

INTERBUS-S

+ K1-, K2-, K3-
und TR-Profil

Absolut Encoder Baureihe ZE

- _ Sicherheit
- _ Montage
- _ Inbetriebnahme
- _ Parametrierung
- _ Fehlerursachen und Abhilfen

Benutzerhandbuch

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglisshalde 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:	05.04.2016
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ECE - BA - D - 0026 - 03
Dateiname:	TR-ECE-BA-D-0026-03.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	5
1 Sicherheit	6
1.1 Allgemeines Gefahrenpotential.....	6
1.2 Sicherheitstechnische Hinweise	6
1.2.1 Hinweise zur Installation	7
1.2.1.1 Abschirmung	8
1.2.1.2 Allgemeine Entstörmaßnahmen.....	8
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
1.4 Zugelassene Bediener.....	11
1.5 Sicherheitsmaßnahmen am Montageort	11
2 Transport / Inbetriebnahme	12
2.1 Transport / Lagerung	12
2.2 Montage	13
2.3 Verdrahtung	14
2.4 Encoderschnittstelle (INTERBUS-S)	17
2.4.1 Encoder-Klassifizierung nach K1	18
2.4.1.1 Abbild der Encoder-Daten im Master (Steuerung).....	18
2.4.2 Encoder-Klassifizierung nach K2.....	19
2.4.2.1 Abbild der Encoder-Daten im Master (Steuerung).....	19
2.4.3 Encoder-Klassifizierung nach K3.....	20
2.4.3.1 Abbild der Encoder-Daten im Master (Steuerung).....	20
2.4.3.2 Steuerwort (OUT-Daten bezogen auf Master)	21
2.4.3.3 Statuswort (IN-Daten bezogen auf Master).....	23
2.4.4 Encoder-Klassifizierung nach dem TR-Profil	24
2.4.4.1 Abbild der Encoder-Daten im Master (Steuerung).....	24
3 K3 - Parameterübertragung	26
3.1 Parameterumfang	29
3.1.1 Positions-Ausgabe	29
3.1.2 Anzahl Schritte / Umdrehung setzen (Auflösung).....	29
3.1.3 Messlänge in Umdrehungen setzen (Messbereich)	30
3.1.4 Positions-Istwert-Codierung.....	31
3.1.5 Vorwahl Preset-Wert setzen	31
3.1.6 Nullpunktverschiebung setzen.....	32
3.1.7 Messanfangswert (Offset) setzen	32
3.1.8 Messlängenteiler setzen (TR-spezifische Profilerweiterung).....	32
3.2 Rücklesen der Parameter (TR-spezifisch).....	33
3.3 Beispiele für Parameterübertragungen.....	34

4 TR-Profil - Parameterübertragung	35
4.1 Abrufbare Dienste	35
4.1.1 Zählrichtung / Code - Dienst 01 Hex.....	36
4.1.2 Messlänge in Schritten - Dienst 02 Hex.....	36
4.1.3 Messlänge in Umdrehungen Zähler - Dienst 03 Hex.....	37
4.1.4 Presetjustage - Dienst 06 Hex	37
4.1.5 Datencheck - Dienst 08 Hex	38
4.1.6 Messlänge in Umdrehungen Nenner - Dienst 09 Hex	38
4.1.7 Datenschnittstelle SSI-OUT	39
4.1.7.1 SSI-Kennwerte - Dienst 0D Hex.....	39
4.2 Kurzbeschreibung der ausführbaren Dienste	40
4.2.1 Zählrichtung / Code - Dienst 01 Hex.....	40
4.2.2 Messlänge in Schritten - Dienst 02 Hex.....	40
4.2.3 Messlänge in Umdrehungen (Zähler) - Dienst 03 Hex, Messlänge in Umdrehungen (Nenner) - Dienst 09 Hex	40
4.2.4 Presetjustage - Dienst 06 Hex	41
4.2.5 Daten-Check - Dienst 08 Hex	41
4.2.6 Datenschnittstelle SSI-OUT	42
4.2.6.1 SSI-Kennwerte - Dienst 0D Hex.....	42
4.3 Beispiel für die Programmierung der Messlänge in Schritten	43
5 Störungen.....	44
5.1 Fehlerursachen und Abhilfen.....	44
5.1.1 K3-spezifisch.....	44
5.1.2 TR-Profil-spezifisch	45
5.1.3 Allgemein	46
6 Anhang	47
6.1 Technische Daten	47
6.1.1 Elektrische Kenndaten	47
6.1.2 Mechanische Kenndaten	48

Download Steckerbelegungen ZE Encoder:

Ausführung mit 2-pol. Schraubklemmen www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0034

Ausführung mit MINI-COMBICON Stecker und SSI.... www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0046

Download Maßzeichnung:

Standardausführung ZE-Encoder

www.tr-electronic.de/f/04-K171-V0008

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	01.12.00	00
Fertigstellung der bisher vorläufigen Version	24.07.02	01
Parameter 0011 „Positions-Istwert-Codierung“: Binär-Code vorzeichenbehaftet vertauscht mit Binär-Code vorzeichenlos.	11.10.05	02
Generelle Überarbeitung	05.04.16	03

1 Sicherheit

1.1 Allgemeines Gefahrenpotential

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



Warnung

Über das Statuswort im K3-Profil und über den Fehlerstatus im TR-Profil können jedoch verschiedene Fehlermeldungen ausgelesen werden. Die Fehlermeldungen sind über einen Störungscode klassifiziert (siehe Seite 27, K3-Profil und Seite 25/41, TR-Profil), welcher durch eine Auswertungssoftware (z.B. einer SPS) unbedingt in das **eigene Sicherheitskonzept einzubinden und auszuwerten ist.**

Es müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

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 Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

1.2.1 Hinweise zur Installation

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



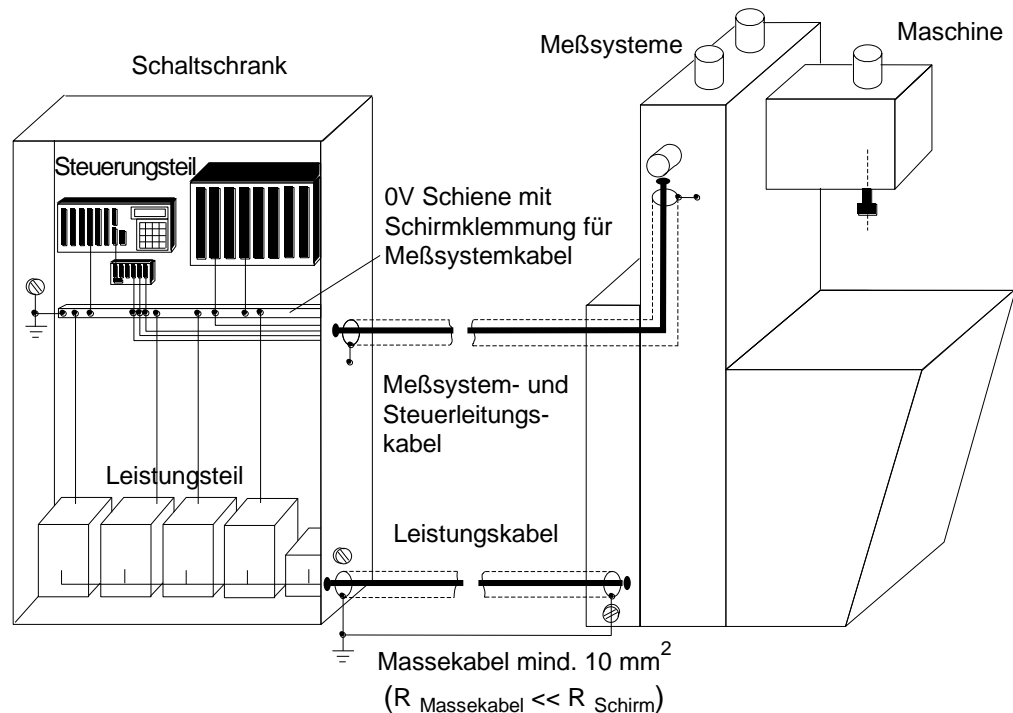
Warnung

- 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 Gerät 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 Encoder wird zur Erfassung von Winkelbewegung sowie der Aufbereitung der Messdaten für eine nachgeschaltete Steuerung mit einer INTERBUS-S - Feldbus-schnittstelle nach DIN 19258 verwendet.

