



Absolut Encoder ZE / ZH - Baureihe

- _ Sicherheitstechnische Hinweise
- _ Montage
- _ Inbetriebnahme
- _ Parametrierung
- _ 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: 06.04.2016
Dokument-/Rev.-Nr.: TR - ECE - BA - D - 0028 - 02
Dateiname: TR-ECE-BA-D-0028-02.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>).

Marken

PROFIBUS-DP und das PROFIBUS-Logo sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)

SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	6
1 Sicherheit	7
1.1 Allgemeines Gefahrenpotential.....	7
1.2 Sicherheitstechnische Hinweise	7
1.2.1 Hinweise zur Installation	8
1.2.1.1 Abschirmung	9
1.2.1.2 Allgemeine Entstörmaßnahmen.....	9
1.2.1.3 Auflegen der Kabelschirmung an der Bushaube.....	10
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	11
1.4 Zugelassene Bediener.....	12
1.5 Sicherheitsmaßnahmen am Montageort	12
2 Transport / Lagerung	13
3 Montage	14
3.1 Baureihe ZE	14
3.2 Baureihe ZH.....	15
4 Gerätebeschreibung / Inbetriebnahme.....	20
4.1 PNO-Ident-Nummer	20
4.2 Profil für Encoder der PNO	20
4.3 Voraussetzungen für den Betrieb	20
4.4 Einstellen der Stationsadresse	20
4.5 Bus-Abschluss	21
4.6 Baudrate	21
4.7 Gerätestammdatei	21
4.8 Konfiguration und Parametrierung.....	22
4.8.1 Konfiguration.....	22
4.8.1.1 PNO Class 1 16-Bit resolution, Kennung 0xD0.....	22
4.8.1.2 PNO Class 1 32-Bit resolution, Kennung 0xD1.....	22
4.8.1.3 PNO Class 2 16-Bit resolution, Kennung 0xF0.....	23
4.8.1.4 Class 2 32-Bit resolution, Kennung 0xF1.....	23
4.8.1.5 TR-Mode Position, Kennung 0xF1	24
4.8.1.6 TR-Mode Position+Rpm., Kennung 0xF1, 0xD0.....	25
4.8.2 Parametrierung	26
4.8.2.1 Code sequence (Zählrichtung).....	26
4.8.2.2 Class 2 functionality (Klasse 2 Funktionen)	26
4.8.2.3 Commissioning diagnostics (Erweiterte Diagnosemeldung).....	26
4.8.2.4 Scaling function (Skalierungsfunktion).....	26
4.8.2.5 Measuring units per revolution (Anzahl Schritte pro Umdrehung)	27
4.8.2.6 Total measuring range / units (Gesamtmesslänge in Schritten)	27
4.8.2.7 Revolutions numerator (Umdrehungen Zähler).....	28
4.8.2.8 Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)	28
4.8.2.9 SSI code (Ausgabecode für SSI-Schnittstelle).....	28

4.8.2.10 SSI data bit count (Anzahl Datenbits SSI-Schnittstelle).....	28
4.8.2.11 Profibus code (Ausgabecode für PROFIBUS-Schnittstelle)	29
4.8.2.12 Preset value 1 (1. Presetwert).....	29
4.8.2.13 Preset value 2 (2. Presetwert).....	29
4.8.2.14 Commissioning function (Inbetriebnahmefunktion)	29
4.8.2.15 Short diagnostics (16 byte) (Kurze Diagnose (16 Byte)).....	30
4.8.2.16 Limit switch lower and upper limit (Endschalter unterer und oberer Grenzwert)	30
4.8.2.17 Rpm. multiplier (Geschwindigkeit [1/n U/min])	30
4.8.3 Skalierungsfunktion.....	31
4.8.3.1 Sollkonfigurationen PNO Class 2.....	31
4.8.3.2 Sollkonfigurationen TR-Mode Position und TR-Mode Position+Rpm.	32
4.9 Presetjustage	33
4.10 Optionale SSI-Schnittstelle	33
5 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten	34
5.1 Optische Anzeigen.....	34
5.2 Verwendung der PROFIBUS Diagnose.....	35
5.2.1 Normdiagnose.....	35
5.2.1.1 Stationsstatus 1.....	36
5.2.1.2 Stationsstatus 2.....	36
5.2.1.3 Stationsstatus 3.....	36
5.2.1.4 Masteradresse	37
5.2.1.5 Herstellerkennung	37
5.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose.....	37
5.2.2 Erweiterte Diagnose.....	38
5.2.2.1 Alarmer.....	38
5.2.2.2 Betriebsstatus	39
5.2.2.3 Encodertyp	39
5.2.2.4 Singleturn Auflösung	39
5.2.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen	39
5.2.2.6 Zusätzliche Alarmer.....	39
5.2.2.7 Unterstützte Alarmer	40
5.2.2.8 Warnungen.....	40
5.2.2.9 Unterstützte Warnungen	40
5.2.2.10 Profil Version.....	40
5.2.2.11 Software Version.....	41
5.2.2.12 Betriebsstundenzähler	41
5.2.2.13 Offsetwert.....	41
5.2.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert	41
5.2.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung	41
5.2.2.16 Messlänge in Schritten.....	41
5.2.2.17 Seriennummer.....	41
5.2.2.18 Herstellerspezifische Diagnosen.....	42
5.3 Sonstige Störungen	42
6 Anhang	43
6.1 Technische Daten	43
6.1.1 Elektrische Kenndaten	43
6.1.2 Mechanische Kenndaten	44
6.1.2.1 ZE-Encoder	44
6.1.2.2 ZH-Encoder.....	44
6.2 Montage-Zubehör ZH	45

Download Steckerbelegungen ZE-Encoder:

- Ausführung mit 2-pol. Schraubklemmen und Preset www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0017
- Ausführung mit MINI-COMBICON Stecker, Preset und SSI www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0018
- Ausführung mit 2-pol. Schraubklemmen (45°) und Preset www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0051
- Ausführung mit 2-pol. Schraubklemmen (45°) www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0052

Download Steckerbelegungen ZH-Encoder:

- Ausführung mit Print-Federkraftklemmen, Preset, Inkremental und SSI www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0060
- Ausführung mit Print-Federkraftklemmen, Preset, Inkremental (Push-Pull) und SSI www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0062

Download Maßzeichnungen:

- Standardausführung ZE-Encoder www.tr-electronic.de/f/04-K171-V0007
- Standardausführung ZH-Encoder www.tr-electronic.de/f/04-734-007

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	12.02.02	00
Neue Steckerbelegung TR-ECE-TI-D-0062 für den ZH-Encoder, Inkremental-Ausgänge: Push-Pull	14.06.02	01
Generelle Überarbeitung	06.04.16	02

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

Der Encoder verfügt jedoch über optische Anzeigen, welche eine Fehler- bzw. Statusinformation liefern (siehe Kapitel 5.1, Seite 34). Der Encoder liefert zusätzlich über den Profibus je nach Soll-Konfiguration außer der Normdiagnoseinformation eine erweiterte Diagnosemeldung nach Class 1 oder Class 2 des Profils für Encoder der PROFIBUS-Nutzerorganisation. Die implementierten "TR-Modes" unterstützen ebenfalls die erweiterte Diagnosemöglichkeit. Über die "**Erweiterte Diagnose**" (Kapitel 5.2.2, S 38) sind die Bits 2^0 =**Positionsfehler**, 2^3 =**Diagnose** und 2^4 =**Speicherfehler** im **Byte 8 "Alarmer"** zwingend durch eine Auswertungssoftware (z.B. einer SPS) in das **eigene Sicherheitskonzept einzubinden und auszuwerten** (nähere Informationen siehe Kapitel 5.2, "Verwendung der PROFIBUS Diagnose" ab Seite 35).

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 Anwendungstips 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 Encoders in seine Umgebung gegeben werden.



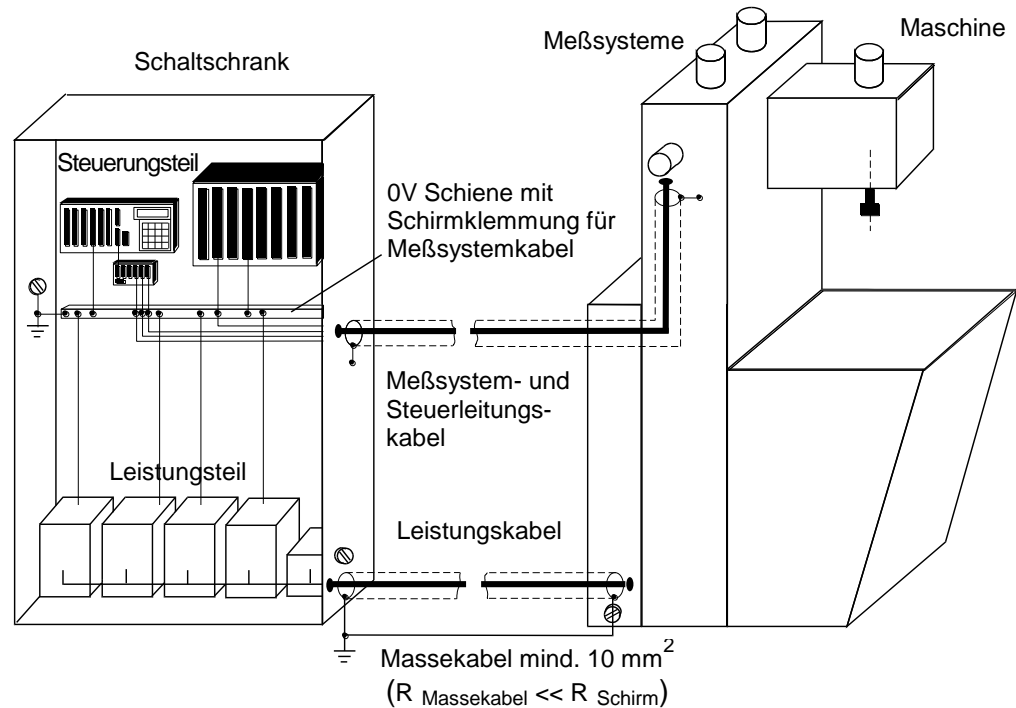
Warnung

- 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

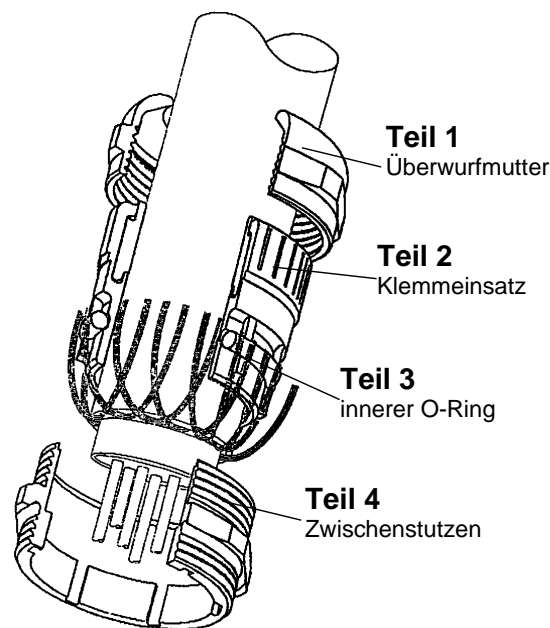
- Anschlussleitung zum Geber in großem Abstand, oder räumlich abgetrennt von mit Störungen belasteten Energieleitungen (geschirmt) verlegen.
- Zur sicheren Datenübertragung müssen vollständig geschirmte Leitungen benutzt und auf eine gute Erdung geachtet werden. Bei differentieller Datenübertragung (RS422, 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.

