

PROFI[®]
BUS

+SSI

Absolut-Encoder

CE-65



CE-100



- Zusätzliche Sicherheitshinweise
- Installation
- Inbetriebnahme
- Konfiguration / Parametrierung
- Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

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: 15.12.2015
Dokument-/Rev.-Nr.: TR - ECE - BA - D - 0009 - 09
Dateiname: TR-ECE-BA-D-0009-09.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

Windows ist eingetragenes Warenzeichen der Microsoft AG

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	5
1 Allgemeines	6
1.1 Geltungsbereich.....	6
1.2 EG-Konformitätserklärung	6
1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe.....	7
1.4 Allgemeine Funktionsbeschreibung.....	8
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	9
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	9
2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme	9
2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts	10
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.5 Bestimmungswidrige Verwendung	10
2.6 Gewährleistung und Haftung	11
2.7 Organisatorische Maßnahmen	11
2.8 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten.....	12
2.9 Sicherheitstechnische Hinweise	13
3 Transport / Lagerung	14
4 Technische Daten.....	15
4.1 Elektrische Kenndaten.....	15
4.2 Mechanische Kenndaten	15
5 Montage.....	16
5.1 Auflegen der Kabelschirmung an der Bushaube	17
6 Gerätebeschreibung / Inbetriebnahme.....	18
6.1 PNO-Ident-Nummer	18
6.2 PNO Zertifikat	18
6.3 Profil für Encoder der PNO	18
6.4 Voraussetzungen für den Betrieb	18
6.5 Einstellen der Stationsadresse	18
6.6 PROFIBUS – Schnittstelle.....	19
6.7 Gerätstammdatei	20
6.8 Konfiguration und Parametrierung.....	21
6.8.1 Konfiguration.....	21
6.8.1.1 Class 1 16-Bit resolution, Kennung D0 (HEX)	21
6.8.1.2 Class 1 32-Bit resolution, Kennung D1 (HEX)	21
6.8.1.3 Class 2 16-Bit resolution, Kennung F0 (HEX).....	22
6.8.1.4 Class 2 32-Bit resolution, Kennung F1 (HEX).....	22
6.8.1.5 TR-Mode Position, Kennung F1 (HEX).....	23
6.8.1.6 TR-Mode Position+velocity, Kennung F1 (HEX).....	24
6.8.2 Parametrierung	25
6.8.2.1 Code sequence (Zählrichtung):.....	25
6.8.2.2 Class 2 functionality (Klasse 2 Funktionen):	25
6.8.2.3 Commissioning diagnostic control:.....	25
6.8.2.4 Scaling function control (Skalierungsfunktion):	25

