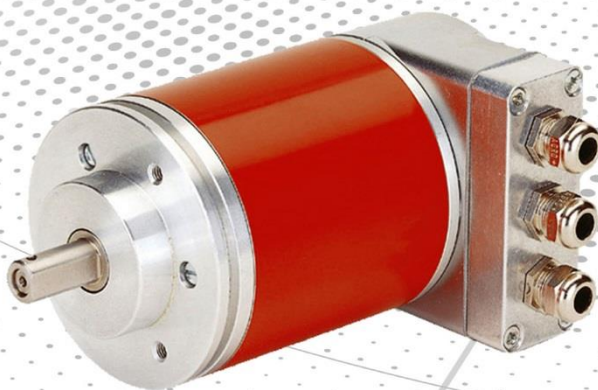


Absolut-Rotativ-Encoder CE-65 Serie



- Zusätzliche Sicherheitshinweise
- Installation
- Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

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. Drittenanwendungen 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: 10.02.2016
Dokument-/Rev.-Nr.: TR - ECE - BA - D - 0032 - 01
Dateiname: TR-ECE-BA-D-0032-01.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

SIMATIC S5/7, STEP-5/7 und COM-ET-200 sind eingetragene Warenzeichen der SIEMENS AG.

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

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	5
1 Grundlegende Sicherheitshinweise	6
1.1 Symbol- und Hinweis-Definition	6
1.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme	6
1.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts	7
1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.5 Bestimmungswidrige Verwendung	7
1.6 Gewährleistung und Haftung	8
1.7 Organisatorische Maßnahmen	8
1.8 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten	9
1.9 Sicherheitstechnische Hinweise	10
2 Transport / Lagerung	11
3 Technische Daten	12
3.1 Elektrische Kenndaten	12
3.2 Mechanische Kenndaten	12
4 Montage	13
4.1 Auflegen der Kabelschirmung an der Bushaube	14
5 Gerätebeschreibung / Inbetriebnahme	15
5.1 PNO-Ident-Nummer	15
5.2 PNO Zertifikat	15
5.3 Profil für Encoder der PNO	15
5.4 Voraussetzungen für den Betrieb	15
5.5 Einstellen der Stationsadresse	15
5.6 PROFIBUS – Schnittstelle	16
5.7 Gerätstammdatei	17
5.8 Konfiguration und Parametrierung	18
5.8.1 Konfiguration	18
5.8.1.1 Class 1 16-Bit resolution, Kennung D0 (HEX)	18
5.8.1.2 Class 1 32-Bit resolution, Kennung D1 (HEX)	18
5.8.1.3 Class 2 16-Bit resolution, Kennung F0 (HEX)	19
5.8.1.4 Class 2 32-Bit resolution, Kennung F1 (HEX)	19
5.8.1.5 TR-Mode Position, Kennung F1 (HEX)	20
5.8.1.6 TR-Mode Position + Nocken + Velocity, Kennung F1 (HEX)	21

5.8.2	Parametrierung	22
5.8.2.1	Code sequence (Zählrichtung):.....	22
5.8.2.2	Class 2 functionality (Klasse 2 Funktionen):	22
5.8.2.3	Commissioning diagnostic control:.....	22
5.8.2.4	Scaling function control (Skalierungsfunktion):	22
5.8.2.5	Measuring units per revolution (Anzahl Schritte pro Umdrehung):	22
5.8.2.6	Total measuring range [units] (Gesamtmesslänge in Schritten)	23
5.8.2.7	Revolutions numerator (Umdrehungen Zähler).....	23
5.8.2.8	Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)	23
5.8.2.9	Code PROFIBUS-Interface (Ausgabecode für PROFIBUS-Schnittstelle)	23
5.8.2.10	Preset 1 value [units] (1. Presetwert)	23
5.8.2.11	Preset 2 value [units] (2. Presetwert)	24
5.8.2.12	Kurze Diagnose (16 Byte).....	24
5.8.2.13	Nocken	24
5.8.2.14	Geschwindigkeit [1/n U/min].....	24
5.8.3	Skalierungsfunktion.....	25
5.8.3.1	Sollkonfigurationen PNO Class 1+2.....	25
5.8.3.2	Sollkonfigurationen TR-Mode Position und TR-Mode Position + Nocken + Velocity	26
5.9	Presetjustage	27
5.10	Ein- / Ausgangskonfiguration bei Nutzung der Inbetriebnahmefunktion	28
5.10.1	Belegung des Statusbytes	28
5.10.2	Belegung des Steuerbytes.....	28
6	Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten	30
6.1	Optische Anzeigen.....	30
6.1.1	Zustände der grünen LED (STAT).....	30
6.1.2	Zustände der roten LED (BF)	30
6.2	Verwendung der PROFIBUS Diagnose.....	31
6.2.1	Normdiagnose.....	31
6.2.1.1	Stationsstatus 1.....	32
6.2.1.2	Stationsstatus 2.....	32
6.2.1.3	Stationsstatus 3.....	32
6.2.1.4	Masteradresse	33
6.2.1.5	Herstellerkennung.....	33
6.2.1.6	Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose.....	33
6.2.2	Erweiterte Diagnose.....	34
6.2.2.1	Alarme	34
6.2.2.2	Betriebsstatus	35
6.2.2.3	Encodertyp	35
6.2.2.4	Singleturn Auflösung	35
6.2.2.5	Anzahl auflösbarer Umdrehungen	35
6.2.2.6	Zusätzliche Alarme.....	35
6.2.2.7	Unterstützte Alarme	36
6.2.2.8	Warnungen.....	36
6.2.2.9	Unterstützte Warnungen	36
6.2.2.10	Profil Version.....	36
6.2.2.11	Software Version.....	37
6.2.2.12	Betriebsstundenzähler	37
6.2.2.13	Offsetwert.....	37
6.2.2.14	Herstellerspezifischer Offsetwert	37
6.2.2.15	Anzahl Schritte pro Umdrehung	37
6.2.2.16	Messlänge in Schritten.....	37
6.2.2.17	Seriennummer.....	37
6.2.2.18	Herstellerspezifische Diagnosen.....	37
6.3	Sonstige Störungen	38