1.2.1.3 Auflegen der Kabelschirmung an der Bushaube

Um die Einleitung von Störsignalen in das Gebergehäuse zu vermeiden, wurden Kabelverschraubungen benutzt, bei denen der Schirm innen aufgelegt werden kann. Innerhalb der Bushaube ist daher **keine** Aufnahme des Schirms vorgesehen.

Vorgehensweise:

1. Kabelverschraubung in Gehäuse einschrauben.
2. Überwurfmutter (1) und Klemmeinsatz (2) demontieren.
3. Überwurfmutter (1) und Klemmeinsatz (2) über Kabel schieben.
4. Kabel abisolieren, das Geflecht um den Klemmeinsatz (2) zurückstülpen, so dass das Geflecht über den inneren O-Ring (3) geht, und nicht über dem zylindrischen Teil oder den Verdrehungsstegen liegt.
5. Klemmeinsatz (2) in Zwischenstutzen (4) einführen, so dass die Verdrehungsstege in die im Zwischenstutzen (4) vorgesehenen Längsnuten passen.
6. Überwurfmutter (1) mit Zwischenstutzen (4) verschrauben.



siehe auch Hinweise in der angehängten Steckerbelegung "[TR-ECE-TI-D-0052](#)"

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

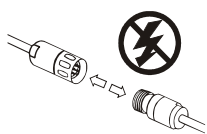
Der Encoder wird zur Erfassung von Winkelbewegung sowie der Aufbereitung der Messdaten für eine nachgeschaltete Steuerung verwendet.

Der Encoder ist ausgelegt für den Betrieb an PROFIBUS-DP Netzwerken nach DIN 19245 Teil 1-3 bis max. 12 MBaud. Die Parametrierung und die Gerätediagnose erfolgen durch den PROFIBUS-Master nach dem Profil für Encoder Version 1.1 der Profibus Nutzerorganisation (PNO).

Die technischen Richtlinien zum Aufbau des PROFIBUS-DP Netzwerks der Profibus Nutzerorganisation sind für einen reibungslosen Betrieb zwingend einzuhalten.



Warnung

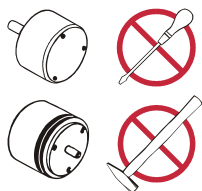


Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen!

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 (ZE-Ausführung).

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

Zur Dämpfung müssen sogenannte "Schockmodule" eingesetzt werden (ZE-Ausführung).

i

Hinweis

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

* Mechanische Kennwerte auf Seite 44 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 (+/- 5 % Restwelligkeit)

Hinweis

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

2 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.

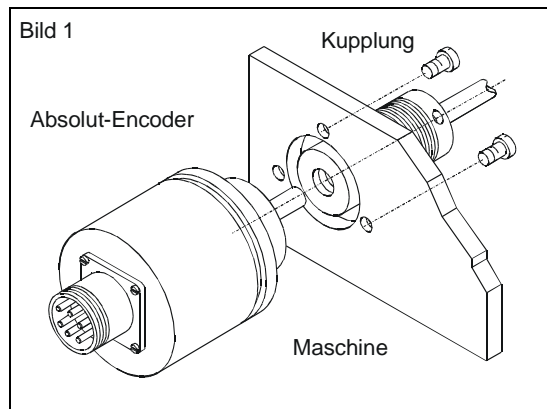
Lagerung

Lagertemperatur : -30 bis +120 °C

Trocken lagern.

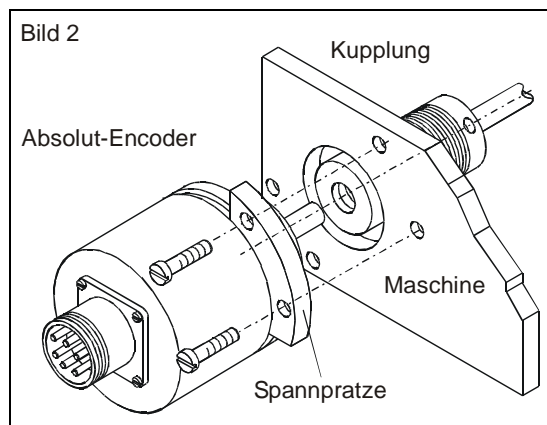
3 Montage

3.1 Baureihe ZE



Antrieb der Encoder-Welle

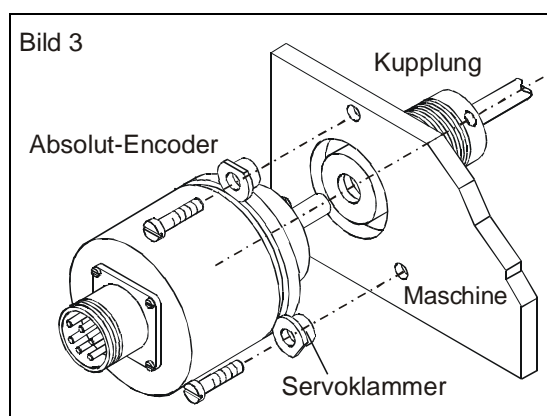
Die Absolut-Encoder werden über eine elastische Kupplung mit der Antriebswelle verbunden. Durch die Kupplung werden Abweichungen in axialer und radialer Richtung zwischen Encoder und Antriebswelle aufgenommen. Zu große Lagerbelastungen werden dadurch vermieden. Kupplungen können auf Anfrage bestellt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

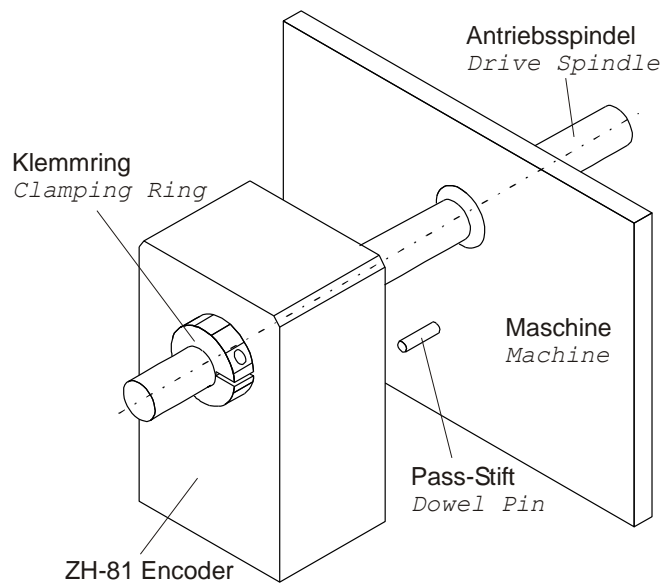


Spannpratzen / Servoklammern-Befestigung

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).

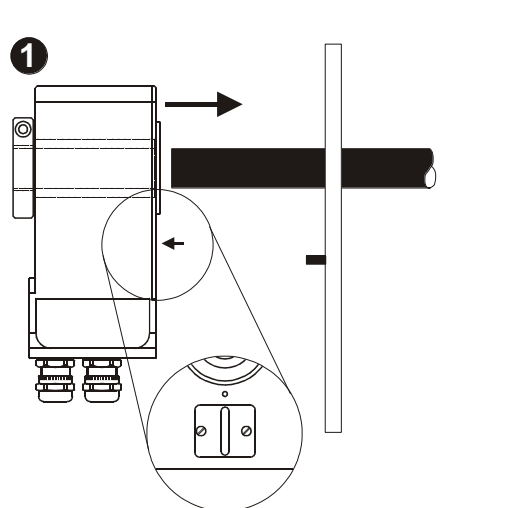
3.2 Baureihe ZH

Montage über Pass-Stift

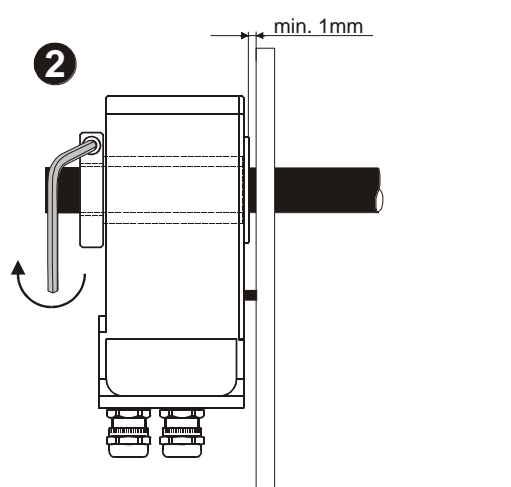


Das Mitdrehen des Encoders wird durch einen Pass-Stift auf der Maschinenseite verhindert. Zur Aufnahme des Pass-Stiftes besitzt der Encoder auf der Rückseite einen Nuteinsatz 4H7, 7mm tief.

Diese Montageart sollte nicht für Präzisionszwecke eingesetzt werden. Radialfehler der Welle können ein leichtes Verdrehen des Encoders hervorrufen und damit einen Winkelfehler verursachen.



Encoder (Nuteinsatz Richtung Maschine zeigend) auf die Maschinenwelle aufschieben.