6.8.2.5 Measuring units per revolution (Anzahl Schritte pro Umdrehung):	25
6.8.2.6 Total measuring range [units] hi und Total measuring range [units] lo (Gesamtmeßl. in Schritten)	26
6.8.2.7 Revolutions numerator hi and Revolutions numerator lo (Umdrehungen Zähler)	26
6.8.2.8 Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)	27
6.8.2.9 Code SSI-Interface (Ausgabecode für SSI-Schnittstelle)	27
6.8.2.10 Data bits SSI-Interface (Anzahl Datenbits SSI-Schnittstelle)	27
6.8.2.11 Code PROFIBUS-Interface (Ausgabecode für PROFIBUS-Schnittstelle)	27
6.8.2.12 Preset 1 value [units] hi und Preset 1 value [units] lo (1. Presetwert)	28
6.8.2.13 Preset 2 value [units] hi und Preset 2 value [units] lo (2. Presetwert)	28
6.8.2.14 Inbetriebnahmefunktion	29
6.8.2.15 Kurze Diagnose (16 Byte)	29
6.8.2.16 Endschalter unterer und oberer Grenzwert	29
6.8.2.17 Geschwindigkeit [1/n U/min]	30
6.8.3 Skalierungsfunktion	31
6.8.3.1 Sollkonfigurationen PNO Class 1+2	31
6.8.3.2 Sollkonfigurationen TR-Mode Position und TR-Mode Position+Velocity	32
6.9 Presetjustage	33
6.10 Inbetriebnahmefunktion (Teach-In für Linear-Achsen)	34
6.10.1 Ein- / Ausgangskonfiguration bei Nutzung der Inbetriebnahmefunktion	35
6.10.1.1 Belegung des Statusbytes	35
6.10.1.2 Belegung des Steuerbytes	35
6.10.2 Ablauf des Teach-In Vorgangs	36
6.11 Optionale SSI-Schnittstelle	38
6.11.1 Besonderheiten der SSI-Schnittstelle	38
7 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten	39
7.1 Optische Anzeigen	39
7.1.1 Zustände der grünen LED (STAT)	39
7.1.2 Zustände der roten LED (BF)	39
7.2 Verwendung der PROFIBUS Diagnose	40
7.2.1 Normdiagnose	40
7.2.1.1 Stationsstatus 1	41
7.2.1.2 Stationsstatus 2	41
7.2.1.3 Stationsstatus 3	41
7.2.1.4 Masteradresse	42
7.2.1.5 Herstellerkennung	42
7.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose	42
7.2.2 Erweiterte Diagnose	43
7.2.2.1 Alarmer	43
7.2.2.2 Betriebsstatus	44
7.2.2.3 Encodertyp	44
7.2.2.4 Singleturn Auflösung	44
7.2.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen	44
7.2.2.6 Zusätzliche Alarmer	44
7.2.2.7 Unterstützte Alarmer	45
7.2.2.8 Warnungen	45
7.2.2.9 Unterstützte Warnungen	45
7.2.2.10 Profil Version	45
7.2.2.11 Software Version	46
7.2.2.12 Betriebsstundenzähler	46
7.2.2.13 Offsetwert	46
7.2.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert	46
7.2.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung	46
7.2.2.16 Messlänge in Schritten	46
7.2.2.17 Seriennummer	46
7.2.2.18 Herstellerspezifische Diagnosen	46
7.3 Sonstige Störungen	47
8 Anhang	48
8.1 Neu in Firmwareversionen 4.x gegenüber 3.x	48

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	11.12.96	00
Fertigstellung der bisher vorläufigen Betriebsanleitung	13.03.97	01
komplette Überarbeitung für Parameter Getriebe	19.05.97	02
Ergänzung Teach-In Funktion	02.06.97	03
komplette Überarbeitung	19.02.98	04
andere Ordnung in der Übersicht der Parameter für die einzelnen Sollkonfigurationen. Informationen zu gerätespezifischer Diagnose ergänzt.	06.04.98	05
Beschreibung der Firmware-Erweiterung von 3.x auf 4.x	18.10.00	06
Hinweise für die Einsetzbarkeit der Gerätestammdatei " TR05AAAB.GSD " Gültigkeit dieser Anleitung nun auch für das Gerät CE-100	15.03.01	07
Allgemeine Anpassungen	03.03.10	08
Neues Design	15.12.15	09

1 Allgemeines

Das vorliegende Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Allgemeine Funktionsbeschreibung
- Grundlegende Sicherheitshinweise mit Angabe des Verwendungszwecks
- Technische Daten
- Montage
- Installation / Inbetriebnahmevorbereitung
- Parametrierung
- Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte etc. dar.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihe mit **PROFIBUS-DP** Schnittstelle:

- CE-65
- CE-100

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- dieses Benutzerhandbuch

1.2 EG-Konformitätserklärung

Die Mess-Systeme wurden unter Beachtung geltender europäischer bzw. internationaler Normen und Richtlinien entwickelt, konstruiert und gefertigt.

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann bei der Firma TR-Electronic GmbH angefordert werden.