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	21.01.04	00
Neues Design	10.02.16	01

1 Grundlegende Sicherheitshinweise

1.1 Symbol- und Hinweis-Definition



bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG

bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



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



bedeutet, dass entsprechende ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 61340-5-1 Beiblatt 1 zu beachten sind.

1.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme

Als elektronisches Gerät unterliegt das Mess-System den Vorschriften der EMV-Richtlinie.

Die Inbetriebnahme des Mess-Systems ist deshalb erst dann erlaubt, wenn festgestellt wurde, dass die Anlage/Maschine in die das Mess-System eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-EMV-Richtlinie, den harmonisierten Normen, Europanormen oder den entsprechenden nationalen Normen entspricht.

1.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

Das Produkt, nachfolgend als „**Mess-System**“ bezeichnet, ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt. **Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Mess-Systems und anderer Sachwerte entstehen!**

Mess-System nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieses **Benutzerhandbuchs** verwenden! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Mess-System wird zur Erfassung von Winkelbewegung sowie der Aufbereitung der Messdaten für eine nachgeschaltete Steuerung bei industriellen Prozess- und Steuerungs-Abläufen verwendet.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus diesem Benutzerhandbuch und dem schnittstellenspezifischen Benutzerhandbuch,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Mess-System angebrachter Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Beachten der beigefügten Dokumentation wie z.B. Produktbegleitblatt, Steckerbelegungen etc.,
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagen-Herstellers,
- das Betreiben des Mess-Systems innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte.

1.5 Bestimmungswidrige Verwendung

Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung des Mess-Systems !

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

- Da das Mess-System **kein Sicherheitsbauteil** gemäß der EG-Maschinenrichtlinie darstellt, muss durch die nachgeschaltete Steuerung eine Plausibilitätsprüfung der Mess-System-Werte durchgeführt werden.
- Das Mess-System ist vom Betreiber zwingend mit in das eigene Sicherheitskonzept einzubinden.
- Insbesondere ist folgende Verwendung untersagt:
 - In Umgebungen mit explosiver Atmosphäre
 - zu medizinischen Zwecken

1.6 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ der Firma TR-Electronic GmbH. Diese stehen dem Betreiber spätestens mit der Auftragsbestätigung bzw. mit dem Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Mess-Systems.
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des Mess-Systems.
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am Mess-System durch unqualifiziertes Personal.
- Betreiben des Mess-Systems bei technischen Defekten.
- Eigenmächtige vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System.
- Eigenmächtige durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

1.7 Organisatorische Maßnahmen

- Das Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zum Benutzerhandbuch sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.
- Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.
- Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn das Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel „Grundlegende Sicherheitshinweise“, gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Mess-System müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System, außer den in diesem Benutzerhandbuch ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

1.8 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am Mess-System dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.
- Zur Definition von „Qualifiziertem Personal“ sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Klare Regelung der Verantwortlichkeiten für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung festlegen. Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal!

1.9 Sicherheitstechnische Hinweise



- **Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems und Gefahr von Körperverletzungen!**
 - Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
 - Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Mess-System bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.
-



- Sicherstellen, dass die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.
 - Bei der Montage sind Schocks (z.B. Hammerschläge) auf die Welle zu vermeiden.
 - Das Öffnen des Mess-Systems ist untersagt.
-



- **Das Mess-System enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können.**
 - Berührungen der Mess-System-Anschlusskontakte mit den Fingern sind zu vermeiden, bzw. sind die entsprechenden ESD-Schutzmaßnahmen anzuwenden.
-



- **Entsorgung**

Muss nach der Lebensdauer des Gerätes eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.
 - **Geräteausführungen**

Kundenspezifische Geräteausführungen, einschließlich der Anschluss technik, können sich von den hier beschriebenen Ausführungen in technischen Details unterscheiden. Im Zweifelsfall sollte daher unter Angabe der Artikelnummer Rücksprache mit dem Hersteller gehalten werden.
-

2 Transport / Lagerung

Transport – Hinweise

Gerät 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 +80 °C
Trocken lagern

3 Technische Daten



Die in den Technischen Daten angegebenen Informationen beziehen sich auf TR-Standardgeräte.