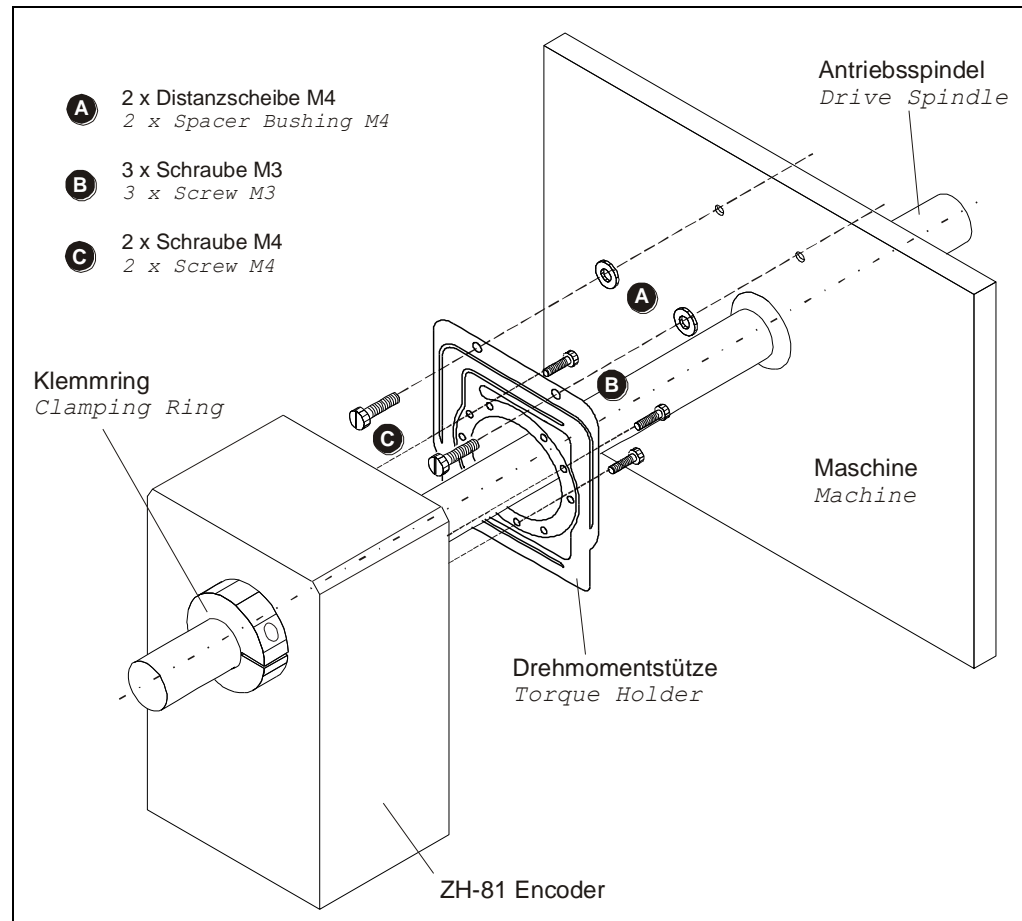


Encoder beim Aufschieben so positionieren, dass der Stift in den Sitz des Nuteinsatzes passt und zur Maschine ein Mindestabstand von 1 mm eingehalten wird.

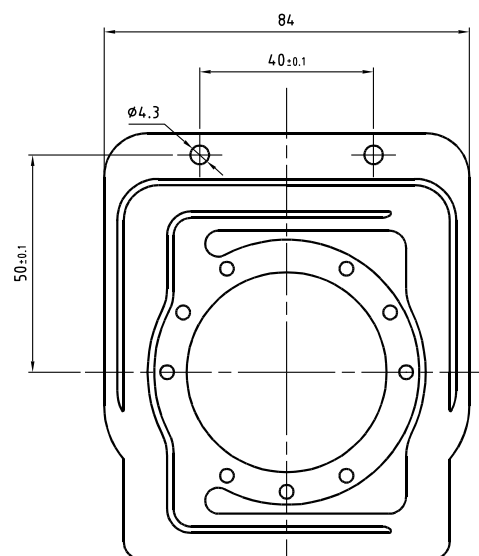
Encoder gegen Verrutschen auf der Welle sichern und Klemmring mit dem Inbus-Schlüssel (SW = 3) festziehen.

Montage über Drehmomentstütze

Das Verdrehen des Encoders durch das entstehende Drehmoment wird durch eine Drehmomentstütze (Federblech) verhindert. Gleichzeitig werden auftretende Axial- oder Radialversätze der Antriebsswelle ausgeglichen und Maschinenvibrationen gedämpft.



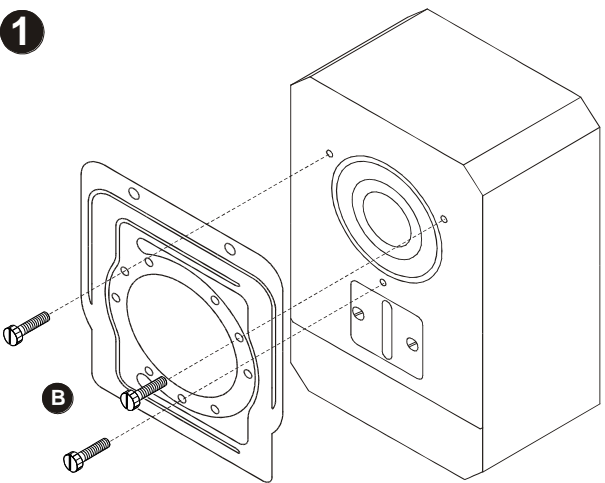
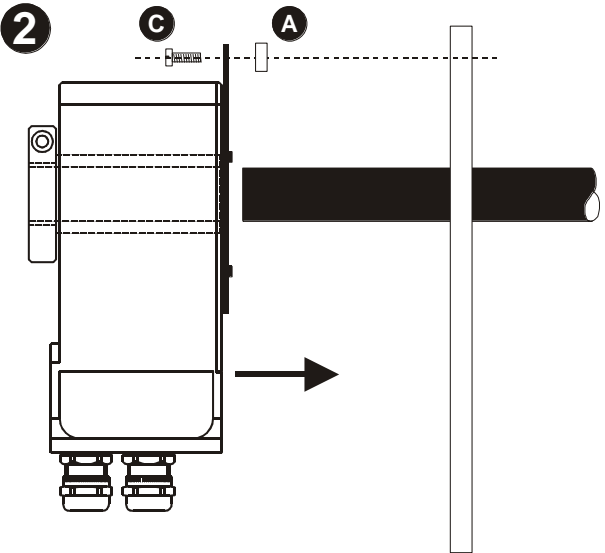
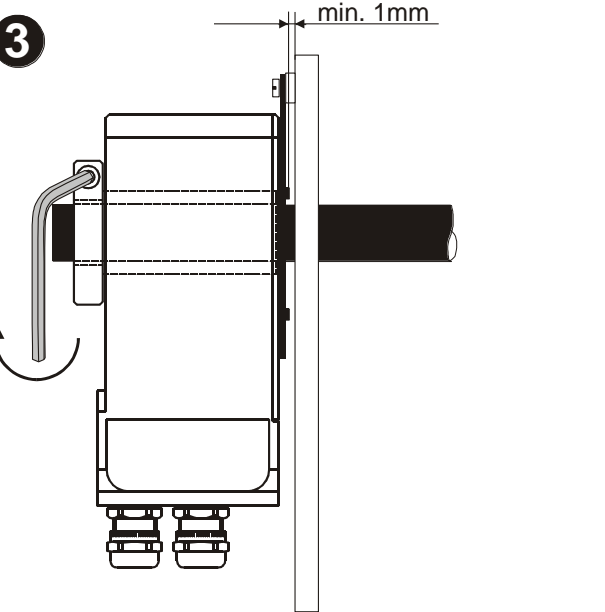
Montage Drehmomentstütze



max. Radialversatz $V_r = R0,5 \text{ mm}$
 max. Axialversatz $V_a = \pm 1 \text{ mm}$
 Material: Federstahl, $t = 0,7 \text{ mm}$, rostfrei
 Artikel-Nr.: siehe S 45, Kapitel Zubehör

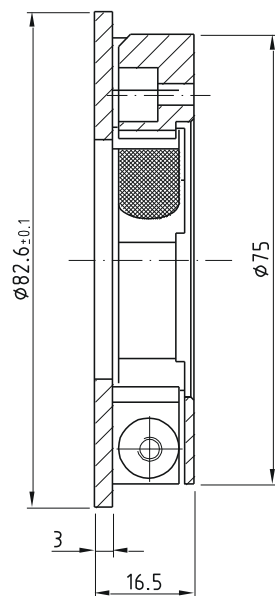
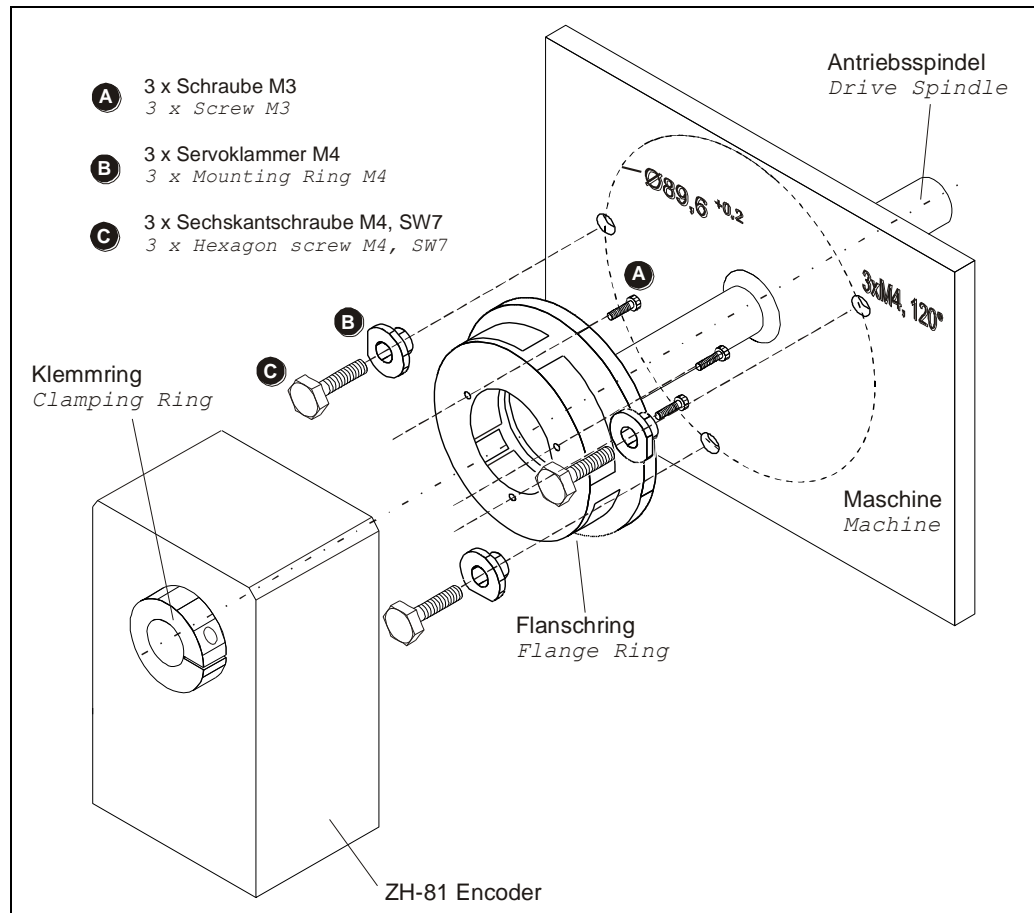
Hinweis:

Der angegebene Radialversatz ist als Maximalwert zulässig, hat aber Spannungen im Grenzbereich zur Folge. Es muss daher sichergestellt sein, dass der Dauerversatz kleiner als der angegebene Maximalwert ist.