Die Klassifizierung der Messsysteme ist nach folgenden Profilen festgelegt:

Profil K1

Der Encoder liefert 16 Bit Prozessdaten. Der Positions-Istwert (Ausgabewert) des Encoders ist binär codiert und in dem 16 Bit Prozessdatenwort rechtsbündig angeordnet.

Profil K2

Der Encoder liefert 32 Bit Prozessdaten. Der Positions-Istwert des Encoders ist binär codiert und in dem 32 Bit Prozessdatenwort rechtsbündig angeordnet.

Profil K3

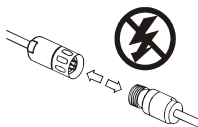
Der Encoder liefert 32 Bit Prozessdaten. Diese 32 Bit enthalten einen 25 Bit Positions-Istwert und 7 Bit Statusbit und Steuerbits. Der Positions-Istwert des Encoders ist binär codiert und in den Bits 0 - 24 des Prozessdatenwortes rechtsbündig angeordnet.

Profil TR

Der Encoder liefert 32 Bit Prozessdaten. Diese 32 Bit enthalten einen 24 Bit Positions-Istwert und 8 Bit Statusbits und Steuerbits. Der Positions-Istwert des Encoders ist binär codiert und in den Bits 0 - 23 des Prozessdatenwortes rechtsbündig angeordnet.



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.



Hinweis

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

* Mechanische Kennwerte auf Seite 48 beachten.

1.4 Zugelassene Bediener

Die Inbetriebnahme und der Betrieb dieses Gerätes darf 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 ($\pm 5\%$ Restwelligkeit)

Hinweis

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

2 Transport / Inbetriebnahme

2.1 Transport / Lagerung

Transport - Hinweise

Encoder nicht fallen lassen oder starken Schlägen aussetzen!

Das Gerät enthält ein optisches System.

Nur Original Verpackung verwenden!

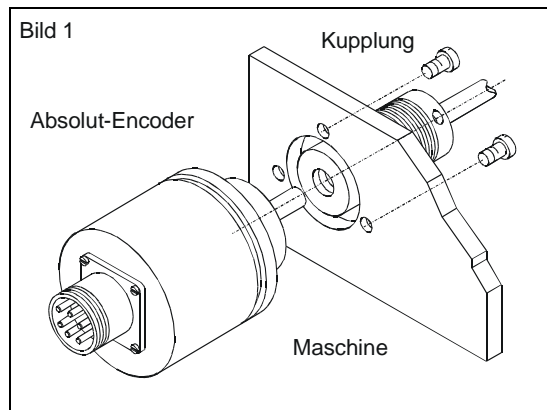
Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

Lagerung

Lagertemperatur : -30 bis +120 °C

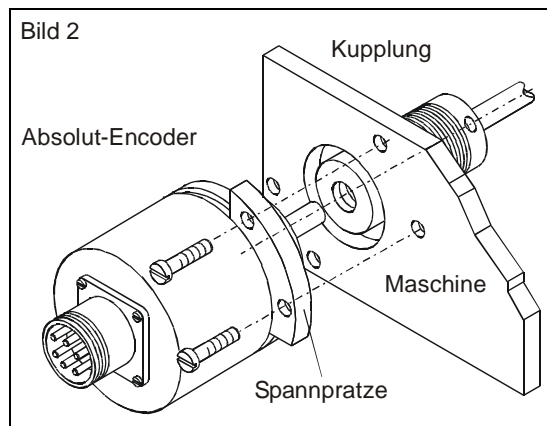
Trocken lagern.

2.2 Montage



Antrieb der Encoder-Welle

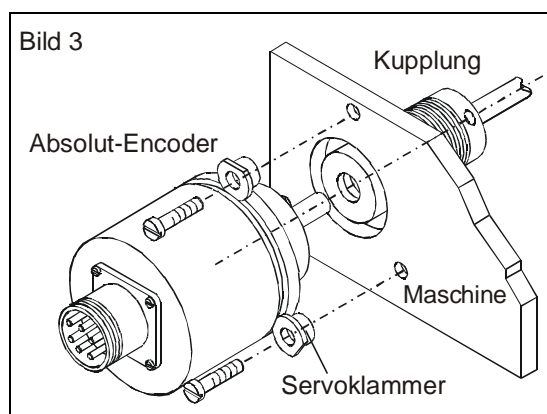
Die Absolut-Encoder werden über eine elastische Kupplung mit der Antriebswelle verbunden. Durch die Kupplung werden Abweichungen in axialer und radialer Richtung zwischen Encoder und Antriebswelle aufgenommen. Zu große Lagerbelastungen werden dadurch vermieden. Kupplungen können auf Anfrage bestellt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