Der Hersteller der Produkte, die TR-Electronic GmbH in D-78647 Trossingen, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

CE	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung
DP	D ezentralized P eriphery (Dezentrale Peripherie)
EG	E uropäische G emeinschaft
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung (E lectro S tatic D ischarge)
GSD	G eräte- S tammdaten- D atei
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
PROFIBUS	herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard
VDE	V erein D eutscher E lektrotechniker

1.4 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Im Gegensatz zu inkrementalen Mess-Systemen steht beim Absolut-Mess-System der momentane Positionswert unmittelbar zur Verfügung. Wird dieses Mess-System im ausgeschalteten Zustand mechanisch verfahren, ist nach Wiedereinschalten der Spannungsversorgung die aktuelle Position unmittelbar und direkt auslesbar. Die TR Absolut-Mess-Systeme werden je nach Ausführung in **Single-Turn** oder **Multi-Turn** geliefert.

Single-Turn

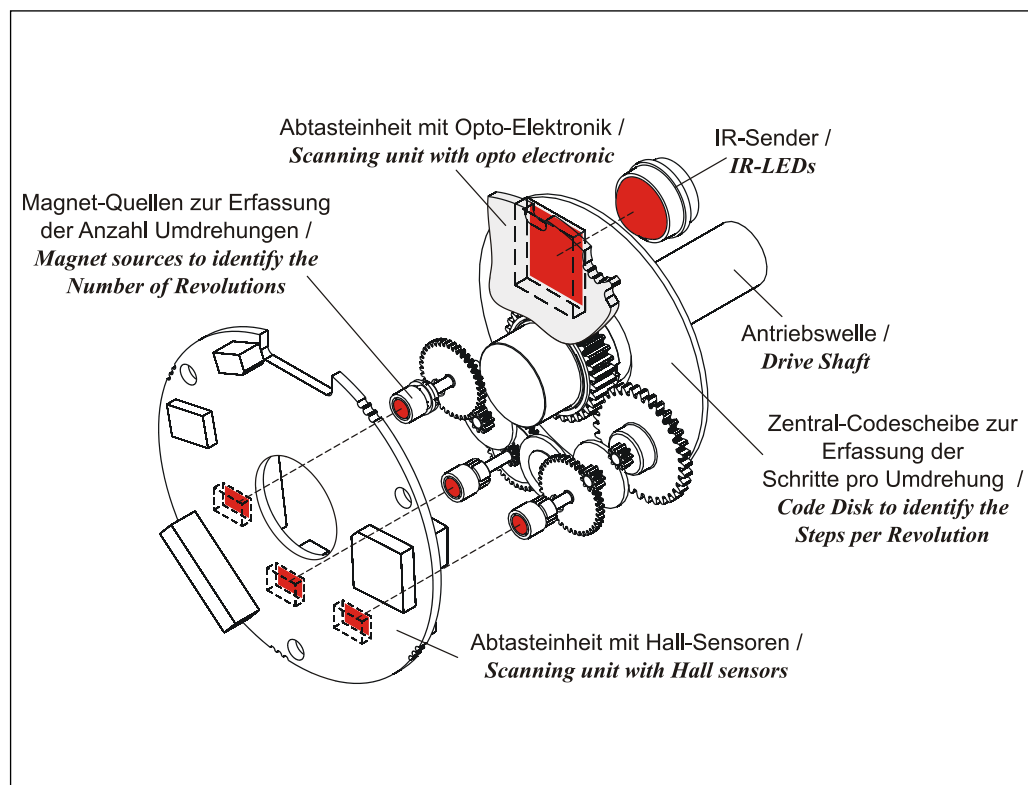
Dieses Mess-System löst **eine Umdrehung (Single-Turn)** der Antriebswelle in Mess-Schritte auf (z.B. 8192). Die Anzahl der Mess-Schritte pro Umdrehung wird über eine Codescheibe erfasst und verrechnet. Dieser Messwert wird je nach Schnittstelle über verschiedene Interface-Module ausgegeben. Nach einer Umdrehung wiederholt sich der Messwert.

Multi-Turn

Multi-Turn Mess-Systeme erfassen neben den Winkelpositionen pro Umdrehung auch **mehrere Umdrehungen**. Mit der Antriebswelle ist ein internes Untersetzungsgetriebe verbunden, über das die Anzahl der Umdrehungen erfasst wird.

Der Messwert beim Multi-Turn Mess-System setzt sich damit aus der **Winkelposition** und der **Anzahl der Umdrehungen** zusammen. Der erfasste Messwert wird ebenfalls verrechnet und je nach Schnittstelle über verschiedene Interface-Module ausgegeben.