Das Typenschild und ein eventuell dem Gerät beigelegtes Datenblatt sind daher zu beachten!

Alle Abmaße sind aus den kundenspezifischen Zeichnungen zu entnehmen.

3.1 Elektrische Kenndaten

Betriebsspannung:	11-27 V DC (+/- 5% Restwelligkeit)
max. Stromaufnahme:	< 350 mA bei 11 V DC, < 150 mA bei 27 V DC
Ausgangskapazität:	max. 25 Bit
Auflösung:	max. 8192 Schritte/Umdrehung (13 Bit)
Messbereich:	8192 Umdrehungen
Ausgabecode:	Binär
Baudrate:	12 MBaud
Geber-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
Nocken –Pegel:	Low: 0...1 V, High: VDC – 2 V
Nocken-Strom:	30 mA
Betriebstemperaturbereich:	0 bis +60 °C

3.2 Mechanische Kenndaten

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

4 Montage

Antrieb der Encoder-Welle

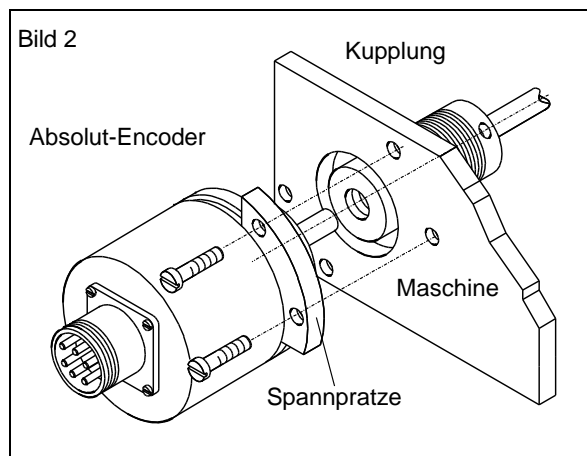
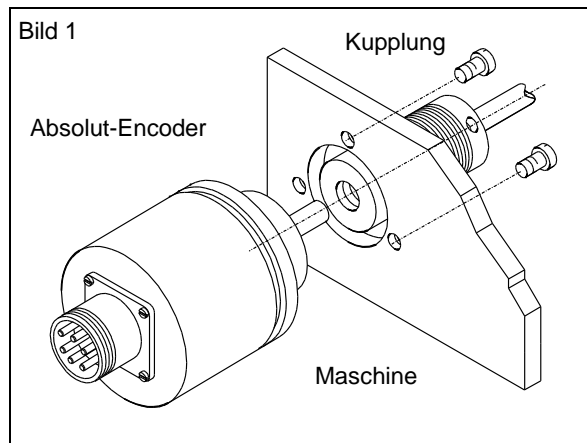
Die Encoder der Baureihe CE werden über eine elastische Kupplung mit der Antriebswelle verbunden. Durch die Kupplung werden Abweichungen in axialer und radialer Richtung zwischen Encoder und Antriebswelle aufgenommen. Zu große Lagerbelastungen werden dadurch vermieden. Kupplungen können auf Anfrage bestellt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

Flanschbefestigung

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

Spannpratzenbefestigung

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

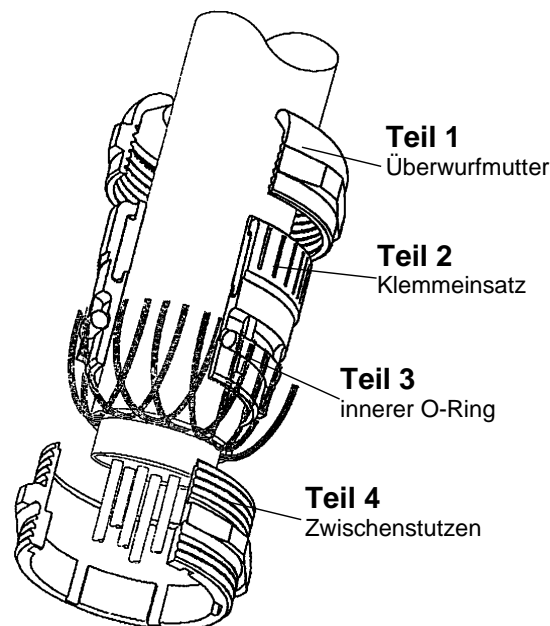


4.1 Auflegen der Kabelschirmung an der Bushaube

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.



5 Gerätebeschreibung / Inbetriebnahme

5.1 PNO-Ident-Nummer

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

5.2 PNO Zertifikat

Der Encoder wurde von einem unabhängigen Prüflabor der Profibus-Nutzerorganisation erfolgreich einem Zertifizierungstest unterzogen, und unter der Nummer Z00319 zertifiziert. Entsprechende Unterlagen hierüber liegen TR Electronic und der PNO vor.