Befestigungsarten

Flansch-Befestigung

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

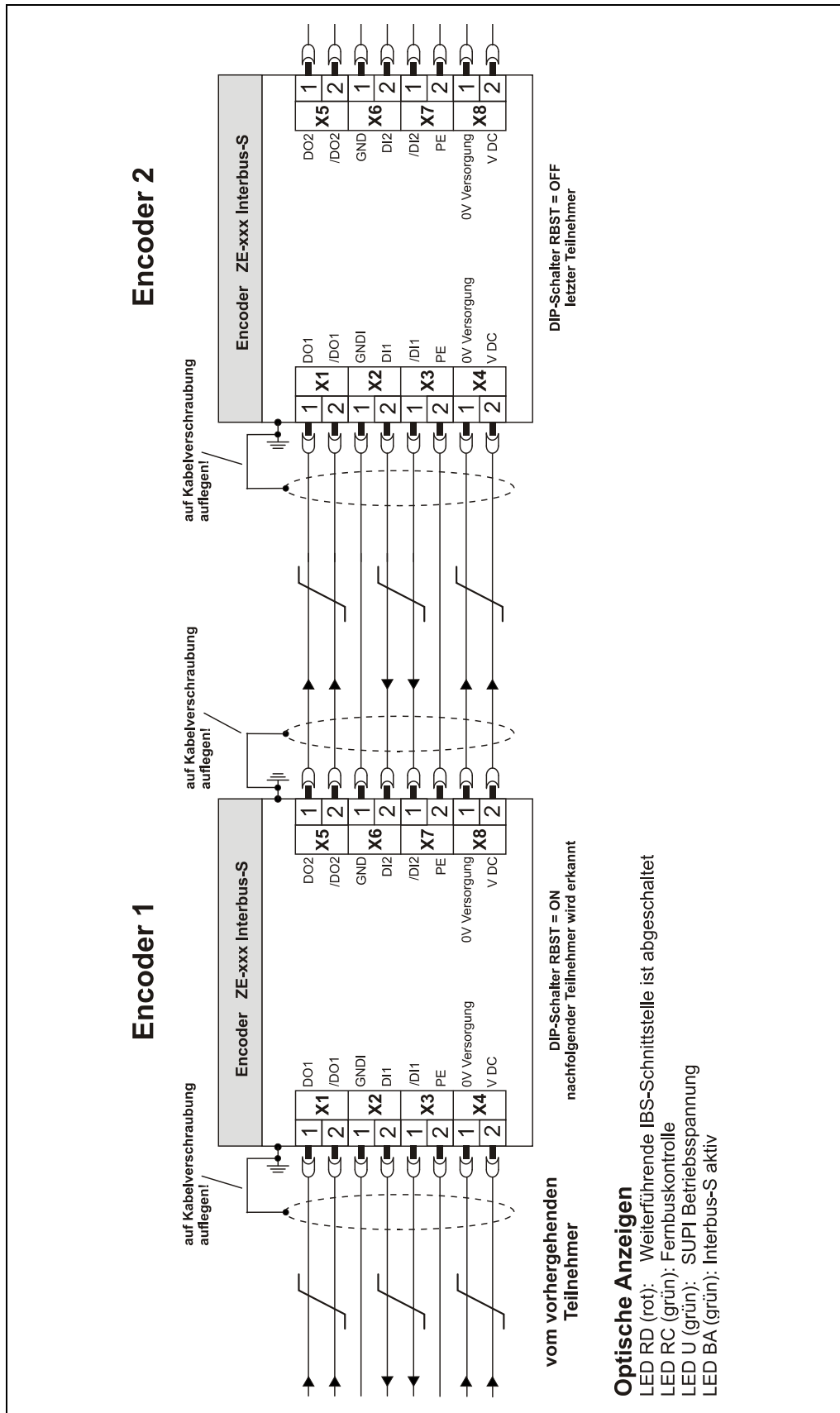


Spannpratzen / Servoklammern-Befestigung

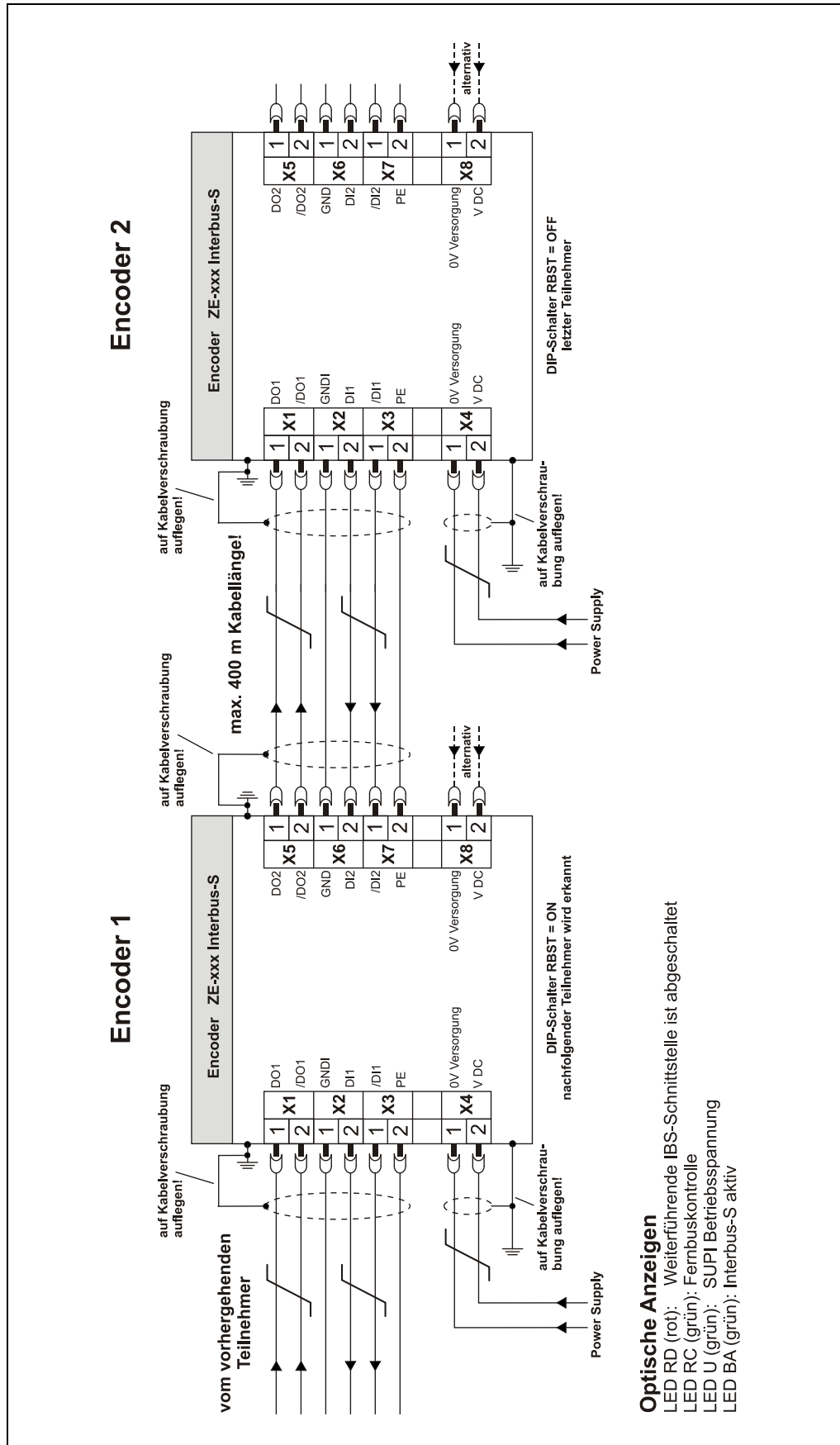
Der Zentrierbund mit der Passung f7 übernimmt die Zentrierung zur Welle. Die Fixierung des Encoders wird durch 2 Spannpratzen oder von 3 Servoklammern übernommen (Bild 2 und 3).

2.3 Verdrahtung

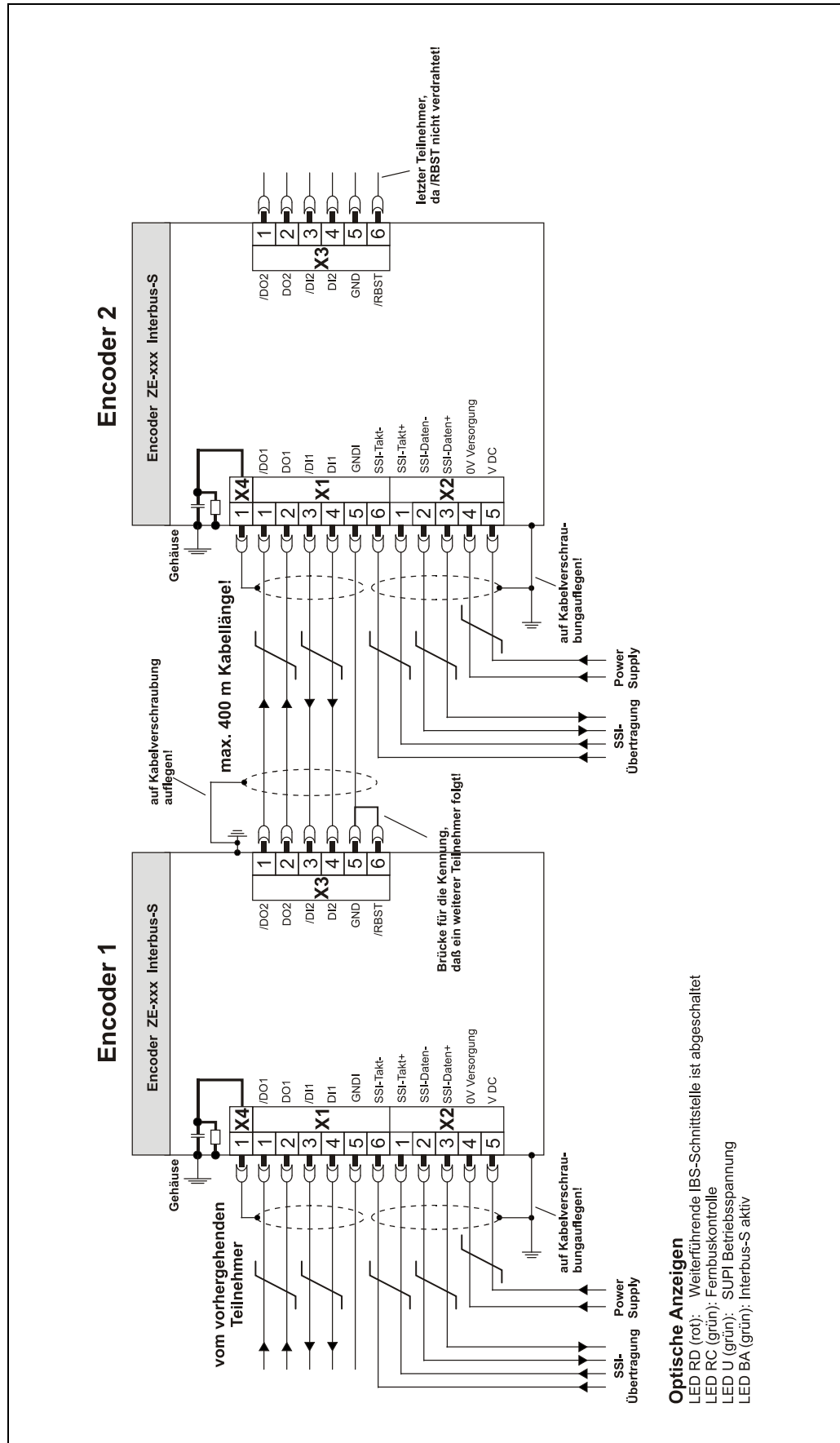
Verdrahtungsweise als Installationsfernbus, Steckerbelegung TR-ECE-TI-D-0034



