Übertragungsprotokoll
usw.

i

Hinweis

Der Datenaustausch zwischen Encoder und Master erfolgt beim Programmieren in Binär.

2.4.1.1 Abbild der Encoder-Daten im Master (Steuerung)

Die Encoder-Daten belegen im Master 2-Wort-Adressen für IN-Daten und 2-Wort-Adressen für OUT-Daten. Die Lage der Daten innerhalb der Steuerung ist abhängig von der physikalischen bzw. logischen Lage des Encoders innerhalb des Ringes. Detaillierte Informationen sind im Handbuch des verwendeten Masters (Steuerung) zu finden. Der Encoder ist als PHOENIX-I/O-Bus-Klemme anzusehen und wird als solche bearbeitet.

Lage der Encoder-Daten innerhalb der 2-Wort-Adressen

OUT-Daten bezogen auf Master:

Relative Wort-Adresse "1"

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

MSB LSB

OUT-Daten bezogen auf Master:

Relative Wort-Adresse "2"

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

MSB LSB

IN-Daten bezogen auf Master:

Relative Wort-Adresse "1"

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

MSB LSB

IN-Daten bezogen auf Master:

Relative Wort-Adresse "2"

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

MSB LSB

Bedeutung der OUT-Daten (Daten vom Master zum Encoder)

Normalbetrieb:

Das Dienst-Bit 2^{31} ist auf "0" gesetzt.
 OUT-Daten die vom Master an den Encoder ausgegeben werden, haben keine Auswirkung und werden vom Encoder auch nicht angenommen.
 Der Encoder gibt daher im Normalbetrieb nur seine aktuellen Positionsdaten aus.

Dienstbetrieb:

Das Dienst-Bit 2^{31} ist auf "1" gesetzt.
 Der Encoder führt den angeforderten Dienst des Masters aus (z.B. Drehrichtung schreiben, oder programmierte Drehrichtung lesen).
 Die restlichen OUT-Daten 2^{23} bis 2^0 werden je nach angeforderten Dienst ausgewertet oder ignoriert.

Bit 2^{31} :	Dienst-Bit;	0 = Normalbetrieb 1 = Dienstbetrieb
Bit 2^{30} :	Read-Write-Bit;	0 = Daten lesen 1 = Daten schreiben
Bit 2^{29} :	Error-Bit;	1 = Error
Bit 2^{28} :	Reserve;	immer 0
Bit 2^{27} bis Bit 2^{24} :	Dienst	
Bit 2^{23} bis Bit 2^0 :	Daten für Dienst, wenn Bit $2^{30} = 1$, ansonsten ohne Bedeutung	

Bedeutung der IN-Daten (Daten vom Encoder zum Master)

Normalbetrieb:

Vom Encoder werden die aktuellen Positionsdaten ausgegeben und in die Bits 2^{23} bis 2^0 geschrieben. Die Bits 2^{31} bis 2^{24} sind "0", außer es liegt ein Fehler vor, dann ist das Error-Bit $2^{29} = "1"$.

Dienstbetrieb:

Werden vom Master Daten geschrieben (Read-Write-Bit = 1), so werden die OUT-Daten auf den IN-Daten (Bits 2^{31} bis 2^0) zurückgemeldet.
 Werden vom Master Daten gelesen (Read-Write-Bit = 0), so beinhalten die Bits 2^{23} bis 2^0 die angeforderten Daten und die Bits 2^{31} bis 2^{24} die Rückmeldung des angeforderten Dienstes.

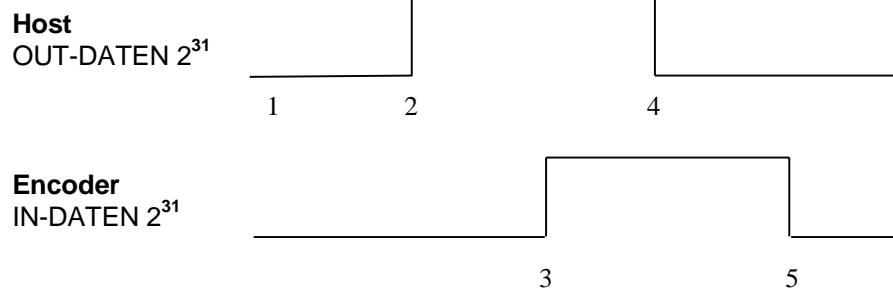
Konnte der Dienst ohne Fehler ausgeführt werden, ist das Error-Bit = "0". Ein gesetztes Error-Bit kann nur gelöscht werden, indem ein Datacheck-Dienst durchgeführt wird.