5.3 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.

5.4 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 Parametrietelegramm 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.

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

5.5 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.

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

Bei Einstellung einer ungültigen Stationsadresse läuft das Gerät nicht an, die LED's bleiben dunkel !

5.6 PROFIBUS – Schnittstelle

Alle Geräte werden in einer Busstruktur (Linie) angeschlossen. In einem Segment können bis zu 32 Teilnehmer (Master oder Slaves) zusammengeschaltet werden. Am Anfang und am Ende jedes Segments wird der Bus durch einen aktiven Busabschluss abgeschlossen. Für einen störungsfreien Betrieb muss sichergestellt werden, dass die beiden Busabschlüsse immer mit Spannung versorgt werden. Der Busabschluss kann in der Mess-System-Anschlusskappe zugeschaltet werden. Generelle müssen beide Schalter immer eingeschaltet sein, wenn das Mess-System der letzte Teilnehmer ist bzw. ausgeschaltet sein, wenn das Mess-System nicht der letzte Teilnehmer ist.

Bei mehr als 32 Teilnehmern oder zur Vergrößerung der Netzausdehnung müssen Repeater (Signalverstärker) eingesetzt werden, um die einzelnen Bussegmente zu verbinden.

Alle verwendeten Leitungen müssen entsprechend der PROFIBUS-Spezifikation für die Kupfer-Datenadern folgende Parameter erfüllen:

Parameter	Leitungstyp A
Wellenwiderstand in Ω	135...165 bei einer Frequenz von 3...20 MHz
Betriebskapazität (pF/m)	30
Schleifenwiderstand (Ω /km)	≤ 110
Aderdurchmesser (mm)	$> 0,64$
Aderquerschnitt (mm ²)	$> 0,34$

Die Übertragungsgeschwindigkeit ist beim PROFIBUS im Bereich zwischen 9.6 kBit/s und 12 Mbit/s wählbar und wird vom Mess-System automatisch erkannt. Sie wird bei der Inbetriebnahme des Systems einheitlich für alle Geräte am Bus ausgewählt.

Reichweite in Abhängigkeit der Übertragungsgeschwindigkeit für Kabeltyp A:

Baudrate (kbits/s)	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
Reichweite / Segment	1200 m	1200 m	1200 m	1000 m	400 m	200 m	100 m

Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte möglichst beidseitig und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutz Erde angeschlossen werden. Weiterhin ist zu beachten, dass die Datenleitung möglichst separat von allen starkstromführenden Kabeln verlegt wird. Bei Datenraten $\geq 1,5$ Mbit/s sind Stichleitungen unbedingt zu vermeiden.

Die Mess-System-Anschlusskappe bietet die Möglichkeit das kommende und das gehende Datenkabel direkt in der abnehmbaren Anschlusskappe zu verbinden. Dadurch werden Stichleitungen vermieden und der Busstecker kann jederzeit, ohne Unterbrechung des Datenverkehrs, am Bus auf- und abgesteckt werden.



**Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die PROFIBUS-Richtlinien und sonstige einschlägige Normen und Richtlinien zu beachten!
Insbesondere sind die EMV-Richtlinie sowie die Schirmungs- und Erdungsrichtlinien in den jeweils gültigen Fassungen zu beachten!**

5.7 Gerätestammdatei

Die Gerätestammdatei des Encoders hat den Dateinamen „**TR08AAAB.GSD**“. 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 eine Bitmap Datei mit Namen „**TRAAAB5N.BMP**“.

* Einsetzbar ab COMPROFIBUS Version 5.0 (S5) oder STEP7 ab Version 5.0 Servicepack 3 (S7).

Download:

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0009

5.8 Konfiguration und Parametrierung

5.8.1 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

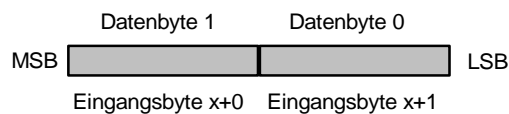
Abhängig von der gewünschten **Soll-Konfiguration** belegt der Encoder auf dem PROFIBUS eine unterschiedliche Anzahl Eingangs- und Ausgangsworte.

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

5.8.1.1 Class 1 16-Bit resolution, Kennung D0 (HEX)

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

Eingangswort EW x



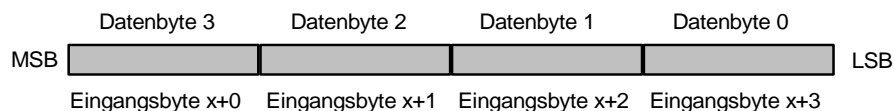
zugehörige Parameterdaten:

- Count direction (Zählrichtung)

5.8.1.2 Class 1 32-Bit resolution, Kennung D1 (HEX)

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

Eingangsdoppelwort ED x



zugehörige Parameterdaten:

- Count direction (Zählrichtung)



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.