Prinzip



2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 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.

2.2 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, Europeanormen oder den entsprechenden nationalen Normen entspricht.

2.3 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 des **Benutzerhandbuchs** verwenden! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!

2.4 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 dieser Montageanleitung 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 (Montageanleitung/Benutzerhandbuch).

2.5 Bestimmungswidrige Verwendung

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

⚠️ WARNUNG

- Da das Mess-System **kein Sicherheitsbauteil** gemäß der EG-Maschinenrichtlinie darstellt, muss durch die nachgeschaltete Steuerung eine Plausibilitätsprüfung der Mess-System-Werte durchgeführt werden.

⚠️ ACHTUNG

- Das Mess-System ist vom Betreiber zwingend mit in das eigene Sicherheitskonzept einzubinden.
 - Insbesondere ist folgende Verwendung untersagt:
 - In Umgebungen mit explosiver Atmosphäre.
-

2.6 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.

2.7 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.

2.8 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 !

2.9 Sicherheitstechnische Hinweise

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

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

ACHTUNG

- 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.

3 Transport / Lagerung

Transport – Hinweise

Gerät nicht fallen lassen oder starken Schlägen aussetzen!

Nur Original Verpackung verwenden!

Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

Lagerung

Lagertemperatur : -30 bis +80 °C

Trocken lagern

4 Technische Daten

4.1 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:	4096 Umdrehungen (12 Bit)
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
SSI-OUT Datenschnittstelle	
Takteingang:	Optokoppler
Datenausgang:	RS422 (2-Draht)
Taktrate:	80 kHz - 1MHz
Code:	programmierbar, linksbündig
Betriebstemperaturbereich:	0 bis +60 °C

4.2 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 (11 ms):	≤ 1000 m/s ²

5 Montage

Antrieb der Encoder-Welle

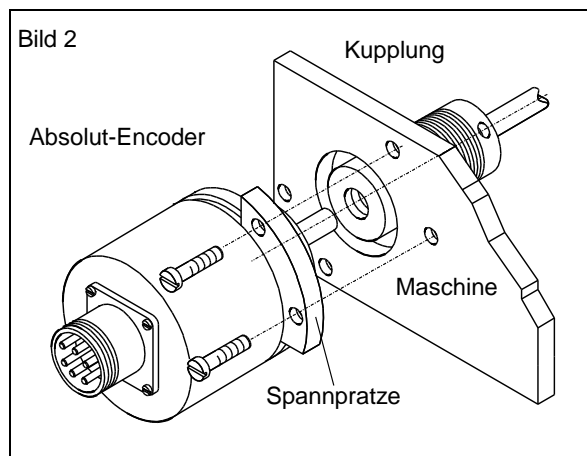
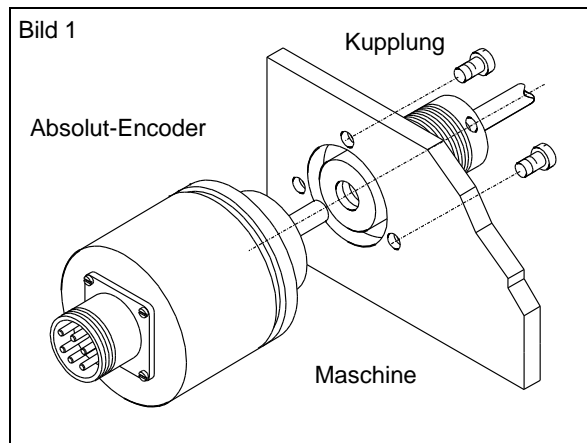
Die Encoder der Baureihe CE werden über eine elastische Kupplung mit der Antriebswelle verbunden. Durch die Kupplung werden Abweichungen in axialer und radialer Richtung zwischen Encoder und Antriebswelle aufgenommen. Zu große Lagerbelastungen werden dadurch vermieden. Kupplungen können auf Anfrage bestellt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