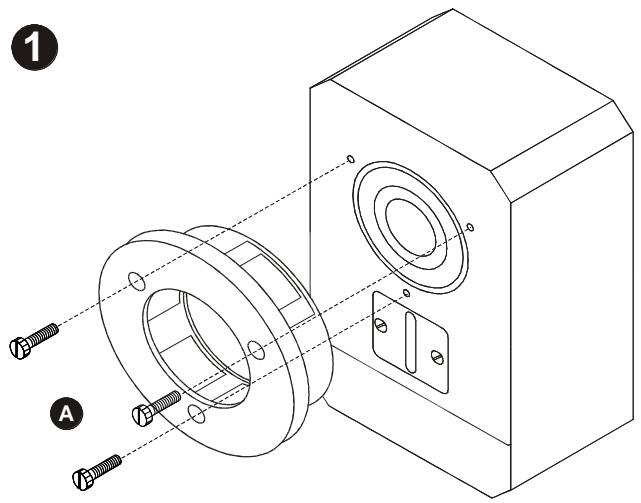
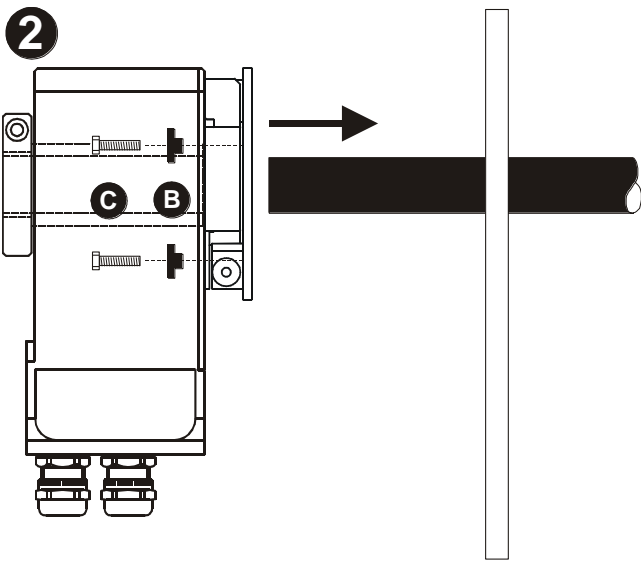
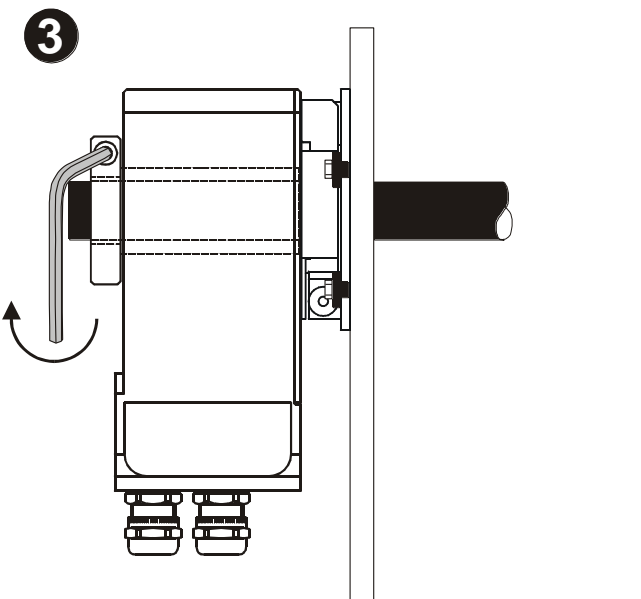
 <p>1</p>	<p>Drehmomentstütze an der Encoderrückseite anschrauben.</p>
 <p>2</p>	<p>Encoder auf die Maschinenwelle aufschieben.</p> <p>Hinweis: Die Mindeststärke der Distanzscheiben (A) entspricht der Schraubenkopfstärke (B) zuzüglich 1mm.</p>
 <p>3</p>	<p>Encoder beim Aufschieben so positionieren, dass die Schrauben (C) ohne zu verkanten in den Maschinenteil eingeschraubt werden können. Zwischen dem Schraubenkopfe (B) und der Maschine muss ein Mindestabstand von 1 mm eingehalten werden.</p> <p>Encoder gegen Verrutschen auf der Welle sichern und Klemmring mit dem Inbus-Schlüssel (SW=3) festziehen.</p>

Montage über Flanschring

Das Verdrehen des Encoders durch das entstehende Drehmoment wird durch einen Flanschring verhindert. Gleichzeitig werden auftretende Axial- oder Radialversätze der Antriebsschwelle ausgeglichen und Maschinenvibrationen gedämpft.



max. Radialversatz $V_r = 0,2$ mm
 max. Axialversatz $V_a = \pm 0,2$ mm
 Material: Aluminium-Legierung
 Artikel-Nr.: siehe S 45, Kapitel Zubehör

	<p>Flanschring an der Encoderückseite anschrauben.</p>
	<p>Encoder auf die Maschinenwelle aufschieben.</p>
	<p>Encoder beim Aufschieben so positionieren, dass die Sechskantschrauben (C) ohne zu verkanten in den Maschinenteil eingeschraubt werden können.</p> <p>Encoder gegen Verrutschen auf der Welle sichern und Klemmring mit dem Inbus-Schlüssel (SW=3) festziehen.</p>

4 Gerätebeschreibung / Inbetriebnahme

4.1 PNO-Ident-Nummer

Der Encoder hat die PNO-Ident-Nummer AAAB (Hex). Diese Nummer ist reserviert und bei der PNO hinterlegt.

4.2 Profil für Encoder der PNO

Die Profibus Nutzerorganisation hat ein Profil für Encoder verabschiedet, das die Struktur eines Encoders am Profibus festlegt. Eine (kostenpflichtige) Druckschrift dieses Profils ist bei der Geschäftsstelle der Profibus-Nutzerorganisation erhältlich. Auskünfte über Preise erteilt ausschließlich die Profibus Nutzerorganisation.

4.3 Voraussetzungen für den Betrieb

Grundsätzlich kann der Encoder an alle PROFIBUS-DP Netzwerke angeschlossen werden. Jedoch muss der PROFIBUS-DP Master in der Lage sein, ein Parametriertelegramm zu senden. Auch die Konfigurationssoftware für den PROFIBUS-DP Master muss in der Lage sein, die in der Gerätestammdatei vorgegebene Parameterstruktur in der Oberfläche darzustellen, um eine Eingabe der Parameter zu ermöglichen. Ist dies nicht der Fall, kann der Encoder nicht programmiert werden, und läuft am Bus mit der maximalen Auflösung, ohne Möglichkeit zur Skalierung oder Justage als Class-1 Encoder.

TR-Electronic liefert eine Diskette aus, die die Gerätestammdatei (.GSD) enthält. Die Diskette ist, wenn sie nicht als Beilage zu dieser Dokumentation mitgeliefert wurde, unter der Artikelnummer 490-00406 erhältlich.

Wie der Encoder in die Oberfläche der Konfigurationssoftware des DP-Masters aufgenommen wird, entnehmen Sie bitte der jeweiligen Dokumentation.

4.4 Einstellen der Stationsadresse

Die Stationsadresse des Encoders wird ausschließlich über die Drehschalter in der Haube mit den Anschlussklemmen eingestellt. Bei Draufsicht auf die Klemmen (Kabelabgang nach unten) stellt der linke Schalter die Zehnerstelle und der rechte Schalter die Einerstelle der Stationsadresse ein (siehe jeweilige Steckerbelegung im Anhang).

Der Encoder ist im Profibus-Adressraum eingeschränkt adressierbar. Gültige Stationsadressen sind 3 - 99.

i

Hinweis

Bei Einstellung einer ungültigen Stationsadresse (0-2) wird die Stationsadresse über die Firmware des Encoders automatisch auf 3 gesetzt!

Dieser Umstand kann eventuell eine Doppelbelegung dieser Stationsadresse hervorrufen und einen Buskonflikt auslösen.

4.5 Bus-Abschluss

Alle PROFIBUS-Netzwerke sind jeweils an den Enden der Bussegmente durch einen Widerstand abzuschließen. Der Abschlusswiderstand und Widerstände zur Anbindung an das Datenbezugspotential befinden sich in der Haube mit den Klemmen, und können bei Bedarf, wenn der Encoder der letzte Teilnehmer eines Bussegments ist, über DIL-Schalter zugeschaltet werden. Es müssen grundsätzlich immer beide Schalter eingeschaltet (Encoder ist der letzte Teilnehmer) oder ausgeschaltet (Encoder ist nicht der letzte Teilnehmer) sein, siehe auch jeweilige Steckerbelegung im Anhang.

4.6 Baudrate

Die Baudrate, mit der der PROFIBUS betrieben wird, kann im Bereich von 9.6 kBaud bis 12 MBaud liegen, und wird vom Encoder automatisch erkannt.

4.7 Gerätestammdatei

Die Gerätestammdatei des Encoders hat den Dateinamen TR06AAAB.GSD für Geräte mit der Software-Version 5.2.

Wie diese Datei in die Systemkonfiguration eingebunden werden muss, entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Konfigurationsprogramms für den Profibus-Master.

Zum Encoder gehören weiterhin noch zwei Bitmap Dateien mit Namen TRAAAB6N.BMP und TRAAAB6S.BMP, die den Encoder zum einen im Normalbetrieb, und zum anderen mit Störung zeigt. Auch diese Bilder müssen nach Anleitung durch die jeweilige Dokumentation in die Systemkonfiguration eingebunden werden.

Download:

- TR06AAAB.GSD: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0007

Die Gerätestammdatei ist einsetzbar ab COMPROFIBUS Version 5.0 (S5) oder Simatic-Manager ab Version 5.0 Servicepack 3 (S7).

4.8 Konfiguration und Parametrierung

4.8.1 Konfiguration

Konfiguration bedeutet, dass eine Angabe über die Länge und den Typ der Prozessdaten zu machen ist, und wie diese zu behandeln sind. Hierzu stellt das Konfigurationsprogramm üblicherweise eine Eingabeliste zur Verfügung, in die der Anwender die entsprechenden Kennungen einzutragen hat

Da der Encoder mehrere mögliche Konfigurationen unterstützt, ist abhängig von der gewünschten Soll-Konfiguration die einzugebende Kennung voreingestellt, so dass nur noch die E/A Adressen eingetragen werden müssen. Die Kennungen sind in der Gerätestammdatei hinterlegt

Abhängig von der gewünschten **Soll-Konfiguration** belegt der Encoder auf dem PROFIBUS eine unterschiedliche Anzahl Eingangs- und Ausgangsworte.