Verdrahtungsweise als Fernbus, Steckerbelegung TR-ECE-TI-D-0034



Verdrahtungsweise als Fernbus, Steckerbelegung TR-ECE-TI-D-0046



2.4 Encoderschnittstelle (INTERBUS-S)

Der ZE-Encoder mit INTERBUS-S - Schnittstelle ist als Fernbusmodul 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 ZE-Encoder und INTERBUS-S der SYPI3 (Seriell Microprozessor-Interface) integriert und deckt die Profile K1, K2, K3 und das firmeneigene TR-Profil ab. Das Profil wird werkseitig festgelegt und kann durch den Anwender nicht verändert werden. 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.

Bei den Profilen K1 und K2 ist keine Parametrierung über den Interbus möglich, Parameter wie Auflösung, Zählrichtung und Code etc. werden deshalb den Kundenanforderungen entsprechend im Werk eingestellt.

Das verwendete Profil wird an der Geräte-ID und an der Ein- und Ausgangsdatenbreite, mit dem sich der Encoder beim Interbus anmeldet, erkannt.

Profil	Geräte-ID	Datenbreite
K1	54, 0x36	1 Wort Eingang
K2	54, 0x36	2 Worte Eingang
K3	55, 0x37	2 Worte Ein- und Ausgang
TR	51, 0x33	2 Worte Ein- und Ausgang

Nach einer Parametrierung über den Interbus sollten die programmierten Werte zur Kontrolle einmal zurückgelesen werden, da vom Encoder unzulässige Parameterwerte automatisch korrigiert werden.

2.4.1 Encoder-Klassifizierung nach K1

In der Klasse K1 liefert der Encoder 16 Bit Prozessdaten. Der Positions-Istwert (Ausgabewert) des Encoders ist binär codiert und in dem 16 Bit Prozessdatenwort rechtsbündig angeordnet.

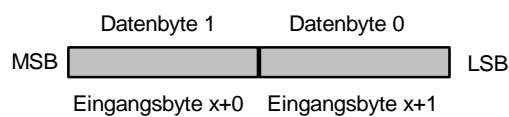
Identifikation

IBS-Kopplung	Klasse	Anzahl Worte	Interbus-Teilnehmer ID-Code		Ident-Code
				hex	dez.
Remotebus	K1	1 IN	0000 0001 0011 0110	0136	54

2.4.1.1 Abbild der Encoder-Daten im Master (Steuerung)

Die Encoder-Daten belegen im Master 1-Wort-Adresse für IN-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.

Eingangswort EW x



2.4.2 Encoder-Klassifizierung nach K2

In der Klasse K2 liefert der Encoder 32 Bit Prozessdaten. Der Positions-Istwert des Encoders ist binär codiert und in dem 32 Bit Prozessdatenwort rechtsbündig angeordnet.

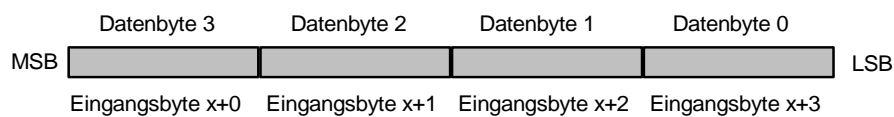
Identifikation

IBS-Kopplung	Klasse	Anzahl Worte	Interbus-Teilnehmer ID-Code		Ident-Code dez.
				hex	
Remotebus	K2	2 IN	0000 0010 0011 0110	0236	54

2.4.2.1 Abbild der Encoder-Daten im Master (Steuerung)

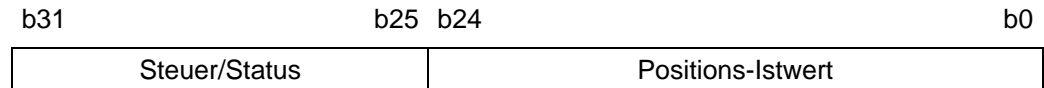
Die Encoder-Daten belegen im Master 2-Wort-Adressen für IN-Daten. Die Lage der Daten innerhalb der Steuerung ist abhängig von der physikalischen bzw. logischen Lage des Encoders innerhalb des Ringes. Detaillierte Informationen sind im Handbuch des verwendeten Masters (Steuerung) zu finden. Der Encoder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

Eingangsdoppelwort ED x



2.4.3 Encoder-Klassifizierung nach K3

In der Klasse K3 liefert der Encoder 32 Bit Prozessdaten. Diese 32 Bit enthalten einen 25 Bit Positions-Istwert und 7 Bit Statusbit und Steuerbits. Der Positions-Istwert des Encoders ist binär codiert und in den Bits 0 - 24 des Prozessdatenwortes rechtsbündig angeordnet. Die Bits 25-31 beinhalten die Statusbit und Steuerbits. Wenn alle Steuerbits auf 0 gesetzt sind und auf den Statusbits der Zustand BETRIEB angezeigt wird, gibt der Encoder einen gültigen Wert auf den Bits 0 bis 24 aus.



Hinweis

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

Identifikation

IBS-Kopplung	Klasse	Anzahl Worte	Interbus-Teilnehmer ID-Code		Ident-Code dez.
				hex	
Remotebus	K3	2 IN / 2 OUT	0000 0010 0011 0111	0237	55

2.4.3.1 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.

Eingangsdoppelwort ED x



Ausgangsdoppelwort AD x



2.4.3.2 Steuerwort (OUT-Daten bezogen auf Master)

Über das Steuerwort werden Funktionen ausgelöst und die Betriebszustände des Encoders festgelegt.

Aufbau des Steuerwortes, relative Wort-Adresse "1"

Bit	Name	mandatory	Bit-Nr. im PD-Kanal
0	reserviert		16
1	reserviert		17
2	reserviert		18
3	reserviert		19
4	reserviert		20
5	reserviert		21
6	reserviert		22
7	reserviert		23
8	reserviert		24
9	Parameter-Nr.	X	25
10	Parameter-Nr.	X	26
11	Parameter-Nr.	X	27
12	Parameter-Nr.	X	28
13	herstellerspezifisch		29
14	* Set-Nullpunktverschiebung	X	30
15	Betrieb-Freigeben	X	31

* siehe Seite 22, "Set-Nullpunktverschiebung"

Gerätsteuerbefehle

Die Gerätsteuerbefehle werden durch die folgenden Bitkombinationen im Steuerwort ausgelöst:

GERÄTESTEUERBEFEHL	Steuerwort (Bit)						
	Betrieb-Freigeben 15	Set-Nullpunktverschiebung 14	Keine Funktion 13	Parameter-Nr.			
				12	11	10	9
BETRIEB-FREIGEBEN	0>1	0	X	0			
PARAMETRIERUNG	0	0	X	1 ... 15			

Parameter-Nr.

Die Bits 9 bis 12 (D25 – D28) geben die Nummer des Parameters an. Die Parameterdaten werden über die Bits 0 bis 24 des Prozess-Outdatenkanals übertragen. Die Auslösung der Parameterübertragung wird innerhalb einer Sekunde im Statuswort Quittiert (siehe auch "K3 - Parameterübertragung", Seite 26)

Set-Nullpunktverschiebung

Ein Flankenwechsel von "0" auf "1" der Bit-Nr. 30 im PD-Out-Kanal bewirkt das Setzen des Encoders auf den vorgewählten Wert in Parameter-Nr. 0100. Der Parameter 'Nullpunktverschiebung' wird auf den Wert ('Preset-Wert' – 'Absolut-Position') gesetzt (siehe auch "Parameterübersicht", Seite 26). Wenn der neue Positions-Istwert im nächsten Buszyklus noch nicht zur Verfügung steht, wechselt der Encoder in den Zustand PARAMETRIERUNG über.