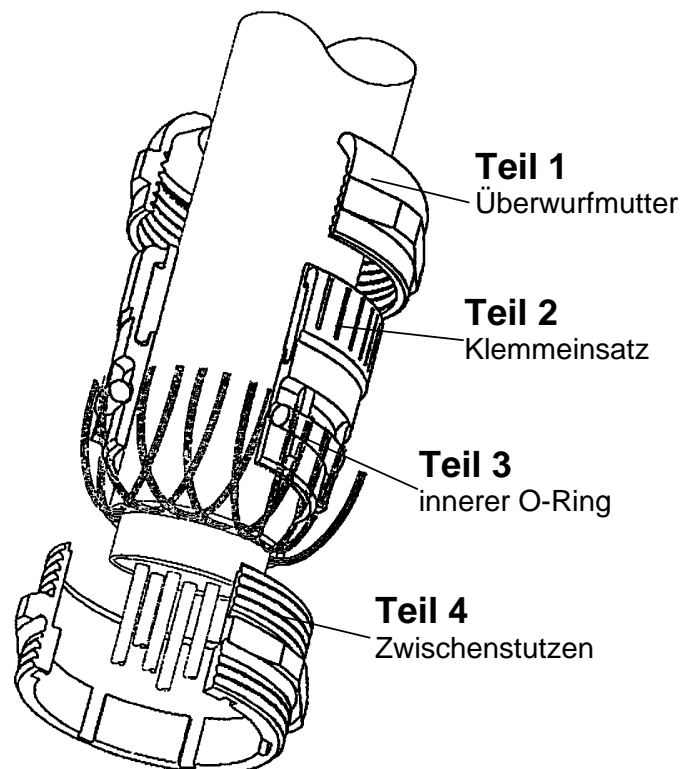


5.1 Auflegen der Kabelschirmung an der Bushaube

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.



6 Gerätebeschreibung / Inbetriebnahme

6.1 PNO-Ident-Nummer

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

6.2 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.

6.3 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.

6.4 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.

TR Electronic liefert eine Support CD aus, die die Gerätestammdatei (.GSD) und für Anwender mit SIEMENS-Mastern eine Typdatei (.200) enthält. Die CD ist, wenn sie nicht als Beilage zu dieser Dokumentation mitgeliefert wurde, unter der Artikelnummer 490-01001, Soft-Nr.: 490-00406 erhältlich.

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

6.5 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 !

6.6 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-Anschlusshaube zugeschaltet werden. Es müssen grundsätzlich immer beide Schalter eingeschaltet (Encoder ist der letzte Teilnehmer) oder ausgeschaltet (Encoder ist nicht der letzte Teilnehmer) sein.

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-Anschlusshaube bietet die Möglichkeit das kommende und das gehende Datenkabel direkt in der abnehmbaren Anschlusshaube 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!**

6.7 Gerätestammdatei

Die Gerätestammdatei des Encoders hat den Dateinamen TR03AAAB.GSD für Geräte mit Version 3.x. Für Geräte ab Version 4.x wurde aufgrund erweiterter Funktionsumfangs die Datei *TR05AAAB.GSD erstellt.

Für Anwender älterer Siemens Master existiert noch eine sog. Typdatei mit Namen TRAAAB3X.200, die dieselbe Aufgabe erfüllt, wie die Gerätestammdatei TR03AAAB.GSD, jedoch ein spezielles Datenformat aufweist.

Wie diese Dateien 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 TRAAAB3N.BMP und TRAAAB3S.BMP, bzw. TRAAAB5N.DIB und TRAAAB5S.DIB, 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.

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

Die Datei TR05AAAB.GSD bewirkt:

- 4 Byte Parameter (siehe auch Hinweis Seite 30)
(keine Aufspaltung in High- und Low-Wort bei dezimaler Eingabe)
- Erweiterter Funktionsumfang wie
 - Teach In
 - Endschalter
 - umschaltbare Diagnosedatenlänge
 - umschaltbare Einheiten für U/min

siehe auch Kapitel "Neu in Firmwareversionen 4.x gegenüber 3.x", Seite 48.