3 Parameter-Programmierung (Bedienung)

3.1 Abrufbare Dienste

Jede Dienstanforderung wird vom Host-System zum Encoder über einen Handshake des Dienst-Bits abgewickelt.

Handshake des Dienstbits 2^{31}



1. Der Host steht auf Normalbetrieb, Dienstbit $2^{31} = 0$.
Die IN-Daten beinhalten die Istposition des Encoders.
2. Der Host gibt die Daten und die Dienstnummer aus und setzt das Dienstbit auf 1.

Beachte:

Um eine Datenkonsistenz (zwischen IBS-Anschaltkarte und SPS) zu gewährleisten, müssen zuerst die Daten und die Dienstnummer ausgegeben werden. Einen SPS-Zyklus später ist das Dienstbit von 0 auf 1 zu setzen. Bei einem Lese-Dienst sind die OUT-Daten 2^{23} bis 2^0 ohne Bedeutung.

3. Die Dienstaufforderung wird vom Encoder erkannt, bearbeitet, die entsprechenden Daten bereitgestellt und dem Host-System zurückgemeldet, indem das Dienstbit 2^{31} gesetzt wird. Bei einem Schreib-Dienst werden die OUT-Daten auf den IN-Daten zurückgemeldet.
4. Das Host-System erkennt die Ausführung und beendet die Dienstanforderung. Das Dienstbit 2^{31} wird zurückgesetzt, und es wird wieder auf Normalbetrieb umgeschaltet.
5. Der Encoder erkennt das Ende der Dienstanforderung und schaltet ebenfalls auf Normalbetrieb um, indem das Dienstbit 2^{31} zurückgesetzt wird. Anschließend wird mit der Istwertausgabe des Encoders fortgesetzt.

3.1.1 Zählrichtung / Code - Dienst 01 Hex

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^{16}	2^{15} bis 2^8	2^7 bis 2^0	
a) 81 Hex	ohne Einfluß	ohne Einfluß	ohne Einfluß	Daten lesen
b) C1 Hex	0 oder 1 (keine Bedeutung)	0 oder 1 0 = Binär ≠ 0 = Gray	* 0 oder 1 0 = UZ steigend ≠ 0 = UZ fallend	Daten schreiben

* 0 = Daten im Uhrzeigersinn steigend mit Blick auf Welle
 ≠ 0 = Daten im Uhrzeigersinn fallend mit Blick auf Welle

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 81 Hex	0 oder 1	je nach Programmierung
b) C1 Hex	0 oder 1	je nach Dienstanforderung

3.1.2 Meßlänge in Schritten - Dienst 02 Hex

Meßlänge in Schritten = (Auflösung/360 Grad * Meßbereich in Umdrehungen) -1

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 82 Hex	ohne Einfluß	Daten lesen
b) C2 Hex	FF FF FF Hex bis 10 Hex	Daten schreiben

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 82 Hex	FF FF FF Hex bis 10 Hex	je nach Programmierung
b) C2 Hex	FF FF FF Hex bis 10 Hex	je nach Dienstanforderung

3.1.3 Meßlänge in Umdrehungen Zähler - Dienst 03 Hex

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 83 Hex	ohne Einfluß	Daten lesen
b) C3 Hex	00 FF FF Hex bis 1 Hex	Daten schreiben

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 83 Hex	00 FF FF Hex bis 1 Hex	je nach Programmierung
b) C3 Hex	00 FF FF Hex bis 1 Hex	je nach Dienstanforderung

3.1.4 Presetjustage - Dienst 06 Hex

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
C6 Hex	Meßlänge in Schritten bis 0 Hex	Daten schreiben

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
C6 Hex	Meßlänge in Schritten bis 0 Hex	je nach Dienstanforderung

3.1.5 Datencheck - Dienst 08 Hex

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
88 Hex	ohne Einfluß	Daten lesen

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
88 Hex	2^{23} bis 2^{16} immer "0"	2^{15} bis 2^0 Fehlerstatus

3.1.6 Meßlänge in Umdrehungen Nenner - Dienst 09 Hex

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 89 Hex	ohne Einfluß	Daten lesen
b) C9 Hex	0000 63 Hex bis 1 Hex	Daten schreiben