Herstellerspezifisch

Die Bits 0 bis 8 sind reserviert. Das Bit 13 hat keine Bedeutung.

2.4.3.3 Statuswort (IN-Daten bezogen auf Master)

Im Statuswort werden Informationen über den Zustand des Encoders sowie Meldungen angezeigt.

Aufbau des Statuswortes, relative Wort-Adresse "1"

Bit	Name	mandatory	Bit-Nr. im PD-Kanal
0	reserviert		16
1	reserviert		17
2	reserviert		18
3	reserviert		19
4	reserviert		20
5	reserviert		21
6	reserviert		22
7	reserviert		23
8	reserviert		24
9	Parameter-Nr. oder Störungscode	X	25
10	Parameter-Nr. oder Störungscode	X	26
11	Parameter-Nr. oder Störungscode	X	27
12	Parameter-Nr. oder Störungscode	X	28
13	herstellerspezifisch		29
14	Parametrierung	X	30
15	Positions-Istwert ungültig	X	31

Gerätezustände

Die Gerätezustände werden durch folgende Bit-Kombinationen im Statuswort angezeigt:

ZUSTAND	Statuswort (Bit)						
	Positions-Istwert ungültig	Parametrierung	Keine Funktion	Parameter-Nr.			
	15	14	13	12	11	10	9
BETRIEB	0	0	X	0			
PARAMETRIERUNG	1	1	X	1 ... 15			
STÖRUNG	1	0	X	1 ... 15			

Parameter-Nr. oder Störungscode

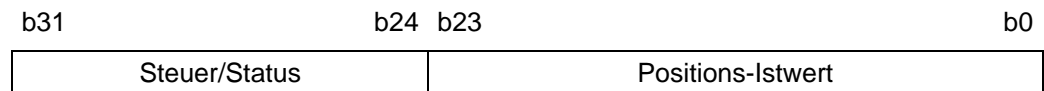
Über die Bits 9 bis 12 wird die Nummer des Parameters quittiert, der an den Encoder übertragen wurde oder es wird (im Zustand "Störung") ein Störungscode übertragen (siehe Seite 27).

Herstellerspezifisch

Die Bits 0 bis 8 sind reserviert. Das Bit 13 hat keine Bedeutung.

2.4.4 Encoder-Klassifizierung nach dem TR-Profil

Im TR-Profil liefert der Encoder 32 Bit Prozessdaten. Diese 32 Bit enthalten einen 24 Bit Positions-Istwert und 8 Bit Statusbit und Steuerbits. Der Positions-Istwert des Encoders ist binär codiert und in den Bits 0 - 23 des Prozessdatenwortes rechtsbündig angeordnet. Die Bits 24-31 beinhalten die Statusbit und Steuerbits. Wenn das Dienst-Bit 2^{31} auf 0 gesetzt ist, gibt der Encoder einen gültigen Wert auf den Bits 0 bis 23 aus.



Hinweis

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

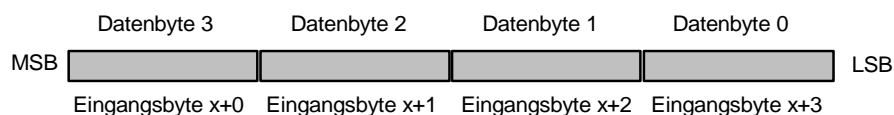
Identifikation

IBS-Kopplung	Klasse	Anzahl Worte	Interbus-Teilnehmer ID-Code		Ident-Code dez.
				hex	
Remotebus	TR	2 IN / 2 OUT	0000 0010 0011 0011	0233	51

2.4.4.1 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.

Eingangsdoppelwort ED x



Ausgangsdoppelwort AD x



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 K3 - Parameterübertragung

Die Parameterdaten können über die Bits 0 bis 24 des Prozess-Outdatenkanals vom Master zum Encoder übertragen werden. Hierzu muss der Encoder in den Zustand "Parametrierung" gesetzt werden. Dieses wird durch die Ausgabe einer Parameter-Nr. ungleich Null auf den Bits 9 bis 12 des Steuerwortes (Bit 25 bis 28 des Prozess-Outdatenkanals) erreicht.

i

Hinweise

- Das Ausgangsbit 2^{29} "Herstellerspezifisch" wird stets übergangen
- Das Ausgangsbit 2^{30} "Set-Nullpunktverschiebung" wird während der Parametrierung nicht angenommen
- Der Störungscode wird bei Beginn oder bei Abbruch der Parametrierung gelöscht
- Beim Abbruch der Parametrierung werden die geänderten Werte verworfen und durch die im EEPROM gespeicherten ersetzt.

Parameterübersicht

Parameter Nr. B12 B9	Funktion
0 0 0 0	Positions-Ausgabe im Zustand "Betrieb"
0 0 0 1	Anzahl Schritte / Umdrehung setzen
0 0 1 0	Messlänge in Umdrehungen setzen
0 0 1 1	Positions-Istwert-Codierung Code, Zählrichtung und Vorzeichen setzen 1 = Binär-Code vorzeichenlos steigender Code bei Drehrichtung 'Rechts' (im Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 2 = Binär-Code vorzeichenlos steigender Code bei Drehrichtung 'Links' (gegen Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 3 = Binär-Code, vorzeichenbehaftet steigender Code bei Drehrichtung 'Rechts' (im Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 4 = Binär-Code vorzeichenbehaftet steigender Code bei Drehrichtung 'Links' (gegen Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 5 = Gray-Code vorzeichenlos steigender Code bei Drehrichtung 'Rechts' (im Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 6 = Gray Code vorzeichenlos steigender Code bei Drehrichtung 'Links' (gegen Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen
0 1 0 0	Vorwahl Preset-Wert setzen
0 1 0 1	Nullpunktverschiebung setzen
0 1 1 0	Messanfangswert (Offset) setzen
1 0 0 0	Messlängenteiler setzen (TR-spezifische Profilerweiterung)

Der Encoder wechselt in den Zustand 'Parametrierung' und zeigt mit der Rückgabe der entsprechenden Parameter-Nr. die erfolgreiche Übertragung des Parameters an. Nachdem der Anwender den Encoder mit dem Gerätesteuerbefehl 'Betrieb-Freigeben' in den Zustand 'Betrieb' gesetzt hat, ist der neue Parameter wirksam. Konnte der Parameter nicht wirksam werden, wechselt der Encoder nach dem der Anwender den Gerätesteuerbefehl 'Betrieb-Freigeben' abgesetzt hat, in den Zustand 'Störung' und gibt auf den Bits 9 bis 12 des Statuswortes (Bit 25 bis 28 des Prozessdatenkanals) eine Störungs-Nr. aus.

Störungscodes

Störungs-Nr. b12 b9	Bedeutung
0 0 0 0	keine Störung
0 0 0 1	Unzulässiger Parameter vom Host (Wertebereichsüberschreitung)
0 0 1 0	unbekannte Parameter-Nr.
0 0 1 1	Parameterspeicher defekt

Ist der Encoder im Zustand "Betrieb" und es werden Positionssprünge vom Encoder festgestellt, wird unabhängig vom gesetzten Störungscodes zusätzlich das Bit 2^{31} "Positions-Istwert ungültig" gesetzt.