Im folgenden werden die einzelnen Soll Konfigurationen, und die Lage der Kommunikationsbytes für den Datenaustausch mit dem PROFIBUS-DP Master beschrieben.

4.8.1.1 PNO Class 1 16-Bit resolution, Kennung 0xD0

Der Encoder verwendet nur 1 Eingangswort das über den Bus konsistent übertragen wird.

Eingangswort EW x



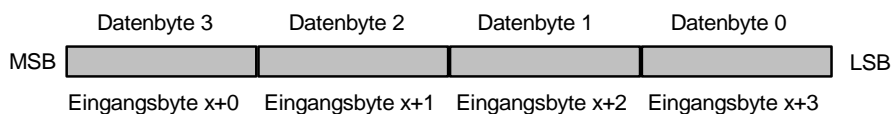
zugehörige Parameterdaten:

- Count sequence (Zählrichtung)

4.8.1.2 PNO Class 1 32-Bit resolution, Kennung 0xD1

Der Encoder verwendet nur 2 Eingangsworte die über den Bus konsistent übertragen werden.

Eingangsdoppelwort ED x



zugehörige Parameterdaten:

- Count sequence (Zählrichtung)

i

Hinweis:

Bei den Konfigurationen für CLASS 1 ist über den PROFIBUS keine Presetjustage möglich, und es kann nur die Zählrichtung verändert werden. Der Encoder läuft mit der Grundauflösung lt. Typenschild. Die Diagnosedaten sind auf 16 Byte begrenzt.

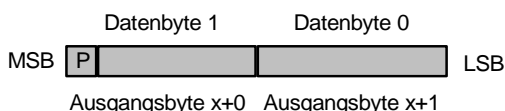
4.8.1.3 PNO Class 2 16-Bit resolution, Kennung 0xF0

Der Encoder verwendet 1 Eingangswort und 1 Ausgangswort die über den Bus jeweils konsistent übertragen werden.

Eingangswort EW x



Ausgangswort für Presetjustage AW x



P = Presetjustage

zugehörige Parameterdaten:

- Count sequence (Zählrichtung)
- Class 2 functionality (Klasse 2 ein/ausschalten)
- Commissioning diagnostics (Selbstmeldende Diagnose ein/ausschalten)
- Scaling function (Skalierungsfunktion ein/ausschalten)
- Measuring units per revolution (Schritte pro Umdrehung)
- Total measuring range/units (Messlänge in Schritten)

4.8.1.4 Class 2 32-Bit resolution, Kennung 0xF1

Der Encoder verwendet 2 Eingangsworte und 2 Ausgangsworte die über den Bus jeweils konsistent übertragen werden.

Eingangsdoppelwort ED x



Ausgangsdoppelwort für Presetjustage AD x



P = Presetjustage

zugehörige Parameterdaten:

- Count sequence (Zählrichtung)
- Class 2 functionality (Klasse 2 ein/ausschalten)
- Commissioning diagnostics (Selbstmeldende Diagnose ein/ausschalten)
- Scaling function (Skalierungsfunktion ein/ausschalten)
- Measuring units per revolution (Schritte pro Umdrehung)
- Total measuring range/units (Messlänge in Schritten)

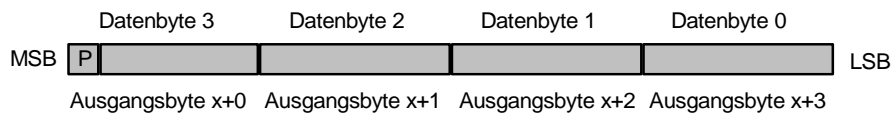
4.8.1.5 TR-Mode Position, Kennung 0xF1

Der Encoder verwendet 2 Eingangsworte und 2 Ausgangsworte die über den Bus jeweils konsistent übertragen werden.

Eingangsdoppelwort ED x



Ausgangsdoppelwort für Presetjustage AD x



P = Presetjustage

zugehörige Parameterdaten:

- Count sequence (Zählrichtung)
- Commissioning diagnostics (Diagnose Meldemodus ein/ausschalten)
- Commissioning function (Inbetriebnahmefunktion)
- Short diagnostics (16 byte) (Kurze Diagnose)
- Total measuring range/units (Messlänge in Schritten)
- Revolutions numerator (Umdrehungen Zähler)
- Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)
- SSI code (Ausgabecode der SSI-Schnittstelle)¹
- SSI data bit count (Anzahl der SSI-Datenbits)
- Profibus code (Ausgabecode der PROFIBUS-Schnittstelle)
- Preset value 1 (1. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Preset value 2 (2. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Limit switch lower limit (Endschalter Unterer Grenzwert)
- Limit switch upper limit (Endschalter Oberer Grenzwert)

¹ Nicht im Standardumfang enthalten. SSI auf Anfrage

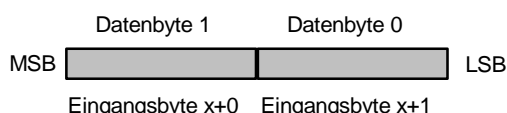
4.8.1.6 TR-Mode Position+Rpm., Kennung 0xF1, 0xD0

Der Encoder verwendet 2 Eingangsworte für die Position und davon unabhängig noch einmal ein Eingangswort für die Geschwindigkeit, und 2 Ausgangsworte die über den Bus jeweils konsistent übertragen werden. Die Geschwindigkeit wird vorzeichenbehaftet in Umdrehungen / Minute ausgegeben und hat eine Genauigkeit von +/- 1 U/min.

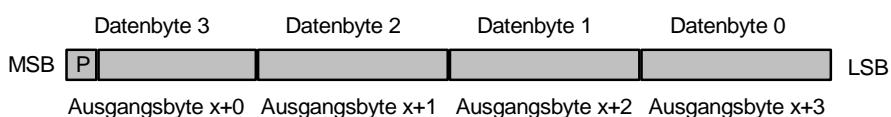
Eingangsdoppelwort ED x



Eingangswort EW x



Ausgangsdoppelwort für Presetjustage AD x



P = Presetjustage

zugehörige Parameterdaten:

- Count sequence (Zählrichtung)
- Commissioning diagnostics (Diagnose Meldemodus ein/ausschalten)
- Commissioning function (Inbetriebnahmefunktion)
- Short diagnostics (16 byte) (Kurze Diagnose)
- Total measuring range/units (Messlänge in Schritten)
- Revolutions numerator (Umdrehungen Zähler)
- Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)
- SSI code (Ausgabecode der SSI-Schnittstelle)²
- SSI data bit count (Anzahl der SSI-Datenbits)
- Profibus code (Ausgabecode der PROFIBUS-Schnittstelle)
- Preset value 1 (1. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Preset value 2 (2. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Limit switch lower limit (Endschalter Unterer Grenzwert)
- Limit switch upper limit (Endschalter Oberer Grenzwert)
- Rpm. multiplier [1/n rpm] (Geschwindigkeit [1/n U/min])

i

Wichtiger Hinweis:

Die Konfigurationen mit Namensgebung TR-Mode sind im Parameterdatensatz nicht kompatibel zum Encoderprofil der PNO. Die Skalierungsfunktion die das PNO Profil vorschreibt ist ein einfacher Sonderfall eines allgemeinen Getriebes. Durch die erweiterte Skalierungsfunktion 'Getriebe' sind daher zusätzliche Parameter notwendig, um das Getriebe vollständig zu beschreiben.

Die TR-spezifischen Modi stellen somit eine Erweiterung der Funktionalität des Encoders dar, die die Kompatibilität zum PROFIBUS-DP und die Zertifizierung nicht einschränken.

² Nicht im Standardumfang enthalten. SSI auf Anfrage

4.8.2 Parametrierung

Parametrierung bedeutet, einem PROFIBUS-DP Slave vor dem Eintritt in den zyklischen Austausch von Prozessdaten bestimmte Informationen mitzuteilen, die er für den Betrieb benötigt. Der Encoder benötigt z.B. Daten für Auflösung, Zählrichtung, Presetwerte usw.

Üblicherweise stellt das Konfigurationsprogramm für den PROFIBUS-DP Master eine Eingabemaske zur Verfügung, über die der Anwender die Parameterdaten eingeben, oder aus Listen auswählen kann. Die Struktur der Eingabemaske ist in der Gerätstammdatei hinterlegt. Anzahl und Art der vom Anwender einzugebenden Parameter hängen von der Wahl der Soll-Konfiguration ab.

4.8.2.1 Code sequence (Zählrichtung)

Legt die Zählrichtung des Encoders fest.

Auswahl		Default
• Increasing clockwise	(steigend im Uhrzeigersinn, Blick auf Welle)	X
• Increasing counter clockwise	(fallend im Uhrzeigersinn)	

4.8.2.2 Class 2 functionality (Klasse 2 Funktionen)

Legt den Funktionsumfang des Encoders fest.

Klasse 2 ausgeschaltet bedeutet, im Encoder sind nur die Klasse 1 Funktionen aktiv, er skaliert den Positionswert nicht, und er ist nicht justierbar.

Auswahl		Default
• No	(Klasse 2 Funktionen ausgeschaltet)	
• Yes	(Klasse 2 eingeschaltet)	X

4.8.2.3 Commissioning diagnostics (Erweiterte Diagnosemeldung)

Legt fest, ob der Encoder eine erweiterte Diagnosemeldung ausgibt, oder nicht.

Auswahl		Default
• Disabled	(Erweiterte Diagnosemeldung ausgeschaltet)	X
• Enabled	(Erweiterte Diagnosemeldung eingeschaltet)	

4.8.2.4 Scaling function (Skalierungsfunktion)

Legt fest, ob der Encoder die Position nach Maßgabe der nachfolgenden Parameter skaliert. Ist Klasse 2 ausgeschaltet skaliert er den Positionswert nicht, und er ist nicht justierbar.

Auswahl		Default
• Disabled	(Skalierung ausgeschaltet)	
• Enabled	(Skalierung eingeschaltet)	X

4.8.2.5 Measuring units per revolution (Anzahl Schritte pro Umdrehung)

Legt fest, wieviele Inkremente der Encoder bei einer Umdrehung der Geberwelle anzeigt.

Eingabe, 16-Bit resolution Class 2

• Untergrenze	1 Schritt / Umdrehung
• Obergrenze	65536 Schritte pro Umdrehung (Max.-Wert siehe Typenschild)
• Default	4096

Eingabe, 32-Bit resolution Class 2, TR-Modes

• Untergrenze	1 Schritt / Umdrehung
• Obergrenze	131072 Schritte pro Umdrehung (Max.-Wert siehe Typenschild)
• Default	4096

4.8.2.6 Total measuring range / units (Gesamtmesslänge in Schritten)

Dieser Parameter legt fest, wieviele Inkremente der Encoder insgesamt anzeigt, bevor er wieder bei Null beginnt.

