

INTERBUS-S

Absolut Encoder CE-100-M

**Technische
Information**

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 - TI - D - 0001 - 04
Dateiname:	TR-ECE-TI-D-0001-04.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 Einleitung	5
2 Encoder - Kennwerte.....	5
3 Abbild der Encoder-Daten im Master (Steuerung).....	6
3.1 Lage der Encoder-Daten innerhalb der 2-Wort-Adressen.....	6
3.2 Bedeutung der OUT-Daten (Daten vom Master zum Encoder)	7
3.3 Bedeutung der IN-Daten (Daten vom Encoder zum Master)	7
4 Abrufbare Dienste	8
4.1 Zählrichtung - Dienst 01 Hex	9
4.2 Messlänge in Schritten - Dienst 02 Hex	9
4.3 Messlänge in Umdrehungen Zähler - Dienst 03 Hex.....	10
4.4 Presetwert 1 - Dienst 04 Hex.....	10
4.5 Presetwert 2 - Dienst 05 Hex.....	11
4.6 Presetjustage - Dienst 06 Hex.....	11
4.7 Datencheck - Dienst 08 Hex.....	12
4.8 Messlänge in Umdrehungen Nenner - Dienst 09 Hex.....	12
5 Kurzbeschreibung der ausführbaren Dienste	13
5.1 Zählrichtung - Dienst 01 Hex	13
5.2 Messlänge in Schritten - Dienst 02 Hex	13
5.3 Messlänge in Umdrehungen (Zähler) - Dienst 03 Hex, Messlänge in Umdrehungen (Nenner) - Dienst 09 Hex.....	13
5.4 Presetwert 1 - Dienst 04 Hex, Presetwert 2 - Dienst 05 Hex	14
5.5 Presetjustage - Dienst 06 Hex.....	14
5.6 Daten-Check - Dienst 08 Hex.....	14
6 Beispiel für die Programmierung der Messlänge in Schritten.....	15
7 Anhang	16
7.1 Steckerbelegung gemäß PHOENIX-NORM.....	16
7.2 Spannungsversorgung und Schalteingänge.....	16
7.3 Abmaße CE-100-M.....	17

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	16.05.95	00
Neue Telefonnummer für Vertretung in Kanada	16.05.95	01
Neue Faxnummer für Vertretung in Thailand	31.10.95	02
Ergänzung: Baudrate Berichtigung: RS485 → RS 422 Änderung: Fehlerstatus Bit 2 ¹³	14.05.96	03
Generelle Überarbeitung	04.04.16	04

1 Einleitung

Der CE-100 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-100 Absolut-Encoder und INTERBUS-S der SYPI (Serieller 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.

2 Encoder - Kennwerte

Encodertyp	: CE-100-M Interbus-S
Auflösung pro Umdrehung	: max. 4096 Schritte (12 Bit)
Messbereich (Umdrehungen)	: 4096 Schritte (12 Bit) max. 65535
Encoderkapazität	: Max. 24 Bit
Betriebsspannung	: 11-27 V DC (+/- 5% Restwelligkeit)
Ausgabecode	: Binär
Übertragungsrate	: 300 kBaud Netto; 500 kBaud Brutto (incl. Steuer- und Statusbytes)
Daten - Refresh	: 1 ms
Schnittstelle	: 2-Leiter-Fernbus für INTERBUS-S, RS 422 mit galvanischer Trennung
Identnummer	: 51 dez.
Eingänge	: Preset 1, Preset 2 "0" < 8 V DC, "1" > 11 V DC, max. 30 V DC
Besondere Merkmale	: Programmierung nachfolgender Parameter über den INTERBUS-S: - Drehrichtung - Messlänge in Schritten - Messlänge in Umdrehungen - Preset 1, Preset 2 - Presetjustage

3 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.

3.1 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

MSBLSB

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

MSBLSB

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

MSBLSB

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

MSBLSB

3.2 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	

3.3 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:

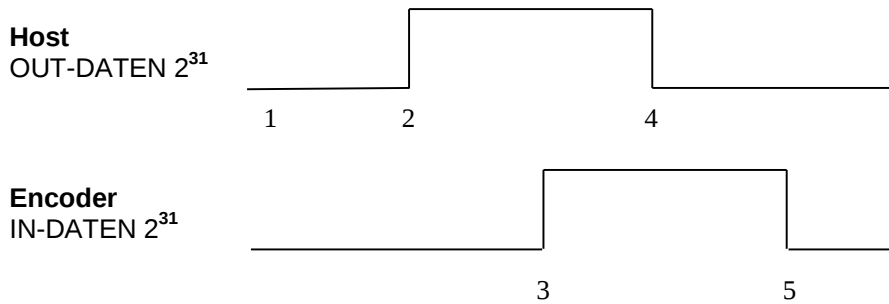
Werden vom Master Daten geschrieben (Read-Write-Bit = 1), so werden die OUT-Daten auf den IN-Daten (Bits 2^{31} bis 2^0) zurückgemeldet.
Werden vom Master Daten gelesen (Read-Write-Bit = 0), so beinhalten die Bits 2^{23} bis 2^0 die angeforderten Daten und die Bits 2^{31} bis 2^{24} die Rückmeldung des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

4 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:
Bei der Ausgabe müssen erst die Daten und die Dienstnummer ausgegeben werden und anschließend das Dienstbit auf 1 gesetzt werden.
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.

4.1 Zählrichtung - Dienst 01 Hex

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 81 Hex	ohne Einfluss	Daten lesen
b) C1 Hex	0 oder 1	Daten schreiben
		0 = Daten im Uhrzeigersinn steigend mit Blick auf Welle
		1 = 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

4.2 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

4.3 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

4.4 Presetwert 1 - Dienst 04 Hex

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 84 Hex	ohne Einfluss	Daten lesen
b) C4 Hex	Messlänge in Schritten bis 0 Hex	Daten schreiben

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 84 Hex	Messlänge in Schritten bis 0 Hex	je nach Programmierung
b) C4 Hex	Messlänge in Schritten bis 0 Hex	je nach Dienstanforderung

4.5 Presetwert 2 - Dienst 05 Hex

Dienstanforderung vom Master (OUT-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 85 Hex	ohne Einfluss	Daten lesen
b) C5 Hex	Messlänge in Schritten bis 0 Hex	Daten schreiben

Dienstrückmeldung vom Encoder (IN-Daten)

2^{31} bis 2^{24}	2^{23} bis 2^0	
a) 85 Hex	Messlänge in Schritten bis 0 Hex	je nach Programmierung
b) C5 Hex	Messlänge in Schritten bis 0 Hex	je nach Dienstanforderung

4.6 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

4.7 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

4.8 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

5 Kurzbeschreibung der ausführbaren Dienste

5.1 Zählrichtung - Dienst 01 Hex

Hier wird die Zählrichtung des Encoders festgelegt.

Wert 0 Hex = Encoder - Position im Uhrzeigersinn steigend mit Blick auf Welle

Wert 1 Hex = Encoder - Position im Uhrzeigersinn fallend mit Blick auf Welle

Schreiben und lesen möglich.

Wertebereich von 0 bis 1 Hex.

5.2 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.

5.3 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

5.4 Presetwert 1 - Dienst 04 Hex, Presetwert 2 - Dienst 05 Hex

Hier werden die beiden Presetwerte festgelegt, auf die der Encoder im Normalbetrieb durch Beschalten des gewünschten Preseteingangs mit der Versorgungsspannung (11-27 V) justiert werden soll.

Der entsprechende Eingang muss mindestens 1 Sekunde beschaltet werden.

Schreiben und lesen möglich

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

5.5 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).

5.6 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	Preset 1 außerhalb gültigem Messbereich
2^9	Preset 2 außerhalb gültigem Messbereich
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.

6 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.

7 Anhang

7.1 Steckerbelegung gemäß PHOENIX-NORM

REMOTE IN

9-poliger SUB-D Stecker

PIN	Bezeichnung
1	D01
2	DI1
3	Ground 1
4	Schirm
5	5 V nur für Prüfzwecke
6	D01 negiert
7	DI1 negiert
8	
9	

REMOTE OUT

9-polige SUB-D Buchse

PIN	Bezeichnung
1	D02
2	DI2
3	Ground 2
4	Schirm
5	5 V nur für Prüfzwecke
6	D02 negiert
7	DI2 negiert
8	
9	RBST (Kennung für weiteren Teilnehmer)

7.2 Spannungsversorgung und Schalteingänge

15-poliger SUB-D Stecker

PIN	Bezeichnung
1	
2	
3	
4	
5	Preset 1
6	Preset 2
7	
8	
9	
10	
11	
12	Schirm
13	
14	US Versorgungsspannung
15	0 V Masse

Weitere Steckerausführungen auf Anfrage !

7.3 Abmaße CE-100-M