Downloads:

- TR03AAAB.GSD: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0005
- TR05AAAB.GSD: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0006
- TRAAAB3X.200: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0005

6.8 Konfiguration und Parametrierung

6.8.1 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.

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

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

Eingangswort EW x



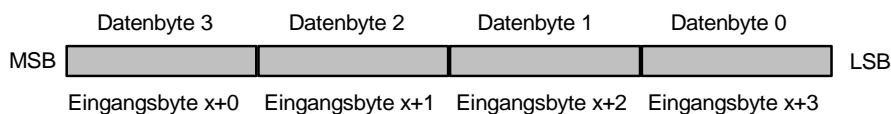
zugehörige Parameterdaten:

- Count direction (Zählrichtung)

6.8.1.2 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)

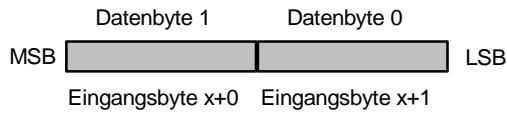


Bei den Konfigurationen für CLASS 1 ist über den PROFIBUS keine Presetjustage möglich, und es kann nur die Zählrichtung verändert werden. Der Encoder läuft mit der Grundauflösung lt. Typenschild. Die Diagnosedaten sind auf 16 Byte begrenzt.

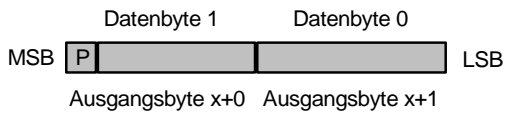
6.8.1.3 Class 2 16-Bit resolution, Kennung F0 (HEX)

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)

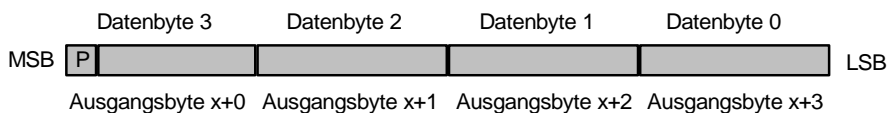
6.8.1.4 Class 2 32-Bit resolution, Kennung F1 (HEX)

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)

6.8.1.5 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 SSI interface (Ausgabecode der SSI-Schnittstelle)¹
- Code PROFIBUS interface (Ausgabecode der PROFIBUS-Schnittstelle)
- Preset 1 value (1. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Preset 2 value (2. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)

Neu in Version 4.x

- Teach-In Function (Inbetriebnahmefunktion)
- Short Diagnostics (Kurze Diagnose)
- Limit switch lower limit (Endschalter Unterer Grenzwert)
- Limit switch upper limit (Endschalter Oberer Grenzwert)

¹ Nicht im Standardumfang enthalten. SSI auf Anfrage

6.8.1.6 TR-Mode Position+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)
- Code SSI interface (Ausgabecode der SSI-Schnittstelle)²
- Code PROFIBUS interface (Ausgabecode der PROFIBUS-Schnittstelle)
- Preset 1 value (1. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)
- Preset 2 value (2. Presetvorwahlwert für 24V Eingänge)

Neu in Version 4.x

- Teach-In Function (Inbetriebnahmefunktion)
- Kurze Diagnose
- Limit switch lower limit (Endschalter Unterer Grenzwert)
- Limit switch upper limit (Endschalter Oberer Grenzwert)
- 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.

² Nicht im Standardumfang enthalten. SSI auf Anfrage

6.8.2 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

6.8.2.1 Code sequence (Zählrichtung):

Legt die Zählrichtung des Encoders fest.

Auswahl

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

6.8.2.2 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)

6.8.2.3 Commissioning diagnostic control:

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

Auswahl

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

6.8.2.4 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)

6.8.2.5 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

6.8.2.6 Total measuring range [units] hi und Total measuring range [units] lo (Gesamtmeßl. in Schritten)

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

Eingaben für HI-Wort

- Untergrenze 0
- Obergrenze 512 (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: 256

Eingaben für LO-Wort

- Untergrenze 0
- Obergrenze 65535 (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: 0

6.8.2.7 Revolutions numerator hi and Revolutions numerator lo (Umdrehungen Zähler)

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden beim Wiedereinschalten des Mess-Systems nach Positionierungen im stromlosen Zustand durch Verschiebung des Nullpunktes!