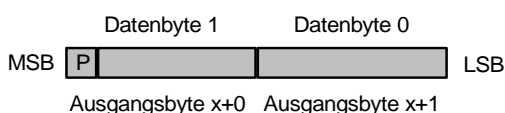
5.8.1.3 Class 2 16-Bit resolution, Kennung F0 (HEX)

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

Eingangswort EW x



Ausgangswort für Presetjustage AW x



zugehörige Parameterdaten:

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

5.8.1.4 Class 2 32-Bit resolution, Kennung F1 (HEX)

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

Eingangsdoppelwort ED x



Ausgangsdoppelwort für Presetjustage AD x



zugehörige Parameterdaten:

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

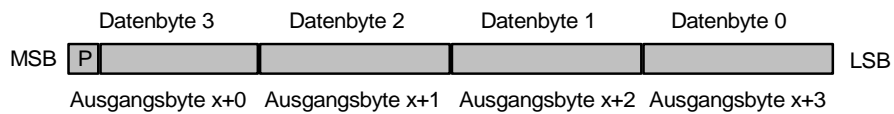
5.8.1.5 TR-Mode Position, Kennung F1 (HEX)

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

Eingangsdoppelwort ED x



Ausgangsdoppelwort für Presetjustage AD x



zugehörige Parameterdaten:

- Count direction (Zählrichtung)
- Commissioning diagnostic control (Diagnose Meldemodus ein/ausschalten)
- Total measuring range (Messlänge in Schritten)
- Revolutions numerator (Umdrehungen Zähler)
- Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)
- Code PROFIBUS interface (Ausgabecode der PROFIBUS-Schnittstelle)
- Preset 1 value (1. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Preset 2 value (2. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Short Diagnostics (Kurze Diagnose)

5.8.1.6 TR-Mode Position + Nocken + Velocity, Kennung F1 (HEX)

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



zugehörige Parameterdaten:

- Count direction (Zählrichtung)
- Commissioning diagnostic control (Selbstmeldende Diagnose ein/ausschalten)
- Total measuring range (Messlänge in Schritten)
- Revolutions numerator (Umdrehungen Zähler)
- Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)
- Nockenprogrammierung siehe Kapitel "Nocken", Seite 24
- Code PROFIBUS interface (Ausgabecode der PROFIBUS-Schnittstelle)
- Preset 1 value (1. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Preset 2 value (2. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Kurze Diagnose
- Speed [1/n rpm] (Geschwindigkeit [1/n U/min])



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.

5.8.2 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

5.8.2.1 Code sequence (Zählrichtung):

Legt die Zählrichtung des Encoders fest.

Auswahl

- Increasing clockwise (steigend im Uhrzeigersinn)*
- Increasing counter-clockwise (fallend im Uhrzeigersinn)

5.8.2.2 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

- No (Klasse 2 Funktionen ausgeschaltet)*
- Yes (Klasse 2 eingeschaltet)

5.8.2.3 Commissioning diagnostic control:

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

Auswahl

- Disabled (Erweiterte Diagnosemeldung ausgeschaltet)*
- Enabled (Erweiterte Diagnosemeldung eingeschaltet)

5.8.2.4 Scaling function control (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

- Disabled (Skalierung ausgeschaltet)*
- Enabled (Skalierung eingeschaltet)

5.8.2.5 Measuring units per revolution (Anzahl Schritte pro Umdrehung):

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

Eingabe

- Untergrenze: 1 Schritt / Umdrehung
- Obergrenze: 8192 Schritte pro Umdrehung (abhängig von der Kapazität. Diese ist auf dem Typenschild vermerkt)
- Standardwert: 4096

5.8.2.6 Total measuring range [units] (Gesamtmesslänge in Schritten)

Diese Parameter zusammen legen fest, wie viele Inkremente der Encoder insgesamt anzeigt, bevor er wieder bei Null beginnt.

Eingaben

- Untergrenze 16
- Obergrenze 33554432 (abhängig von der Gesamtkapazität. Diese ergibt sich aus der Multiplikation der max. Anzahl Schritte pro Umdrehung * max. Anzahl Umdrehungen. Diese Angaben sind auf dem Typenschild vermerkt)
- Standardwert: 16777216

5.8.2.7 Revolutions numerator (Umdrehungen Zähler)

Diese Parameter zusammen legen fest, wie viele Umdrehungen der Encoder insgesamt anzeigt, bevor er wieder bei Null beginnt.

Eingaben

- Untergrenze 1
- Obergrenze 62464
- Standardwert: 4096

5.8.2.8 Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)

Diese Parameter zusammen legen fest, wieviele Umdrehungen der Encoder insgesamt anzeigt, bevor er wieder bei Null beginnt.

- Untergrenze 1
- Obergrenze 100
- Standardwert: 1

5.8.2.9 Code PROFIBUS-Interface (Ausgabecode für PROFIBUS-Schnittstelle)

Legt den Ausgabecode für die PROFIBUS-Schnittstelle fest.