Eingabe, 16-Bit resolution Class 2

• Untergrenze	1 Schritt
• Obergrenze	65536 Schritte (abhängig von der Gesamtkapazität: Max. Anzahl Schritte pro Umdrehung * max. Anzahl Umdrehungen, Angaben siehe Typenschild)
• Default	4096

Eingabe, 32-Bit resolution Class 2, TR-Modes

• Untergrenze	1 Schritt
• Obergrenze	2 147 483 647 Schritte (abhängig von der Gesamtkapazität: Max. Anzahl Schritte pro Umdrehung * max. Anzahl Umdrehungen, Angaben siehe Typenschild)
• Default	4096

4.8.2.7 Revolutions numerator (Umdrehungen Zähler)

Dieser Parameter (zusammen mit dem Parameter "Umdrehungen Nenner") legt fest, wie viele Umdrehungen der Encoder insgesamt anzeigt, bevor er wieder bei Null beginnt.

Eingabe

• Untergrenze	1
• Obergrenze	2 147 483 647
• Default	1

4.8.2.8 Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)

Dieser Parameter (zusammen mit dem Parameter "Umdrehungen Zähler") legt fest, wie viele Umdrehungen der Encoder insgesamt anzeigt, bevor er wieder bei Null beginnt.

Eingabe

• Untergrenze	1
• Obergrenze	65 535
• Default	1

4.8.2.9 SSI code (Ausgabecode für SSI-Schnittstelle)

Legt den Ausgabecode für die (optionale) SSI-Schnittstelle fest.

Auswahl

Default

Auswahl		Default
• Gray	(Encoder liefert Gray-Code)	X
• Binary	(Encoder liefert Binär-Code)	
• Shifted Gray	(Encoder liefert gekappten Gray-Code)	

4.8.2.10 SSI data bit count (Anzahl Datenbits SSI-Schnittstelle)

Legt die Anzahl der Datenbits fest, die auf der SSI-Schnittstelle ausgegeben werden.
Ausgabeformat: MSB linksbündig

Eingabe

• Untergrenze	8
• Obergrenze	32
• Default	24

4.8.2.11 Profibus code (Ausgabecode für PROFIBUS-Schnittstelle)

Legt den Ausgabecode für die PROFIBUS-Schnittstelle fest.

Auswahl		Default
• Gray	(Encoder liefert Gray-Code)	
• Binary	(Encoder liefert Binär-Code)	X
• Shifted Gray	(Encoder liefert gekappten Gray-Code)	

4.8.2.12 Preset value 1 (1. Presetwert)

Dieser Parameter legt fest, auf welchen Positionswert der Encoder mit der steigenden Flanke des 1. Preset-Eingangs justiert wird. Der Preset wird jedoch zur Störunterdrückung erst dann ausgeführt, wenn das Presetsignal für die Dauer der Ansprechzeit (30 ms) ohne Unterbrechung stehen bleibt. Eine erneute Preset-Ausführung kann erst 30 ms nach Wegnahme des Eingangssignals erfolgen.

Eingabe, abhängig von der Gesamtmesslänge in Schritten

• Untergrenze	0
• Obergrenze	Programmierte Gesamtmesslänge in Schritten - 1
• Default	0

4.8.2.13 Preset value 2 (2. Presetwert)

Dieser Parameter legt fest, auf welchen Positionswert der Encoder mit der steigenden Flanke des 2. Preset-Eingangs justiert wird. Der Preset wird jedoch zur Störunterdrückung erst dann ausgeführt, wenn das Presetsignal für die Dauer der Ansprechzeit (30 ms) ohne Unterbrechung stehen bleibt. Eine erneute Preset-Ausführung kann erst 30 ms nach Wegnahme des Eingangssignals erfolgen.

Eingabe, abhängig von der Gesamtmesslänge in Schritten

• Untergrenze	0
• Obergrenze	Programmierte Gesamtmesslänge in Schritten - 1
• Default	0

4.8.2.14 Commissioning function (Inbetriebnahmefunktion)

Funktion bisher nicht implementiert !

Dieser Parameter legt die Einstellung der Inbetriebnahmefunktion fest. In der Standardeinstellung "Ausgeschaltet kein Status" ist der Encoder kompatibel zu Encodern mit der Version 3.x.

Auswahl		Default
• Disabled no status (V3.x)	(Ausgeschaltet kein Status (V3.x))	X
• * Disabled with status	(Ausgeschaltet mit Status)	
• * Enabled with status	(Eingeschaltet mit Status)	

* Funktion bisher nicht implementiert

4.8.2.15 Short diagnostics (16 byte) (Kurze Diagnose (16 Byte))

Mit diesem Parameter kann in den TR-Betriebsarten die Anzahl der Diagnosebytes von 6+51 Bytes auf 6+10 Bytes begrenzt werden, damit der Encoder auch an Profibus-Mastern mit älteren Ausgabeständen in diesen Modi betrieben werden kann.

Auswahl		Default
• No	(Nein)	X
• Yes	(Ja)	

4.8.2.16 Limit switch lower and upper limit (Endschalter unterer und oberer Grenzwert)

Der Encoder kann bei eingeschaltetem Status (siehe Inbetriebnahmefunktion) dem Master über ein Bit mitteilen, ob sich der Istwert innerhalb der Grenzen befindet. Hierbei gilt:

Endschalterbit = 0 wenn unterer Grenzwert < Istwert < oberer Grenzwert
 Endschalterbit = 1 wenn Istwert < unterer Grenzwert oder
 Istwert > oberer Grenzwert

Eingabe unterer Grenzwert, abhängig von der Gesamtmesslänge in Schritten

• Untergrenze	0
• Obergrenze	Programmierte Gesamtmesslänge in Schritten - 1
• Default	0

Eingabe oberer Grenzwert, abhängig von der Gesamtmesslänge in Schritten

• Untergrenze	0
• Obergrenze	Programmierte Gesamtmesslänge in Schritten - 1
• Default	16 777 215

4.8.2.17 Rpm. multipliiert (Geschwindigkeit [1/n U/min])

Mit diesem Parameter kann die Angabe der Umdrehungsgeschwindigkeit in beliebigen Schritten zwischen 1/1 und 1/100 U/min skaliert werden.

Eingabe

• Untergrenze	1
• Obergrenze	100
• Default	1

4.8.3 Skalierungsfunktion

4.8.3.1 Sollkonfigurationen PNO Class 2

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

Der Positionswert wird binär dekodiert und mit einer Nullpunktkorrektur und der Zählrichtung verrechnet.

Die Position errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Anzahl Schritte pro Umdrehung}^* = \frac{\text{Messlänge in Schritten}^*}{\text{Anzahl Umdrehungen}}$$

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.

Wenn der Encoder laut Typenschild nur 4096 oder 1 Umdrehung statt 65536 messen kann, ist die Getriebefunktion nicht verfügbar. Die Anzahl der Umdrehungen muss in diesem Fall eine 2er-Potenz sein und kann den Wert auf dem Typenschild nicht überschreiten.

* Bedieneingabe

4.8.3.2 Sollkonfigurationen TR-Mode Position und TR-Mode Position+Rpm.

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

Der Positionswert wird mit einer Nullpunktkorrektur, der Zählrichtung und den eingegebenen Getriebeparametern verrechnet.

Die Anzahl der Schritte pro Umdrehung errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Anzahl Schritte pro Umdrehung} = \frac{\text{Messlänge in Schritten}^*}{\frac{\text{Anzahl Umdrehungen Zähler}^*}{\text{Anzahl Umdrehungen Nenner}^*}}$$

Grenzen des Getriebes:

Umdrehungen insgesamt:	max. 2 147 483 647 ($2^{31}-1$), min. $\frac{1}{2}$
Umdrehungen Zähler:	max. 2 147 483 647 ($2^{31}-1$), min. 1
Umdrehungen Nenner:	max. 65 535 ($2^{16}-1$), min. 1
Schritte insgesamt:	max. 2 147 483 647 ($2^{31}-1$), min. 5

i

Hinweis

Wenn der Encoder laut Typenschild nur 4096 oder 1 Umdrehung statt 65536 messen kann, ist die Getriebefunktion nicht verfügbar. Die Anzahl der Umdrehungen muss in diesem Fall eine 2er-Potenz sein und kann den Wert auf dem Typenschild nicht überschreiten.

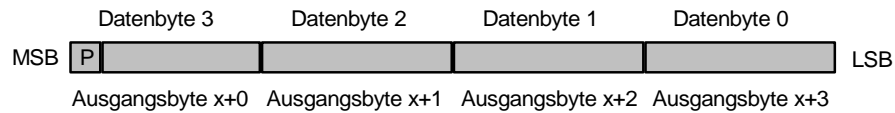
* Bedieneingabe

4.9 Presetjustage

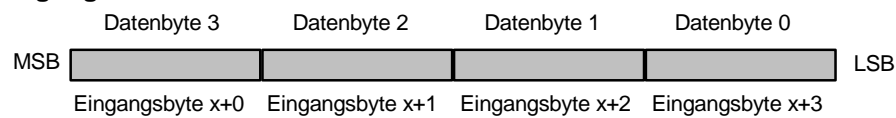
Der Encoder kann im Modus 'Class 2' und in den TR-Betriebsarten über den PROFIBUS im Wertebereich von 0 bis (Messlänge in Schritten - 1) auf einen beliebigen Positionswert justiert werden.

Dies geschieht durch Setzen des höchstwertigen Bits "P" der Ausgangsdaten (2^{31} bei Konfiguration Class 2 - 32 Bit, bzw. 2^{15} bei Konfiguration Class 2 - 16 Bit).

Ausgänge



Eingänge



Der in den Datenbytes 0 - 3 übertragene Presetjustagewert wird mit der steigenden Flanke des Bit 32 "P" (=Bit 7 des Datenbytes 3) als Positionswert übernommen.

Die Presetjustage wird jedoch zur Störunterdrückung erst dann ausgeführt, wenn das Steuerbit für die Dauer der Ansprechzeit (30 ms) ohne Unterbrechung anstehen bleibt. Eine erneute Preset-Justage kann erst 30 ms nach Wegnahme des Steuerbits erfolgen.

4.10 Optionale SSI-Schnittstelle

Der Encoder verfügt über eine separate Synchron-Serielle Schnittstelle. Über diese Schnittstelle kann der Positionswert des Encoders einer weiteren auswertenden Einheit (z.B. Antriebsregler) zur Verfügung gestellt werden.