Beispiel 1: Beispiel für eine Parameterübertragung

	Host an Encoder			Encoder an Host			Bemerkung
	Steuerwort			Statuswort			
	D31	D25-D28	D0-D24	D30-D31	D25-D28	D0-D24	
1	0	0	X	0 0	0	Istwert	Normaler Betrieb
2	0	P.Nr.	Parameter	0 0	0	Istwert	Host schickt Parameter an Encoder, Encoder zeigt noch keine Reaktion
3	0	P.Nr.	Parameter	0 0	0	Istwert	Host wartet weiterhin auf Quittung vom Encoder
4	0	P.Nr.	Parameter	1 1	1)	X	Encoder hat den Parameter angenommen und beginnt mit der Verarbeitung
5	0	P.Nr.	Parameter	1 1	1)	X	Parameterverarbeitung im Encoder läuft noch
6	0	P.Nr.	Parameter	1 1	P.Nr.	Parameter	Verarbeitung des Parameters ist abgeschlossen, Encoder bleibt im Zustand "Parametrierung"
7	1	0	0	1 1	P.Nr.	Parameter	Gerätesteuerbefehl "Betrieb freigeben" vom Host an den Encoder. Encoder zeigt noch keine Reaktion
8	1	0	0	0 0	0	Istwert	Encoder ist wieder im Zustand "Betrieb"
9	0	0	0	0 0	0	Istwert	Normaler Betriebszustand von beiden Teilnehmern wieder erreicht

1): Der Encoder erkennt das Senden eines Parameters vom Master am Wechsel der Parameternummer. Der Parameterwert D0-D24 muss deshalb bereits gültig sein. Nachträgliche Änderungen des Parameterwertes werden vom Encoder nicht übernommen. **Deshalb muss der Master erst den Parameterwert setzen und anschließend die Parameternummer!** Das wiederholte Senden des gleichen Parameters, ohne den Zustand "Parametrieren" zu verlassen, ist bei K3-Encodern deshalb nicht zulässig. Beim ZE-Encodertyp von TR-Electronic ist dies jedoch möglich, indem man die Parameternummer stehen lässt und nach dem Setzen eines neuen Wertes das Lesebit 2^{31} setzt und anschließend wieder löscht. Hierbei muss stets die Rückmeldung des Encoders abgewartet werden.

Die Parameternummer muss konsistent sein.

Für die Übertragung mehrerer Parameter erfolgt eine Wiederholung der Schritte 4 bis 6.

Wenn unzulässige bzw. disharmonisierende Parameter übertragen werden, geht der Encoder beim Versuch, den Betrieb freizugeben, in den Zustand "Störung".

Beispiel 2: Ablauf bei der Übertragung disharmonisierender Parameter

	Host an Encoder			Encoder an Host			Bemerkung
	Steuerwort			Statuswort			
	D31	D25-D28	D0-D24	D30-D31	D25-D28	D0-D24	
1	0	0	X	0 0	1)	Istwert	Normaler Betrieb
2	0	1	500 000	0 0	1)	Istwert	Host schickt den ersten Wert zur Programmierung der Auflösung (Anzahl Schritte/Umdrehung)
3	0	1	500 000	0 0	1)	Istwert	Host wartet weiterhin auf Quittung vom Encoder
4	0	1	500 000	1 1	1)	X	Encoder hat den Parameter angenommen und beginnt mit der Verarbeitung
5	0	1	500 000	1 1	1)	X	Parameterverarbeitung im Encoder läuft noch
6	0	1	500 000	1 1	1	500 000	Verarbeitung des Parameters ist abgeschlossen, Encoder bleibt im Zustand "Parametrierung"
7	0	2	1	1 1	1	500 000	Host schickt den zweiten Wert zur Programmierung der Auflösung (Anzahl der Umdrehungen)
8	0	2	1	1 1	1	500 000	Host wartet weiterhin auf Quittung vom Encoder
9	0	2	1	1 1	2	1	Verarbeitung des Parameters ist abgeschlossen, Encoder bleibt im Zustand "Parametrierung"
10	1	0	0	1 1	2	1	Gerätesteuerbefehl "Betrieb freigeben" vom Host an den Encoder. Encoder zeigt noch keine Reaktion
11	1	0	0	0 1	1	Istwert	Encoder geht in den Zustand "Störung", der Störungscode ist "1". Der Positions-Istwert wird auf dem Prozessdatenkanal ausgegeben.

In Zeile 2 wurde für den Parameter "Auflösung" ein unzulässiger Parameterwert (500 000) programmiert, der zunächst vom Encoder angenommen wird und weiterhin im Betriebszustand "Parametrierung" verbleibt.

In Zeile 7 wurde anschließend die Anzahl der Umdrehung des Encoders programmiert (1).

In Zeile 10 wurde nach beendeter Programmierung der Gerätsteuerbefehl "Betrieb freigeben" an den Encoder gesendet.

Erst jetzt (Zeile 11) werden die programmierten Werte auf ihre Gültigkeit hin überprüft und der Encoder geht in den Zustand "Störung" über. Der Positionswert wird auf dem Prozessdatenkanal ausgegeben, wobei dieser fehlerhaft sein kann, je nachdem welcher programmierte Parameter unzulässig war.

3.1 Parameterumfang



Hinweis

Eine Wertebereichsüberschreitung führt nach dem Gerätesteuerbefehl "Betrieb freigeben" in den Zustand "Störung", es erfolgt keine Programmierung.

3.1.1 Positions-Ausgabe

Befindet sich der Encoder im Zustand "Betrieb", wird der Positions-Istwert ausgegeben. Im Zustand "Parametrierung" wird diese abgebrochen, der Störungscode wird gelöscht und die Parameter werden aus dem EEPROM übernommen.

Datentyp Positions-Istwert: 25 Bit unsigned int oder

Vorzeichen + 24 Bit Betrag (wenn Positions-Istwert-Codierung mit Vorzeichen angewählt wurde)

Parameter-Nr. B12 B9	Parameterwert in D0 - D24	Wertebereich	Defaultwert
0 0 0 0	0	0	-

3.1.2 Anzahl Schritte / Umdrehung setzen (Auflösung)

Mit dem Setzen der Anzahl der Schritte pro Umdrehung wird die Messsystemauflösung festgelegt.

Datentyp für Parameterwert: 25 Bit unsigned int

Parameter-Nr. B12 B9	Parameterwert in D0 - D24	Wertebereich	Defaultwert
0 0 0 1	Frei wählbar	*1 - 33 554 431 dez	-

* Anfangswert + [(Schritte/Umdr.) * Messlänge in Umdrehungen] ≤ 25 Bit
Maximalwerte auf dem Typenschild des Encoders beachten!

3.1.3 Messlänge in Umdrehungen setzen (Messbereich)

Mit dem Setzen der Anzahl der Umdrehungen wird der Messbereich des Messsystems festgelegt.

Datentyp für Parameterwert: 25 Bit unsigned int

Parameter-Nr. B12 B9	Parameterwert in D0 - D24	Wertebereich	Defaultwert
0 0 1 0	Frei wählbar	*1 - 33 554 431 dez	-

* Anfangswert + [(Schritte/Umdr.) * Messlänge in Umdrehungen] ≤ 25 Bit
Maximalwerte auf dem Typenschild des Encoders beachten!

Der Encoder unterstützt Getriebe für umlaufende Anwendungen, wenn der Encoder ein Multiturn mit 65536 Umdrehungen ist (siehe Typenschild). Sonst muss die Anzahl der Umdrehungen eine 2er-Potenz sein und kann den Wert auf dem Typenschild nicht überschreiten.

i

Wichtige Hinweise

Wenn die Anzahl der Umdrehungen kein Teiler von 65536 ist, darf nach dem Abschalten der Versorgungsspannung nicht mehr als 23000 Umdrehungen weitergefahren werden. Dabei kann sonst der Nullpunkt verschoben und eine Neu-Justage notwendig werden. In dieser Höchststrecke ist bereits ein Sicherheitsabstand enthalten. Das gilt für **beide** Fahrtrichtungen und für **beliebige** Positionen.

Grund:

Der Encoder misst mit dem eingebauten Getriebe direkt 65536 Umdrehungen. Falls die gewünschte Messlänge kein Teiler davon ist, muss er rechtzeitig vor dem Überschreiten dessen Endwerts den Nullpunkt um den Rest verschieben und dauerhaft speichern. Da er außerdem die Anzahl der Verschiebungen speichert und mit "Long Integer" Zahlen rechnet, sind Messlängen bis zu 2147483647 ($2^{31}-1$) Umdrehungen möglich.