Auswahl

- Gray (Encoder liefert Gray-Code)
- Binary (Encoder liefert Binär-Code)*

5.8.2.10 Preset 1 value [units] (1. Presetwert)

Diese Parameter zusammen legen 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.

Die Eingaben hängen von der Gesamtmesslänge in Schritten ab

- Untergrenze 0
- Obergrenze Gesamtmesslänge in Schritten - 1
- Standardwert 1

5.8.2.11 Preset 2 value [units] (2. Presetwert)

Diese Parameter zusammen legen 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.

Die Eingaben hängen von der Gesamtmesslänge in Schritten ab

- Untergrenze 0
- Obergrenze Gesamtmesslänge in Schritten - 1
- Standardwert 2

5.8.2.12 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

- Nein*
- Ja

5.8.2.13 Nocken

Defaultwert = 0

Ausgang 1, Nocken 1, start	= x
Ausgang 1, Nocken 1, stop	= x
: : :	
Ausgang 1, Nocken 5, start	= x
Ausgang 1, Nocken 5, stop	= x
Ausgang 2, Nocken 1, start	= x
Ausgang 2, Nocken 1, stop	= x
: : :	
Ausgang 2, Nocken 5, start	= x
Ausgang 2, Nocken 5, stop	= x
usw. bis :	
Ausgang 4, Nocken 1, start	= x
Ausgang 4, Nocken 1, stop	= x
: : :	
Ausgang 4, Nocken 5, start	= x
Ausgang 4, Nocken 5, stop	= x

5.8.2.14 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.

- Untergrenze 1
- Obergrenze 100
- Standardwert 1

5.8.3 Skalierungsfunktion

5.8.3.1 Sollkonfigurationen PNO Class 1+2

Der Encoder unterstützt keine Getriebefunktion. Der Positionswert wird binär dekodiert und mit einer Nullpunktskorrektur und der Zählrichtung verrechnet. Die Position errechnet sich nach folgender Formel:

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



Bei der Eingabe der Parametrierdaten ist darauf zu achten, dass die Parameter 'Messlänge in Schritten' und 'Anzahl Schritte pro Umdrehung' so gewählt werden, dass der Quotient aus beiden Parametern eine Zweierpotenz ist. Ist dies nicht gegeben, korrigiert der Encoder die Messlänge in Schritten auf die nächst kleinere Zweierpotenz in Umdrehungen. Die Anzahl Schritte pro Umdrehung bleibt konstant.

Die neu errechnete Messlänge in Schritten kann über die erweiterte Diagnoseinformation für Class 2 ausgelesen werden, und ist immer kleiner als die vorgegebene Messlänge. Es kann daher vorkommen, dass die tatsächlich benötigte Gesamtschrittzahl unterschritten wird und der Encoder vor Erreichen des maximalen mechanischen Verfahrenweges einen Nullübergang generiert.

Da sich die interne Absolutposition (vor Skalierung und Nullpunktsjustage) periodisch nach 4096 Umdrehungen wiederholt, kommt es bei Anwendungen die, bei denen die Anzahl der Umdrehungen keine Zweierpotenz ist, und die immer endlos in dieselbe Richtung fahren zwangsläufig zu Verschiebungen. Für derartige Anwendungen ist stets einer der TR-Sollkonfigurationen zu verwenden.

* Bedienereingabe

5.8.3.2 Sollkonfigurationen TR-Mode Position und TR-Mode Position + Nocken + Velocity

Der Encoder unterstützt die Getriebefunktion für Rundachsen. 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:

Maximale Anzahl Umdrehungen gesamt	62464
Minimale Anzahl Umdrehungen	1
Maximale Anzahl Schritte pro Umdrehung	8192
Minimaler Nenner	1
Maximaler Nenner	100



Diese Sollkonfigurationen müssen für endlos immer in dieselbe Richtung fahrende Anwendungen verwendet werden. Die Anzahl der Umdrehungen kann dabei eine beliebige durch o.g. Dezimalbruch darstellbare Zahl sein.

5.9 Presetjustage

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

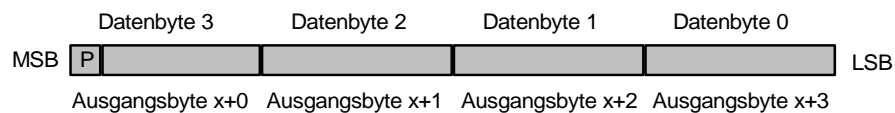
Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!

- Die Preset-Justage-Funktion sollte nur im Mess-System-Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

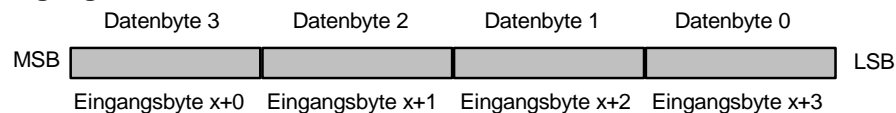
Der Encoder kann im Modus 'Class 2' und in den TR-Betriebsarten über den PROFIBUS im Wertebereich von 0 bis (Messlänge in Schritten - 1) auf einen beliebigen Positionswert justiert werden.