Der auf dieser Schnittstelle ausgegebene Positionswert ist in Umrechnung und Zählrichtung identisch mit dem auf dem PROFIBUS ausgegebenen Wert. Zur Nutzung dieser Schnittstelle ist eine spezielle Haube mit Klemmen für die SSI-Schnittstelle notwendig.

5 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

5.1 Optische Anzeigen

Der Encoder verfügt über zwei LED's in der Bus-Haube. Eine rote LED (BF) zur Anzeige von Fehlern und eine grüne LED (STAT) zur Anzeige der Statusinformation. Beim Anlaufen des Encoders blinken beide LED's kurz auf. Danach hängt die Anzeige vom Betriebszustand des Encoders ab.

rote LED	grüne LED	Ursache	Abhilfe
aus	aus	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung Verdrahtung prüfen
		Bushaube nicht korrekt gesteckt und angeschraubt	Bushaube auf korrekten Sitz prüfen
		Hardwarefehler, Encoder defekt	Encoder tauschen
		Bushaube defekt	Bushaube tauschen
an	blinkt mit 10 Hz	Ungültige Parameter vom Master empfangen. Falsche Parametrie- rung oder falsche GSD-Datei eingebunden.	Parametrierung und Konfiguration prüfen. Gültige GSD-Dateien sind: TR03AAAB, TR05AAAB oder TR06AAAB.
aus	blinkt mit 10 Hz	Encoder defekt und "Commission diagnostics" eingeschaltet.	Online-Diagnose der Station notieren und austauschen. Für Testzwecke kann man vorüber- gehend die "Commissioning di- agnostics" abschalten, um die Fehlermeldung zu unterdrücken. Es ist aber nicht empfehlenswert, mit diesen Positionsdaten zu fahren!
blinkt mit 1 Hz	an	Verbindung zum Profibus-Master fehlt oder Konfiguration ist ungül- tig: Profibuskabel defekt, abgezo- gen, nicht angeklemt, verpolt, falsche Stationsadresse, falsche GSD-Datei.	- Eingestellte Stationsadresse prüfen - Projektierung und Betriebszu- stand des PROFIBUS Masters prüfen - Gültige GSD-Dateien sind: TR03AAAB, TR05AAAB oder TR06AAAB.
aus	an	Parametrierung und Konfiguration waren erfolgreich, der Bus läuft an. Normaler Betrieb, der Encoder befindet sich im Zustand DATA_EX.	

5.2 Verwendung der PROFIBUS Diagnose

In einem Profibus-System stellen die Profibus-Master die Prozessdaten einem sog. Hostsystem, z.B. einer SPS-CPU zur Verfügung. Ist ein Slave am Bus nicht, oder nicht mehr erreichbar, oder meldet der Slave von sich aus eine Störung, muss der Master dem Hostsystem die Störung in irgendeiner Form mitteilen. Hierzu stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, über deren Auswertung allein die Anwendung im Hostsystem entscheidet.

In aller Regel kann ein Hostsystem bei Ausfall von nur einer Komponente am Bus nicht gestoppt werden, sondern muss auf den Ausfall in geeigneter Weise nach Maßgabe von Sicherheitsvorschriften reagieren. Normalerweise stellt der Master dem Hostsystem zunächst eine Übersichtsdiagnose zur Verfügung, die das Hostsystem zyklisch vom Master liest, und über die die Anwendung über den Zustand der einzelnen Teilnehmer am Bus informiert wird. Wird ein Teilnehmer in der Übersichtsdiagnose als gestört gemeldet, kann der Host weitere Daten vom Master anfordern (Slavediagnose), die dann eine detailliertere Auswertung über die Gründe der Störung zulassen. Die so gewonnenen Anzeigen können dann einerseits vom Master generiert worden sein, wenn der betreffende Slave auf die Anfragen des Masters nicht, oder nicht mehr antwortet, oder direkt vom Slave kommen, wenn dieser von sich aus eine Störung meldet. Das Erzeugen oder Lesen der Diagnosemeldung zwischen Master und Slave läuft dabei automatisch ab und muss vom Anwender nicht programmiert werden.

Der Encoder liefert je nach Soll-Konfiguration außer der Normdiagnoseinformation eine erweiterte Diagnosemeldung nach Class 1 oder Class 2 des Profils für Encoder der PROFIBUS-Nutzerorganisation.

5.2.1 Normdiagnose

Die Diagnose nach DP-Norm ist wie folgt aufgebaut. Die Betrachtungsweise ist immer die Sicht vom Master auf den Slave.

	Bytenr.	Bedeutung	
Normdiagnose	Byte 1	Stationsstatus 1	allgemeiner Teil
	Byte 2	Stationsstatus 2	
	Byte 3	Stationsstatus 3	
	Byte 4	Masteradresse	
	Byte 5	Herstellerkennung HI-Byte	
	Byte 6	Herstellerkennung LO-Byte	
Erweiterte Diagnose	Byte 7	Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose, einschließlich diesem Byte	gerätespezifische Erweiterungen
	Byte 8	weitere gerätespezifische Diagnose	
	bis Byte 241 (max)		

5.2.1.1 Stationsstatus 1

Normdiagnose Byte 1	Bit 7	Master_Lock	Slave wurde von anderem Master parametrier (Bit wird vom Master gesetzt)
	Bit 6	Parameter_Fault	Das zuletzt gesendete Parametriertelegramm wurde vom Slave abgelehnt
	Bit 5	Invalid_Slave_Response	Wird vom Master gesetzt, wenn der Slave nicht ansprechbar ist
	Bit 4	Not_Supported	Slave unterstützt die angeforderten Funktionen nicht.
	Bit 3	Ext_Diag	Bit = 1 bedeutet, es steht eine erweiterte Diagnosemeldungen vom Slave an
	Bit 2	Slave_Cfg_Chk_Fault	Die vom Master gesendete Konfigurationskennung(en) wurde(n) vom Slave abgelehnt
	Bit 1	Station_Not_Ready	Slave ist nicht zum Austausch zyklischer Daten bereit
	Bit 0	Station_Non_Existent	Der Slave wurde projektiert ist aber am Bus nicht vorhanden

5.2.1.2 Stationsstatus 2

Normdiagnose Byte 2	Bit 7	Deactivated	Slave wurde vom Master aus der Poll-Liste entfernt
	Bit 6	Reserviert	
	Bit 5	Sync_Mode	Wird vom Slave nach Erhalt des Kommandos SYNC gesetzt
	Bit 4	Freeze_Mode	Wird vom Slave nach Erhalt des Kommandos FREEZE gesetzt
	Bit 3	WD_On	Die Ansprechüberwachung des Slaves ist aktiviert
	Bit 2	Slave_Status	bei Slaves immer gesetzt
	Bit 1	Stat_Diag	Statische Diagnose
	Bit 0	Prm_Req	Der Slave setzt dieses Bit, wenn er neu Parametrier und neu konfiguriert werden muss.

5.2.1.3 Stationsstatus 3

Normdiagnose Byte 3

Bit 7	Ext_Diag_Overflow	Überlauf bei erweiterter Diagnose
Bit 6 - 0	Reserviert	

5.2.1.4 Masteradresse

Normdiagnose Byte 4

In dieses Byte trägt der Slave die Stationsadresse des Masters ein, der zuerst ein gültiges Parametriertelegramm gesendet hat. Zur korrekten Funktion am Profibus ist es zwingend erforderlich, dass bei gleichzeitigem Zugriff mehrerer Master deren Konfigurations- und Parametrierinformation exakt übereinstimmt.

5.2.1.5 Herstellerkennung

Normdiagnose Byte 5+6

In die Bytes trägt der Slave die herstellerspezifische Ident-Nummer ein. Diese ist für jeden Gerätetyp eindeutig, und bei der PNO reserviert und hinterlegt. Die Ident-Nummer des Encoders heißt AAAB(h).

5.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose

Normdiagnose Byte 7

Stehen zusätzliche Diagnoseinformationen zur Verfügung, so trägt der Slave an dieser Stelle die Anzahl der Bytes ein, die außer der Normdiagnose noch folgen.

5.2.2 Erweiterte Diagnose

Der Encoder liefert zusätzlich zur Diagnosemeldung nach DP-Norm eine erweiterte Diagnosemeldung gemäß dem Profil für Encoder der PNO. Diese Meldung ist unterschiedlich lang, je nach gewählter Soll-Konfiguration. In den Konfigurationen mit der Bezeichnung TR-Mode entspricht die Diagnosemeldung der PNO-Klasse 2. Die folgenden Seiten zeigen einen Gesamtüberblick über die zu erhaltenen Diagnoseinformationen. Welche Optionen der Encoder im Einzelnen tatsächlich unterstützt, kann aus dem jeweiligen Gerät ausgelesen werden.

	Bytenr.	Bedeutung	Klasse
Erweiterte Diagnose	Byte 7	Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose	1/2/TR
	Byte 8	Alarmer	1/2/TR
	Byte 9	Betriebs-Status	1/2/TR
	Byte 10	Encodertyp	1/2/TR
	Byte 11-14	Encoderauflösung in Schritten pro Umdrehung (rotatorisch) Encoderauflösung in Messschritten (Linear)	1/2/TR
	Byte 15-16	Anzahl auflösbare Umdrehungen	1/2/TR
	Byte 17	Zusätzliche Alarmer	2/TR
	Byte 18-19	unterstützte Alarmer	2/TR
	Byte 20-21	Warnungen	2/TR
	Byte 22-23	unterstützte Warnungen	2/TR
	Byte 24-25	Profil-Version	2/TR
	Byte 26-27	Software-Version (Firmware)	2/TR
	Byte 28-31	Betriebsstundenzähler	2/TR
	Byte 32-35	Offset-Wert	2/TR
	Byte 36-39	Herstellerspezifischer Offset-Wert	2/TR
	Byte 40-43	Anzahl Schritte pro Umdrehung	2/TR
	Byte 44-47	Messlänge in Schritten	2/TR
	Byte 48-57	Seriennummer	2/TR
	Byte 58-59	reserviert	Optional
Byte 60-63	herstellerspezifische Diagnosen	Optional	

5.2.2.1 Alarmer

Erweiterte Diagnose, Byte 8

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0	Positionsfehler	Nein	Ja
Bit 1	Versorgungsspannung fehlerhaft	Nein	Ja
Bit 2	Stromaufnahme zu groß	Nein	Ja
Bit 3	Diagnose	OK	Fehler
Bit 4	Speicherfehler	Nein	Ja
Bit 5	nicht benutzt		
Bit 6	nicht benutzt		
Bit 7	nicht benutzt		

5.2.2.2 Betriebsstatus

Erweiterte Diagnose, Byte 9

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0	Zählrichtung	Steigend Uz.	Fallend Uz.
Bit 1	Class-2 Funktionen	nein, nicht unterstützt	Ja
Bit 2	Diagnose	nein, nicht unterstützt	Ja
Bit 3	Status Skalierungsfunktion	nein, nicht unterstützt	Ja
Bit 4	nicht benutzt		
Bit 5	nicht benutzt		
Bit 6	nicht benutzt		
Bit 7	nicht benutzt		

5.2.2.3 Encodertyp

Erweiterte Diagnose, Byte 10

Code	Bedeutung
00	Singlturn Absolut-Encoder (rotatorisch)
01	Multiturn Absolut-Encoder (rotatorisch)

weitere Codes siehe Encoderprofil

5.2.2.4 Singleturn Auflösung

Erweiterte Diagnose, Byte 11-14

Über die Diagnosebytes kann die hardwareseitige Single-Turn Auflösung des Encoders ausgelesen werden.