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 89 Hex	0000 63 Hex bis 1 Hex	je nach Programmierung
b) C9 Hex	0000 63 Hex bis 1 Hex	je nach Dienstanforderung

3.1.7 Datenschnittstelle SSI-OUT

3.1.7.1 SSI-Kennwerte - Dienst 0D Hex

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^{16}	2^{15} bis 2^8	2^7 bis 2^0	
a) 8D Hex	ohne Einfluß	ohne Einfluß	ohne Einfluß	Daten lesen
b) CD Hex	0 oder 1 0 = ohne Wiederh. ≠ 0 = mit Wiederh.	0 oder 1 0 = Binär ≠ 0 = Gray	Anzahl der Datenbits 08 bis 20 Hex Gültig ab KW 41/ 97: <u>Eingabe 1F Hex =</u> <u>AK-40 kompatibel</u>	Daten schreiben

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^{16}	2^{15} bis 2^8	2^7 bis 2^0	
a) 8D Hex	0 oder 1	0 oder 1	Anzahl der Datenbits 08 bis 20 Hex	je nach Programmierung
b) CD Hex	0 oder 1 0 = ohne Wiederh. ≠ 0 = mit Wiederh.	0 oder 1 0 = Binär ≠ 0 = Gray	Anzahl der Datenbits 08 bis 20 Hex	je nach Dienst- Anforderung

3.2 Kurzbeschreibung der ausführbaren Dienste

3.2.1 Zählrichtung / Code - Dienst 01 Hex

Hier wird die Zählrichtung und der Code des Encoders festgelegt:

Wert 0 Hex (2^7 bis 2^0) = Encoder - Position im Uhrzeigersinn steigend (Blick auf Welle)

Wert \neq 0 (2^7 bis 2^0) = Encoder - Position im Uhrzeigersinn fallend mit Blick auf Welle

Wert 0 Hex (2^{15} bis 2^8) = Ausgabe der Daten auf den INTERBUS-S in Binär-Code

Wert \neq 0 (2^{15} bis 2^8) = Ausgabe der Daten auf den INTERBUS-S in Gray-Code

Schreiben und lesen möglich.

Wertebereich jeweils 0 bis FF Hex.

3.2.2 Meßlänge in Schritten - Dienst 02 Hex

Hier wird die Gesamtmeßlänge in Schritten festgelegt:

Meßlänge in Schritten = (Meßlänge/360 Grad * Meßlänge in Umdrehungen) -1

Schreiben und lesen möglich.

Wertebereich von 10 Hex bis FF FF FF Hex.

3.2.3 Meßlänge in Umdrehungen (Zähler) - Dienst 03 Hex, Meßlänge in Umdrehungen (Nenner) - Dienst 09 Hex

Hier wird die Anzahl Umdrehungen, die der Encoder innerhalb der Gesamtschrittzahl durchführt, festgelegt.

Ist die Anzahl der Umdrehungen eine ganze Zahl, ist der Nenner immer auf den Wert "1" zu programmieren.

Ist die Anzahl der Umdrehungen eine Kommazahl, dann ist der Nenner entsprechend der Kommastelle zu programmieren.

Beispiel:

Der Encoder soll 3, 5 Umdrehungen auflösen.

--> Umdrehungen Zähler = 35 (Dienst 03 Hex)

--> Umdrehungen Nenner = 10 (Dienst 09 Hex)

Wird eine Umdrehungszahl programmiert, die nicht einer 2er Potenz entspricht, so kann beim Verfahren des Encoders im spannungslosen Zustand von mehr als 512 Umdrehungen der Null - Punkt verloren gehen.

Schreiben und lesen möglich.

Wertebereich Zähler : 1 - FF FF Hex

Wertebereich Nenner: 1 - 63 Hex

3.2.4 Presetjustage - Dienst 06 Hex

Durch die Presetjustage kann der Encoder über den INTERBUS-S-Ring auf einen bestimmten Wert justiert werden.

Nur schreiben möglich.

Wertebereich: 0 bis programmierte Meßlänge in Schritten (Wert von Dienst 02 Hex).