Beispiele:

Alle 2er-Potenzen, die nicht größer als 65536 sind, sind Teiler davon, z.B. 1, 4, 16, 256, 4096 oder 65536 selbst.

262144 ist kein Teiler von 65536, weil der Wert größer ist.

7 oder 3600 sind keine Teiler von 65536, weil es keine 2er-Potenzen sind.

3.1.4 Positions-Istwert-Codierung

Dieser Parameter definiert, wie der Positions-Istwert des Encoders codiert ist und beschreibt den Codeverlauf.

Datentyp für Parameterwert: 25 Bit unsigned int

Parameter-Nr. B12 B9	Parameterwert in D0 - D24	Wertebereich	Defaultwert
0 0 1 1	1 = Binärcode ohne Vorzeichen ↑ 2 = Binärcode ohne Vorzeichen ↓ 3 = Binärcode mit Vorzeichen ↑ 4 = Binärcode mit Vorzeichen ↓ 5 = Graycode ohne Vorzeichen ↑ 6 = Graycode ohne Vorzeichen ↓	1 - 6	3

↑ = steigender Code bei Drehrichtung im Uhrzeigersinn (mit Blick auf die Welle)
 ↓ = steigender Code bei Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn (mit Blick auf die Welle)

Darstellung der vorzeichenbehafteten Binärcodes

PD-Bit 24 Vorzeichen	PD-Bit 23 . . . PD-Bit 0 Binärcode
-------------------------	------------------------------------

Werden die Codes mit Vorzeichen 3 oder 4 gewählt, wird ein eingestellter Offset-Wert automatisch auf die negative halbe Gesamt-Messlänge gesetzt.

i

Hinweis

Was muss nach der Ausführung dieses Parameters beachtet werden?

- Die Werte der Parameter 4 „Preset-Wert setzen“ und 6 „Anfangswert setzen“ gehen verloren und müssen deshalb neu gesetzt werden.

3.1.5 Vorwahl Preset-Wert setzen

Festlegung des Positionswertes, auf den der Encoder bei Auslösen der Presetfunktion justiert wird (siehe " **Aufbau des Steuerwortes, relative Wort-Adresse "1"** ", Seite 21 / "**Set-Nullpunktverschiebung**", Seite 22). Der Wert des Parameters 'Preset-Wert' dient zur Ermittlung der Nullpunktverschiebung.

Datentyp für Parameterwert: 25 Bit unsigned int oder

Vorzeichen + 24 Bit Betrag (wenn Positions-Istwert-Codierung mit Vorzeichen angewählt wurde)

Parameter-Nr. B12 B9	Parameterwert in D0 - D24	Wertebereich	Defaultwert
0 1 0 0	Frei wählbar	*	0

* Anfangswert ≤ Preset-Wert < Anfangswert + [(Schritte/Umdr.) * Messlänge in Umdrehungen

3.1.6 Nullpunktverschiebung setzen

Mit dem Parameter Nullpunktverschiebung wird der Positions-Istwert um einen gewünschten Wert verschoben. Der Parameter Nullpunktverschiebung enthält die Differenz des Anlagennullpunktes zum Nullpunkt des Encoders.



Hinweis

Um den Positions-Istwert zu justieren, ist entweder nur die Funktion "**Set-Nullpunktverschiebung**" im Zusammenhang mit dem Parameter "**Vorwahl Preset-Wert**" oder nur die Funktion "Nullpunktverschiebung" zu benutzen.

Datentyp für Parameterwert: Vorzeichen + 24 Bit Betrag

Parameter-Nr. B12 B9	Parameterwert in D0 - D24	Wertebereich	Defaultwert
0 1 0 1	Frei wählbar	-16 777 215 bis +16 777 215 dez	0

3.1.7 Messanfangswert (Offset) setzen

Festlegung des Messsystemanfangswertes. Der Parameter "Offset" ist eine zusätzliche Möglichkeit, den Positions-Istwert zu verschieben.

Datentyp für Parameterwert: Vorzeichen + 24 Bit Betrag

Parameter-Nr. B12 B9	Parameterwert in D0 - D24	Wertebereich	Defaultwert
0 1 1 0	Frei wählbar	-16 777 215 bis +16 777 215 dez	0

3.1.8 Messlängenteiler setzen (TR-spezifische Profilerweiterung)

Über diesen Parameter kann auch eine gebrochene Anzahl von Umdrehungen realisiert werden. Es muss beachtet werden, dass der Messlängenteiler nicht $2 * \text{Messlänge}$ in Umdrehungen überschreitet, d.h. die Gesamtlängenteiler darf nicht kleiner als eine halbe Umdrehung sein.

Beispiel:

Geg: Anz. der Umdr. = 100,33

$$\begin{aligned}
 \text{Messlänge in Umdrehungen} &= \text{Anz. der Umdr.} * 10^{\text{Anz. der Nachkommastellen}} \\
 &= 100,33 * 10^2 \\
 &= \underline{10033}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Messlängenteiler} &= 10^{\text{Anz. der Nachkommastellen}} \\
 &= \underline{100}
 \end{aligned}$$

Datentyp für Parameterwert: 25 Bit unsigned int

Parameter-Nr. B12 B9	Parameterwert in D0 - D24	Wertebereich	Defaultwert
1 0 0 0	Frei wählbar	1 - 33 554 431 dez	1

3.2 Rücklesen der Parameter (TR-spezifisch)

Die Parameterdaten können über die Bits 0 bis 24 des Prozess-Indatenkanals vom Encoder zum Master übertragen werden. Hierzu muss der Encoder in den Zustand "Rücklesen" gesetzt werden. Dieses wird durch die Ausgabe einer Parameter-Nr. ungleich Null auf den Bits 9 bis 12 des Steuerwortes (Bit 25 bis 28 des Prozess-Outdatenkanals) erreicht, zusätzlich muss das Ausgangsbit 2^{31} "Betrieb-Freigeben" gesetzt sein.

i

Hinweis

Die Parameterdaten können auch während der Parametrierung gelesen werden. Wird in diesem Moment von Lesen auf Setzen umgeschaltet (Bit 2^{31} gelöscht), wird der gelesene Parameter auf den gesendeten Sollwert gesetzt!

Parameter

2^{31}	Parameter B12 B9	Funktion
1	0 0 0 1	Anzahl Schritte / Umdrehung lesen
1	0 0 1 0	Messlänge in Umdrehungen lesen
1	0 0 1 1	Positions-Istwert-Codierung Code, Zählrichtung und Vorzeichen lesen 1 = Binär-Code vorzeichenlos steigender Code bei Drehrichtung 'Rechts' (im Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 2 = Binär-Code vorzeichenlos steigender Code bei Drehrichtung 'Links' (gegen Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 3 = Binär-Code, vorzeichenbehaftet steigender Code bei Drehrichtung 'Rechts' (im Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 4 = Binär-Code vorzeichenbehaftet steigender Code bei Drehrichtung 'Links' (gegen Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 5 = Gray-Code vorzeichenlos steigender Code bei Drehrichtung 'Rechts' (im Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen 6 = Gray Code vorzeichenlos steigender Code bei Drehrichtung 'Links' (gegen Uhrzeigersinn) auf die Welle gesehen
1	0 1 0 0	Vorwahl Preset-Wert lesen
1	0 1 0 1	Nullpunktverschiebung lesen
1	0 1 1 0	Messanfangswert (Offset) lesen
1	1 0 0 0	Messlängenteiler lesen

3.3 Beispiele für Parameterübertragungen

Messlänge in Umdrehungen = 4096 setzen

1. Steuerwort 0000 0000h senden, damit die Istwert-Position übertragen wird
2. Abwarten, bis das Statusbit 2^{30} "Parametrierung" = 0 (Parametrierung aus)
3. Steuerwort 0000 1000h + 0400 0000h senden
4. Abwarten, bis das Statuswort C400 1000h empfangen wird (Parametrierung an, Istwert ungültig). Empfangene Parameter-Nr. und Wert müssen mit der gesendeten Botschaft übereinstimmen.
5. Auf die gleiche Art weitere zu ändernde Parameter senden
6. Steuerwort 8000 0000h senden, um den Betrieb freizugeben
7. Abwarten, bis das Statusbit 2^{30} "Parametrierung" = 0 (Parametrierung beendet)
8. Steuerwort 0000 0000h senden, damit die Istwert-Position übertragen wird. Der empfangene Störungscode sollte 0 sein