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

Ausgänge



Eingänge



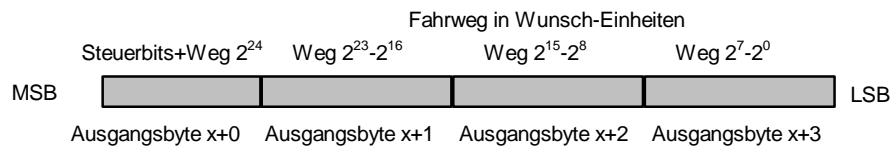
Der in den Datenbytes 0 - 3 übertragene Presetjustagewert wird mit der steigenden Flanke des Bit 32 (=Bit 7 des Datenbytes 3) als Positionswert übernommen.

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.

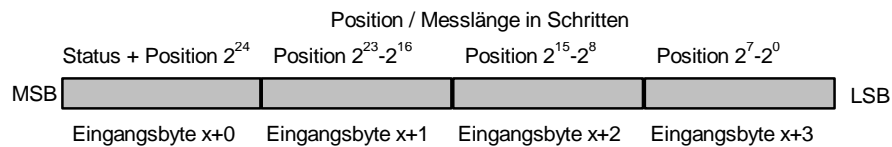
Im Class-2 Mode erfolgt keine Quittierung des Vorgangs über die Eingänge.

5.10 Ein- / Ausgangskonfiguration bei Nutzung der Inbetriebnahmefunktion

Ausgänge



Eingänge



Es werden nur die Funktionen Zählrichtung und Preset-Justage unterstützt.

5.10.1 Belegung des Statusbytes

Die Statusbits 2^{25} bis 2^{31} haben bei aktiviertem Status folgende Bedeutung:

Bit 25	Betriebsbereitschaft 0 = Encoder nicht betriebsbereit 1 = Encoder bereit
Bit 26	Betriebsart 0 = Inbetriebnahmemodus 1 = Normalmodus
Bit 27	Keine Bedeutung
Bit 28	Gegenwärtige Zählrichtung Bit 28 = 0: Zählrichtung im Uhrzeigersinn (mit Blick auf die Welle) Bit 28 = 1: Zählrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn (mit Blick auf die Welle)
Bit 29	Keine Bedeutung
Bit 30	Keine Bedeutung
Bit 31	Justage Quittung 0 = keine Justage angefordert 1 = angeforderte Justage wurde ausgeführt

5.10.2 Belegung des Steuerbytes

Bit 25	Keine Bedeutung
Bit 26	Keine Bedeutung
Bit 27	Keine Bedeutung
Bit 28	Zählrichtung ändern 0 = Zählrichtung beibehalten 1 = Gegenwärtige Zählrichtung invertieren
Bit 29	Keine Bedeutung
Bit 30	Keine Bedeutung
Bit 31	Justage Anforderung 0 = keine Justage angefordert 1 = Geber auf Vorgabewert justieren !

Folgende Tabellen zeigen die Vorgänge nochmals schematisch an:

Einstellung der Zählrichtung

M = Master		Status-/Steuerbits							Datenbits																								
S = Slave	Bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
M-->S		0	0	0	1	0	0	0	Mit Bit 28 wird die eingestellte Zählrichtung umgeschaltet von 0 auf 1, bzw. 1 auf 0																								
S-->M		0	0	0	01	01	0	1	Der Encoder quittiert nun in Bit 0 und Bit 28 mit der neu eingestellten Zählrichtung																								
M-->S		0	0	0	0	0	0	0	Durch Setzen von Bit 28 auf 0 wird das Umschalten beendet																								
S-->M		0	0	0	01	01	0	1	Der Prozess-Istwert wird nun wieder ausgegeben																								

Presetjustage

M = Master		Status-/Steuerbits							Datenbits																								
S = Slave	Bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
M-->S		1	0	0	0	0	0	0	Presetwert wird hier als gewünschter neuer Istwert übertragen																								
S-->M		0	0	0	0	0	0	0	Der Encoder quittiert in Bit 7 des Statusbytes die Übernahme																								
M-->S		0	0	0	0	0	0	0	Durch Setzen von Bit 31 auf 0 wird die Justage beendet																								
S-->M		0	0	0	0	0	0	0	Der Prozess-Istwert wird nun wieder ausgegeben																								

6 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

6.1 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.