3.2.5 Daten-Check - Dienst 08 Hex

Nachdem der Encoder programmiert ist, muß der Daten-Check-Dienst aufgerufen werden. Durch diesen Aufruf werden die programmierten Daten auf Gültigkeit geprüft und übernommen. Ohne diesen Aufruf arbeitet der Encoder mit den alten Parametern weiter, bis die Versorgungsspannung aus- und danach wieder eingeschaltet wird.

Nur lesen möglich.

Als Antwort erhält der Master auf 2^0 bis 2^{15} der IN-Daten den Fehlerstatus.

Die Bits 2^{16} bis 2^{23} der IN-Daten sind "0".

Die Bits 2^{24} bis 2^{31} der IN-Daten melden den angeforderten Dienst zurück.

Fehlerstatus

2^0	Fehler beim Daten lesen
2^1	Fehler beim Daten schreiben
2^2	nur lesen erlaubt
2^3	nur schreiben erlaubt
2^4	immer 0
2^5	immer 0
2^6	immer 0
2^7	unbekannter Befehl
2^8	immer 0
2^9	immer 0
2^{10}	immer 0
2^{11}	immer 0
2^{12}	immer 0
2^{13}	Umdrehungen Zähler = 0
2^{14}	Meßlänge in Schritten zu groß. Meßlänge/360 Grad > Geberauflösung wie auf Typenschild des Encoders
2^{15}	immer 0

Tritt bei der Ausführung eines Dienstes ein Fehler auf, (in Dienstrückmeldung des Encoders Fehlerbit gesetzt), kann durch Ausführung des Daten-Check-Dienstes der Fehler genau ermittelt werden.

3.2.6 Datenschnittstelle SSI-OUT

Datenübertragung

Im Ruhezustand liegen Daten + und Takt + auf +5V (High). Die Datenübertragung beginnt mit dem MSB und wird mit der ersten fallenden Taktflanke eingeleitet. Eine Datenänderung erfolgt mit positiver Taktflanke. Die Datenübernahme erfolgt, abhängig vom Empfänger, mit steigender oder fallender Flanke.

Nach beendeter Taktfolge werden die Datenleitungen für die Dauer der Monozeit t_M auf 0V (Low) gehalten. Die Zeit t_M ist auf 20 μ s eingestellt und bestimmt die unterste Übertragungsfrequenz von ca. 50 kHz. Die obere Grenzfrequenz ergibt sich aus der Summe aller Signallaufzeiten und liegt bei ca. 1,1 MHz.

3.2.6.1 SSI-Kennwerte - Dienst 0D Hex

Schreiben und lesen möglich.

Anzahl der Datenbits

Über diesen Parameter besteht die Möglichkeit, die Daten beliebig innerhalb der Taktanzahl zu verschieben. Die Daten können rechts - oder linksbündig, mit und ohne führende Nullen übertragen werden. Führende nullen werden erzeugt, indem die Anzahl der Datenbits größer programmiert wird, als sie vom Geber her nötig wäre.

Wertebereich: 08 bis 20 Hex

Hinweis (gültig ab Firmwarestände KW 41 / 97)

Bei Programmierung der Anzahl Datenbits auf 31 (1F hex) wird die SSI-Ausgabe automatisch auf das AK-40 Datenformat eingestellt:
31 Datenbits; Binär; Datenbit 32 = Parity ungerade

Code

Der Code stellt eine Methode zur Bildung von Digitalzahlen dar. Ein Codewort ist ein Bitmuster, das einen Zahlenwert ausdrückt. Der Code beschreibt die Zuordnung von Codeworten und ihren Werten.

Bei mehrschrittigen Codes ergibt eine Änderung des Zahlenwertes um 1 ein neues Codewort, das sich in mehreren Bits vom alten unterscheidet. Bei einschrittigen Codes ändert sich in diesem Fall nur ein Bit im Codewort.

Bei dekadischen Codes werden jeweils vier Bits zu einer Dezimalziffer zusammengefaßt.

Folgende Codes werden verwendet:

Binär-Code (mehrschrittiger Code)

Gray-Code: (einschrittiger Code)

Wertebereich: 00 bis FF Hex

Wiederholung

Mit dem Parameter "Wiederholung" wird gewählt, ob sich die Datenbits bei längeren Taktbüscheln alle 26 Takte wiederholen sollen. Die Anzahl der Datenbits wird dabei automatisch auf 24 gesetzt.

Anwendung: einfache Feststellung von Übertragungsstörungen.