⚠ WARNUNG

ACHTUNG

Ist die Anzahl der Umdrehungen keine 2-er Potenz oder >4096, kann, falls mehr als 512 Umdrehungen im stromlosen Zustand ausgeführt werden, der Nullpunkt des Multi-Turn Mess-Systems verloren gehen!

- Sicherstellen, dass bei einem Multi-Turn Mess-System der Quotient von **Umdrehungen Zähler/Umdrehungen Nenner** eine 2er-Potenz aus der Menge $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{12}$ (1, 2, 4...4096) ist.
oder
 - Sicherstellen, dass sich Positionierungen im stromlosen Zustand bei einem Multi-Turn Mess-System innerhalb von 512 Umdrehungen befinden.
-

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

Eingaben für HI-Wort

- Untergrenze 0
- Obergrenze 3
- Standardwert: 0

Eingaben für LO-Wort

- Untergrenze 1
- Obergrenze 65535
- Standardwert: 4096

6.8.2.8 Revolutions denominator (Umdrehungen Nenner)

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden beim Wiedereinschalten des Mess-Systems nach Positionierungen im stromlosen Zustand durch Verschiebung des Nullpunktes!

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

Ist die Anzahl der Umdrehungen keine 2-er Potenz oder >4096, kann, falls mehr als 512 Umdrehungen im stromlosen Zustand ausgeführt werden, der Nullpunkt des Multi-Turn Mess-Systems verloren gehen!

- Sicherstellen, dass bei einem Multi-Turn Mess-System der Quotient von **Umdrehungen Zähler/Umdrehungen Nenner** eine 2er-Potenz aus der Menge $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{12}$ (1, 2, 4...4096) ist.
oder
- Sicherstellen, dass sich Positionierungen im stromlosen Zustand bei einem Multi-Turn Mess-System innerhalb von 512 Umdrehungen befinden.

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

- Untergrenze 1
- Obergrenze 99
- Standardwert: 1

6.8.2.9 Code SSI-Interface (Ausgabecode für SSI-Schnittstelle)

Legt den Ausgabecode für die (optionale) SSI-Schnittstelle fest. Die Übertragung auf dem PROFIBUS erfolgt gemäß PNO-Profil Binär.

Auswahl

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

6.8.2.10 Data bits SSI-Interface (Anzahl Datenbits SSI-Schnittstelle)

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

- Untergrenze 8
- Obergrenze 32
- Standardwert 24

6.8.2.11 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)*
- Shifted Gray (Encoder liefert gekappten Gray-Code)

6.8.2.12 Preset 1 value [units] hi und Preset 1 value [units] lo (1. Presetwert)

⚠ 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!
-

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

6.8.2.13 Preset 2 value [units] hi und Preset 2 value [units] lo (2. Presetwert)

⚠ 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!
-

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

6.8.2.14 Inbetriebnahmefunktion

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 (weitere Details siehe Teach-In Funktion)

Auswahl

- Ausgeschaltet kein Status (V3.x)*
- Ausgeschaltet mit Status
- Eingeschaltet mit Status

6.8.2.15 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

6.8.2.16 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

Die Eingaben hängen von der Gesamtmesslänge in Schritten ab

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

6.8.2.17 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

Hinweise zur Eingabe von Parametern mit Datenformat 32 Bit

(nur im Zusammenhang mit der Gerätestammdatei "TR03AAAB.GSD")

Die Profibus Norm DIN 19245 stellt für die Definition von 32-Bit Parameterdaten in der Gerätestammdatei das Datenformat "UNSIGNED32" zur Verfügung. Dieses Datenformat wird nicht von allen Konfigurationsprogrammen für Profibus-Master unterstützt. Bei Verwendung dieses Formates in der Gerätestammdatei wird bei der Eingabe des betreffenden Parameter das höherwertige Wort des Parameters abgeschnitten.

Um die Eingabe zu ermöglichen, wurden diese Parameter in der Gerätestammdatei in einzelne Worte aufgetrennt.