Messlänge in Umdrehungen = 4096 lesen

1. Steuerwort 84xx xxxxh senden, z.B. 8400 0000h
2. Abwarten, bis die Rückmeldung empfangen wird:
Im Parametrier-Modus = C400 1000h, im Ausgabe-Modus = 8400 1000h

Set-Nullpunktverschiebung ausführen

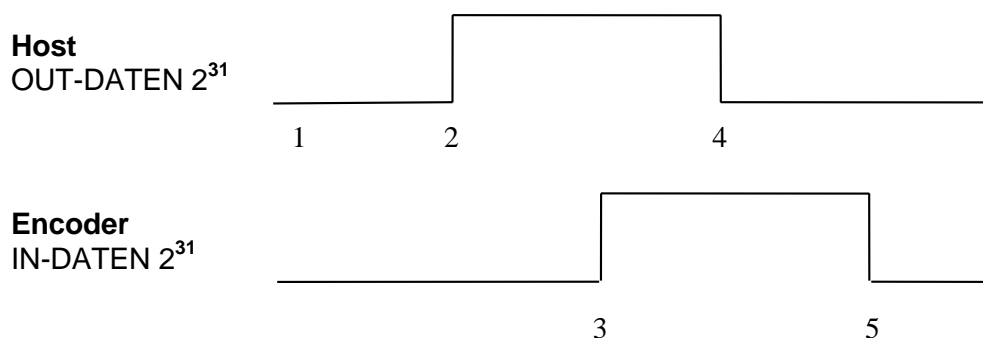
1. Steuerwort 0000 0000h senden, damit die Istwert-Position übertragen wird
2. Abwarten, bis das Statusbit 2^{30} "Parametrierung" = 0 (Parametrierung aus)
3. Steuerwort 4000 0000h senden, um die Nullpunktverschiebung zu starten
4. Abwarten, bis das Statusbit 2^{30} "Parametrierung" = 1 (Parametrierung an)
5. Steuerwort 0000 0000h senden, um die Parametrierung abzubrechen. Die Nullpunktverschiebung wird jedoch auf jeden Fall durchgeführt und dauerhaft gespeichert
6. Abwarten, bis das Statusbit 2^{30} "Parametrierung" = 0 (Parametrierung beendet)
7. Abwarten, bis das Statusbit 2^{31} "Positions-Istwert ungültig" = 0 (Position gültig)
Hat der Encoder sich während der Nullpunktverschiebung nicht gedreht, steht der Positions-Istwert genau auf den einprogrammierten Preset-Wert (Funktion 0100, Vorwahl Preset-Wert setzen).

4 TR-Profil - Parameterübertragung

4.1 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.

4.1.1 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

4.1.2 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

4.1.3 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

4.1.4 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

4.1.5 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

4.1.6 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

4.1.7 Datenschnittstelle SSI-OUT

4.1.7.1 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: Eingabe 1F Hex = AK-40 kompatibel	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

4.2 Kurzbeschreibung der ausführbaren Dienste

4.2.1 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.

4.2.2 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.

4.2.3 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

4.2.4 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).

4.2.5 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 > Encoderauflösung 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.

4.2.6 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.

4.2.6.1 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 Encoder 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 Taktbündeln 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

4.3 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.

5 Störungen

5.1 Fehlerursachen und Abhilfen

5.1.1 K3-spezifisch

Die Fehlerursachen sind nach dem Störungscode festgelegt (siehe Seite 27). Für die Rücksetzung des Störungscode muss zunächst der Fehler behoben werden und anschließend der Gerätesteuerbefehl "Betrieb freigeben" an den Encoder gesendet werden.

Störungscode	Ursache	Abhilfe
0001 Unzulässige Parameter vom Host	Ungültige Parameterdaten, es liegt eine Parameterbereichsüberschreitung vor.	Alle programmierten Parameter überprüfen nach gültigen Wertebereichen. (siehe " Parameterübersicht ", Seite 26 und " Parameter ", ab Seite 29) .
0010 Unbekannte Parameter-Nr.	Es wurde ein Parameter an den Encoder gesendet, der nicht definiert ist.	Gültige Parameter-Nr., siehe " Parameterübersicht ", Seite 26.
0011 Speicher-Fehler	Speicherbereich im EEPROM defekt	Tritt der Fehler bei erneuter Dienstaufführung auf, muss das Gerät getauscht werden.
$2^{31} = 1$ (Statuswort) Positions-Istwert ungültig	Es wurden Positions-Istwert-Sprünge festgestellt	Tritt der Fehler wiederholt auf, muss das Gerät getauscht werden.

5.1.2 TR-Profil-spezifisch

Tritt bei der Ausführung eines Dienstes ein Fehler auf, wird in der Dienstrückmeldung des Encoders das Fehlerbit 2^{29} gesetzt. Für die Rücksetzung des Fehlerbits muss zunächst der Fehler behoben werden und anschließend der "Data-Check-Dienst 08 Hex" an den Encoder gesendet werden.

Als Antwort des Data-Check-Dienstes erhält der Master auf 2^0 bis 2^{15} der IN-Daten den Fehlerstatus zurück, wodurch die Fehlerursache genauer spezifiziert werden kann.

Störung	Ursache	Abhilfe
Fehler beim Daten lesen (Status-Bit $2^0=1$)	Speicherbereich im EEPROM defekt	Tritt der Fehler bei erneuter Dienstauführung auf, muss der Encoder getauscht werden.
Fehler beim Daten schreiben (Status-Bit $2^1=1$)	Speicherbereich im EEPROM defekt	Tritt der Fehler bei erneuter Dienstauführung auf, muss der Encoder 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 Encoderauflösung nicht überschreiten. Der Bruch Umdrehungen (Zähler/Nenner) muss größer gewählt werden.

5.1.3 Allgemein

Störung	Ursache	Abhilfe
Encodersprünge	Wackelkontakte in der Verdrahtung	Alle Anschlüsse und Leitungen, die mit der Verdrahtung des Encoders 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 Encoder 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 Encoder getauscht werden.

6 Anhang

6.1 Technische Daten

6.1.1 Elektrische Kenndaten

Betriebsspannung:	11-27 V DC (\pm 5% Restwelligkeit)
Leistungsaufnahme (ohne Last):	\leq 3 Watt
Ausgangskapazität:	max. 33 Bit
Auflösung:	1 bis max. 131072 Schritte/Umdrehung (17 Bit)
Messbereich:	max.65536 Umdrehungen (16 Bit)
Ausgabecode:	K1, K2 = Binär, K3, TR = Binär, Gray (programmierbar)
Baudrate:	300 kBaud Netto, 500 kBaud Brutto (incl. Steuer- und Statusbytes)
Daten-Refresh:	0,5 ms
Encoder-Schnittstelle:	2-Leiter-Fernbus für INTERBUS-S, RS422 mit galvanischer Trennung
Identnummer:	K1, K2 = 54 dez., K3 = 55 dez., TR-Profil = 51 dez.
Besondere Merkmale:	Programmierung nachfolgender Parameter über den INTERBUS-S (K3-Profil / TR-Profil): - Auflösung - Messbereich - Code - Zählrichtung - Vorzeichen - Presetjustage - Offset Rücklesen aller Parameter (TR-spezifisch)
Betriebstemperaturbereich:	-20 bis +80 °C
Option:	-30 bis +100 °C

6.1.2 Mechanische Kenndaten

mechanisch zulässige Drehzahl:	12000 min ⁻¹
zulässige Wellenbelastung:	40 N axial, 60 N radial (am Wellenende)
Minimale Lagerlebensdauer:	3,9 x 10 ¹⁰ Umdrehungen bei:
Betriebsdrehzahl:.....	6000 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 (Sinus 50-2000 Hz) nach DIN IEC 68-2-6:.....	≤ 100 m/s ²
Schockbelastung (11 ms) nach DIN IEC 68-2-27:.....	≤ 1000 m/s ²