Wertebereich: 00 bis FF Hex

3.3 Beispiel für die Programmierung der Meßlänge in Schritten

Vorgaben:

Auflösung / 360 Grad	= 3E8 Hex
Meßlänge in Umdrehungen Zähler	= 0A Hex
Meßlänge in Umdrehungen Nenner	= 1 Hex

$$\begin{aligned} \text{Meßlänge in Schritten} &= \left[\text{Auflösung/360 Grad} \times \frac{\text{Meßlänge in Umdrehungen Zähler}}{\text{Meßlänge in Umdrehungen Nenner}} \right] - 1 \\ &= 3E8 \times \frac{0A}{1} - 1 \\ &= \underline{\underline{27\ 0F\ \text{Hex}}} \end{aligned}$$

Nachfolgende Schritte sind durchzuführen:

Dienstanforderung durch Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
C2 Hex	00 27 0F Hex	Daten schreiben / Hand-Shake Anfang

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
C2 Hex	00 27 0F Hex	Datenrückmeldung / Hand-Shake bestätigen

Dienstanforderung durch Master beenden (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
Bit 2^{31} auf "0"	Rest ohne Einfluß / Hand-Shake wegnehmen	

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
Wert "0"	aktuelle Encoder Position / Hand-Shake wegnehmen	

Damit der neue Parameter "Meßlänge in Schritten" übernommen wird, muß ein Daten-Check durchgeführt werden. Müssen noch weitere Parameter programmiert werden, ist der Daten-Check erst nach Abschluß der gesamten Programmierung durchzuführen.

4 Störungen

4.1 Fehlerursachen und Abhilfen

Störung	Ursache	Abhilfe
Gebersprünge	Wackelkontakte in der Verdrahtung	Alle Anschlüsse und Leitungen, die mit der Verdrahtung des Gebers in Verbindung stehen, überprüfen.
	starke Vibrationen	Vibrationen, Schläge und Stöße z.B. an Pressen, werden mit sogenannten „Schockmodulen“ gedämpft. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahmen wiederholt auftritt, muß der Geber getauscht werden.
	elektrische Störungen	Gegen elektrische Störungen helfen isolierende Flansche und Kupplungen aus Kunststoff, sowie Kabel mit paarweise verdrehten Adern für Daten und Versorgung. Die Schirme der Kabel sollten beidseitig geerdet werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrankerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm einseitig im Schaltschrank erden.
	übermäßige axiale und radiale Belastung der Welle oder einen Defekt der Abtastung.	Kunststoffkupplungen vermeiden mechanische Belastungen der Welle. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme weiterhin auftritt, muß der Geber getauscht werden.
Fehler beim Daten lesen (Status-Bit $2^0=1$)	Speicherbereich im EEPROM defekt	Tritt der Fehler bei erneuter Dienstaufführung auf, muß der Geber getauscht werden.
Fehler beim Daten schreiben (Status-Bit $2^1=1$)	Speicherbereich im EEPROM defekt	Tritt der Fehler bei erneuter Dienstaufführung auf, muß der Geber getauscht werden.
Nur lesen erlaubt (Status-Bit $2^2=1$)	Es wurde versucht, einen Schreib-Befehl auszuführen.	Bit 2^{30} (Read-Write-Bit) auf 0 setzen.
Nur schreiben erlaubt (Status-Bit $2^3=1$)	Es wurde versucht, einen Lese-Befehl auszuführen.	Bit 2^{30} (Read-Write-Bit) auf 1 setzen.
unbekannter Befehl (Status-Bit $2^7=1$)	Es wurde eine falsche Dienstnummer angegeben.	Ausgeführte Dienstnummer überprüfen und korrigieren.
Umdrehungen Zähler=0 (Status-Bit $2^{13}=1$)	Bei der Programmierung der Meßlänge in Umdrehungen Zähler (Dienst 03 HEX), wurde eine "0" einprogrammiert.	Gültiger Wertebereich: 00 FF FF HEX bis 1 HEX
Meßlänge in Schritten zu groß (Status-Bit $2^{14}=1$)	Der Bruch Umdrehungen (Zähler/Nenner) wurde zu klein programmiert.	Die Anzahl der Schritte pro Umdrehung darf die auf dem Typenschild angegebene Geberauflösung nicht überschreiten. Der Bruch Umdrehungen (Zähler/Nenner) muß größer gewählt werden.