6.1.1 Zustände der grünen LED (STAT)

grüne LED	Ursache	Abhilfe
aus	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung Verdrahtung prüfen
	Stationsadresse falsch eingestellt	Stationsadresse einstellen (gültige Werte 3-99 !)
	Bushaube nicht korrekt gesteckt und angeschraubt	Bushaube auf korrekten Sitz prüfen
	Bushaube defekt	Bushaube tauschen
	Hardwarefehler, Encoder defekt	Encoder tauschen
blinkt mit 10 Hz	nicht behebbarer Parametrier- oder Konfigurationsfehler.	Parametrierung und Konfiguration prüfen siehe Kap. 0 Seite 18
blinkt mit 1Hz	Parametrier- oder Konfigurationsfehler in PNO-kompatibler Sollkonfiguration Daten wurden korrigiert	Projektierung und Betriebszustand des PROFIBUS Masters prüfen
	oder Teach-In Modus aktiv	Teach-In Modus ausschalten
an	Geber betriebsbereit	

6.1.2 Zustände der roten LED (BF)

rote LED	Ursache	Abhilfe
aus	kein Fehler, Bus im Zyklus	
blinkt mit 1Hz	Encoder wurde vom Master noch nicht angesprochen	Eingestellte Stationsadresse prüfen Projektierung und Betriebszustand des PROFIBUS Masters prüfen
an	nicht behebbare Geberstörung	Parameterdaten überprüfen

6.2 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.

6.2.1 Normdiagnose

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

Bytenr.	Bedeutung	
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	
Byte 7	Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose	gerätespezifische Erweiterungen
Byte 8	weitere gerätespezifische Diagnose	
bis		
Byte 241 (max)		

6.2.1.1 Stationsstatus 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

6.2.1.2 Stationsstatus 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.

6.2.1.3 Stationsstatus 3

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

6.2.1.4 Masteradresse

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.

6.2.1.5 Herstellerkennung

In die Bytes 5+6 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).

6.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose

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

6.2.2 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
Byte 7	Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose	1
Byte 8	Alarmer	1
Byte 9	Betriebs-Status	1
Byte 10	Encodertyp	1
Byte 11-14	Encoderauflösung in Schritten pro Umdrehung (rotatorisch) Encoderauflösung in Messschritten (Linear)	1
Byte 15-16	Anzahl auflösbare Umdrehungen	1
Byte 17	Zusätzliche Alarmer	2
Byte 18-19	unterstützte Alarmer	2
Byte 20-21	Warnungen	2
Byte 22-23	unterstützte Warnungen	2
Byte 24-25	Profil-Version	2
Byte 26-27	Software-Version (Firmware)	2
Byte 28-31	Betriebsstundenzähler	2
Byte 32-35	Offset-Wert	2
Byte 36-39	Herstellerspezifischer Offset-Wert	2
Byte 40-43	Anzahl Schritte pro Umdrehung	2
Byte 44-47	Messlänge in Schritten	2
Byte 48-57	Seriennummer	2
Byte 58-59	reserviert	2
Byte 60-63	herstellerspezifische Diagnosen	Optional

6.2.2.1 Alarmer

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		

6.2.2.2 Betriebsstatus

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		

6.2.2.3 Encodertyp

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

weitere Codes siehe Encoderprofil

6.2.2.4 Singleturn Auflösung

Über die Bytes 11-14 kann die hardwareseitige Single-Turn Auflösung des Encoders ausgelesen werden.

6.2.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen

Über die Diagnosebytes 15-16 kann die maximale Anzahl der Umdrehungen des Encoders abgefragt werden.

6.2.2.6 Zusätzliche Alarme

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

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0-7	reserviert		

6.2.2.7 Unterstützte Alarmer

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		

6.2.2.8 Warnungen

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

6.2.2.9 Unterstützte Warnungen

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		

6.2.2.10 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))

Byte 24	Revisions-Nummer
Byte 25	Revisions-Index

6.2.2.11 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))

Byte 26	Revisions-Nummer
Byte 27	Revisions-Index

6.2.2.12 Betriebsstundenzähler

Die Diagnosebytes 28-31 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 Maximakwert FFFFFFFF(Hex).

6.2.2.13 Offsetwert

Die Diagnosebytes 32-35 zeigen den Verschiebungswert zur Absolutposition der Abtastung an, der beim Ausführen der Presetfunktion errechnet wird.

6.2.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert

Die Diagnosebytes 36-39 zeigen einen zusätzlichen herstellerspezifischen Verschiebungswert zur Absolutposition der Abtastung an, der beim Ausführen der Presetfunktion errechnet wird.

6.2.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung

Die Diagnosebytes 40-43 zeigen die projektierten Schritte pro Umdrehung des Encoders an.

6.2.2.16 Messlänge in Schritten

Die Diagnosebytes 44-47 zeigen die projektierte Messlänge in Schritten des Encoders an.

6.2.2.17 Seriennummer

Die Diagnosebytes 48-57 zeigen Seriennummer des Encoders an. Wird diese Funktion nicht unterstützt, werden Sterne angezeigt (Hex-Code 0x2A) ***** die projektierte Messlänge in Schritten des Encoders an.

6.2.2.18 Herstellerspezifische Diagnosen

Der Encoder unterstützt keine weiteren, herstellerspezifischen Diagnosen.



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 Diagnostic Funktion gewährleistet.

6.3 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.