5.2.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen

Erweiterte Diagnose, Byte 15-16

Über die Diagnosebytes kann die maximale Anzahl der Umdrehungen des Encoders abgefragt werden. Singleturn-Encoder melden 1 Umdrehung. Multiturn-Encoder können 12 oder 16 Umdrehungsbits messen (siehe Typenschild). Wenn dieser Wert mit 16 Bit nicht darstellbar ist, wird hier 0 gemeldet.

5.2.2.6 Zusätzliche Alarmer

Für zusätzliche Alarmer ist das Byte 17 reserviert, jedoch sind keine weiteren Alarmer implementiert.

Erweiterte Diagnose, Byte 17

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0-7	reserviert		

5.2.2.7 Unterstützte Alarmer

Erweiterte Diagnose, Byte 18-19

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0	Positionsfehler	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 1	Überwachung Versorgungsspannung	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 2	Überwachung Stromaufnahme	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 3	Diagnoseroutine	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 4	Speicherfehler	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 5-15	nicht benutzt		

5.2.2.8 Warnungen

Erweiterte Diagnose, Byte 20-21

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0	Frequenz überschritten	Nein	Ja
Bit 1	zul. Temperatur überschritten	Nein	Ja
Bit 2	Licht Kontrollreserve	Nicht erreicht	Erreicht
Bit 3	CPU Watchdog Status	OK	Reset ausgeführt
Bit 4	Betriebszeitwarnung	Nein	Ja
Bit 5-15	Batterieladung	OK	Zu niedrig

5.2.2.9 Unterstützte Warnungen

Erweiterte Diagnose, Byte 22-23

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0	Frequenz überschritten	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 1	zul. Temperatur überschritten	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 2	Licht Kontrollreserve	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 3	CPU Watchdog Status	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 4	Betriebszeitwarnung	nicht unterstützt	unterstützt
Bit 5-15	reserviert		

5.2.2.10 Profil Version

Die Diagnosebytes 24-25 zeigen die vom Encoder unterstützte Version des Profils für Encoder der PNO an. Die Aufschlüsselung erfolgt nach Revisions-Nummer und Revisions-Index (z.B. 1.40 entspricht 0000 0001 0100 0000 oder 0140 (Hex))

Erweiterte Diagnose, Byte 24-25

Byte 24	Revisions-Nummer
Byte 25	Revisions-Index

5.2.2.11 Software Version

Die Diagnosebytes 26-27 zeigen die interne Software-Version des Encoders an. Die Aufschlüsselung erfolgt nach Revisions-Nummer und Revisions-Index (z.B. 1.40 entspricht 0000 0001 0100 0000 oder 0140 (Hex))

Erweiterte Diagnose, Byte 26-27

Byte 26	Revisions-Nummer
Byte 27	Revisions-Index

5.2.2.12 Betriebsstundenzähler

Erweiterte Diagnose, Byte 28-31

Die Diagnosebytes stellen einen Betriebsstundenzähler dar, der alle 6 Minuten um ein Digit erhöht wird. Die Maßeinheit der Betriebsstunden ist damit 0,1 Stunden.

Wird die Funktion nicht unterstützt, steht der Betriebsstundenzähler auf dem Maximalwert FFFFFFFF(Hex).

ZE-Encoder zählen die Betriebsstunden. Um die Busbelastung klein zu halten, wird ein Diagnosetelegramm mit dem neuesten Zählerstand gesendet, aber nur nach jeder Parametrierung oder wenn ein Fehler gemeldet werden muss, jedoch nicht wenn alles in Ordnung ist und sich nur der Zähler geändert hat. Daher wird bei der Online-Diagnose immer der Stand von der letzten Parametrierung angezeigt.

5.2.2.13 Offsetwert

Erweiterte Diagnose, Byte 32-35

Die Diagnosebytes zeigen den Verschiebungswert zur Absolutposition der Abtastung an, der beim Ausführen der Presetfunktion errechnet wird.

5.2.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert

Erweiterte Diagnose, Byte 36-39

Die Diagnosebytes zeigen einen zusätzlichen herstellerspezifischen Verschiebungswert zur Absolutposition der Abtastung an, der beim Ausführen der Presetfunktion errechnet wird.

5.2.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung

Erweiterte Diagnose, Byte 40-43

Die Diagnosebytes zeigen die projektierten Schritte pro Umdrehung des Encoders an.

5.2.2.16 Messlänge in Schritten

Erweiterte Diagnose, Byte 44-47

Die Diagnosebytes zeigen die projektierte Messlänge in Schritten des Encoders an.

5.2.2.17 Seriennummer

Erweiterte Diagnose, Byte 48-57

Die Diagnosebytes zeigen Seriennummer des Encoders an. Wird diese Funktion nicht unterstützt, werden Sterne angezeigt (Hex-Code 0x2A) ***** die projektierte Messlänge in Schritten des Encoders an.

5.2.2.18 Herstellerspezifische Diagnosen

Der Encoder unterstützt keine weiteren, herstellerspezifischen Diagnosen.

i

Wichtiger Hinweis

Lt. Profil für Encoder der PNO muss ein Encoder im Fall des Erkennens eines internen Fehlers im Stationsstatus die Bits 'ext.Diag' (erweiterte Diagnoseinformation verfügbar) und 'Stat.Diag' (Statischer Fehler) setzen. Dies führt dazu, dass im Fehlerfall der Encoder keine Positionsdaten mehr ausgibt, und vom PROFIBUS-Master aus dem Prozessabbild entfernt wird, bis die Fehlerbits zurückgesetzt werden. Eine Quittierung des Fehlers von der Anwenderseite ist über den PROFIBUS so nicht möglich.

Diese Funktion ist nur bei eingeschalteter "Commissioning diagnostics" Funktion gewährleistet.

5.3 Sonstige Störungen

Störung	Ursache	Abhilfe
Gebersprünge	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 EMV	Gegen elektrische Störungen helfen isolierende Flansche und Kupplungen aus Kunststoff, sowie Kabel mit paarweise verdrehten Adern für Daten und Versorgung. Die Schirmung und die Leitungsführung müssen nach den Aufbaurichtlinien für PROFIBUS ausgeführt sein.
	übermäßige axiale und radiale Belastung der Welle oder einen Defekt der Abtastung.	Kupplungen vermeiden mechanische Belastungen der Welle. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme weiterhin auftritt, muss der Geber getauscht werden.
Profibus läuft, wenn der Encoder nicht angeschlossen ist, bringt jedoch Störung, wenn die Bushaube auf den Encoder gesteckt wird	PROFIBUS Data-A und Data-B vertauscht	Alle Anschlüsse und Leitungen, die mit der Verdrahtung des Gebers in Verbindung stehen, überprüfen.

6 Anhang

6.1 Technische Daten

6.1.1 Elektrische Kenndaten

Betriebsspannung:	11-27 V DC
Leistungsaufnahme (ohne Last):	≤ 3 Watt
* Ausgangskapazität:	max. 31 Bit
* Auflösung:	1 - max. 131 072
Messbereich:	1 - max. 65 536 Umdrehungen
* Ausgabecode:	Binär, Gray, gekappter Gray
Standardbaudraten:	9,6 kBaud bis max. 12 Mbaud
* Stationsadressen:	3 - 99 mit BCD-Schalter einstellbar
Encoder-Schnittstelle:	PROFIBUS-DP nach DIN 19245 Teil 1-3
Besondere Merkmale:	Die Programmierung erfolgt über das Parametriertelegramm beim Anlaufen des Encoders oder des PROFIBUS-DP Masters
Eingänge (abhängig von Steckerbelegung)	
* Preset 1:.....	elektronische Justage
* Preset 2:.....	elektronische Justage
Schaltpegel:.....	"0" < +2 VDC, "1" > +8 VDC, max. 30 V DC
SSI-OUT Datenschnittstelle (optional)	
Taktingang:	Optokoppler
Datenausgang:.....	RS422 (2-Draht)
Taktrate:	80 kHz - 1MHz
* Code:	Binär, Gray, gekappter Gray, linksbündig
* Anzahl Datenbits:.....	8 - 32
Betriebstemperaturbereich	
ZE-Encoder:	-20 bis +80°C
ZH-Encoder:	0 bis +60°C
Optional:.....	-30 bis +100°C

*programmierbare Parameter

6.1.2 Mechanische Kenndaten

6.1.2.1 ZE-Encoder

mechanisch zulässige Drehzahl:	12 000 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
Masse:	ca. 0,7 kg
max. Winkelbeschleunigung:	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Trägheitsmoment:	2,5 x 10 ⁻⁶ kg m ²
Anlaufdrehmoment bei 20 °C:	2 Ncm
Vibration DIN IEC 68-2-6 (Sinus 50-2000Hz):..	≤ 100 m/s ² (10g)
Schock DIN IEC 68-2-27 (11 ms):.....	≤ 1000 m/s ² (100g)

6.1.2.2 ZH-Encoder

Hohlwelle:	Ø 20 mm H7
mechanisch zulässige Drehzahl:	3000 min ⁻¹
zulässige Wellenbelastung:	Eigenmasse
zulässiger Parallelversatz der Kundenwelle: .	± 0,2 mm
Minimale Lagerlebensdauer:	3,9 x 10 ¹⁰ Umdrehungen bei:
Betriebsdrehzahl:.....	3000 min ⁻¹
Betriebstemperatur:	60 °C
Masse:	ca. 1,3 kg
max. Winkelbeschleunigung:	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Trägheitsmoment:	57,2 x 10 ⁻⁶ kg m ²
Vibration DIN IEC 68-2-6 (Sinus 50-2000Hz):..	≤ 100 m/s ² (10 g)
Schock DIN IEC 68-2-27 (11 ms):.....	≤ 500 m/s ² (50 g)

6.2 Montage-Zubehör ZH

Artikel-Bezeichnung	Art-Nr.
Drehmomentstütze.....	49 - 740 - 024
Flanschring	85-900-059
Servoklammer.....	3 x 49-115-001