Die Eingabe in den Eingabemasken muß in dezimaler Form erfolgen.

- Betroffene Parameter sind
- Total Measuring range [units] (Messlänge in Schritten)
- Revolutions numerator (Umdrehungen Zähler)
- Preset 1 value (1. Presetwert)
- Preset 2 value (2. Presetwert)



Um Messlängen in Schritten größer 16-Bit einzugeben, empfehlen wir vorerst folgende Vorgehensweise:

1. Wandeln Sie die von Ihnen gewünschte Meßlänge in Schritten mit einem Taschenrechner in eine Hexadezimale Zahl um, und speichern Sie diese Zahl ab.
2. Wandeln Sie nur die niederwertigen vier Tetraden (Ziffern) gesondert zurück in dezimales Format. Dies ergibt die Eingabe 'Total measuring range [units] lo'
3. Wandeln Sie nur die verbleibenden höherwertigen Tetraden (Ziffern) gesondert zurück in dezimales Format. Dies ergibt die Eingabe 'Total measuring range [units] hi'

Beispiel:

Gesamtmeßlänge in Schritten sei:	10 500 000 (D)	
umgewandelt in Hexadezimal ist das:	A0 37A0 (H)	
ergibt niederwertige vier Tetraden:	37A0 (H)	
und verbleibende höherwertige Tetraden:	A0 (H)	
Total measuring range [units] lo:	14240 (D)	(=37A0 (H) !)
Total measuring range [units] hi:	160 (D)	(=A0(H) !)

6.8.3 Skalierungsfunktion

6.8.3.1 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 Fahrweges einen Nullübergang generiert.

Da sich die interne Absolutposition (vor Skalierung und Nullpunktsjustage) periodisch nach 4096 Umdrehungen wiederholt, kommt es bei Anwendungen, 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 eine der TR-Sollkonfigurationen zu verwenden.

* Bedienereingabe

6.8.3.2 Sollkonfigurationen TR-Mode Position und TR-Mode Position+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	256000
Minimale Anzahl Umdrehungen	1
Maximale Anzahl Schritte pro Umdrehung	siehe Typenschild des Encoders
Minimaler Nenner	1
Maximaler Nenner	99



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.

6.9 Presetjustage

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

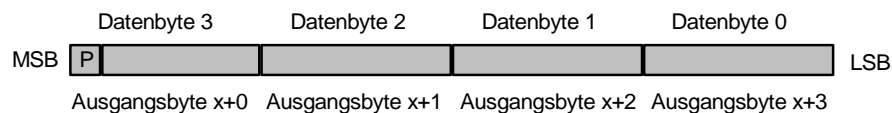
Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!

- 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.

In den TR-Betriebsarten wird der Vorgang bei eingeschaltetem Status (siehe Einstellungen der Inbetriebnahmefunktion) auf dem höchstwertigen Bit quittiert.

6.10 Inbetriebnahmefunktion (Teach-In für Linear-Achsen)

Diese Funktion ist in der Parametrierung aktivierbar.

Bei aktivierter Inbetriebnahme Funktion kann mit der Maschine die Fahrstrecke abgefahren werden. Aus der Eingabe der Wunsch-Einheiten pro abgefahrenem Fahrweg ermittelt der Encoder aus der Positionsdifferenz und den gewünschten Messeinheiten selbständig seine Messlänge in Schritten. Diese kann dann in die Parametrierung eingetragen werden, dass bei einem evtl. späteren Tausch des Encoders kein neuer Teach-In Vorgang notwendig wird.

Für die Teach-In Prozedur gelten folgende Einschränkungen:

- Die Anzahl der Umdrehungen muß fest auf 4096 programmiert sein, und darf in der Parametrierung nicht verändert werden !
- Der maximale Verfahrweg darf 2048 Umdrehungen nicht übersteigen.
- Die maximale Anzahl Schritte pro Umdrehung des Encoders darf während des Teach-In Vorganges nicht überschritten werden (z.B. Angabe einer Messlänge von 3000 Schritten und Vorgabe eines Verfahrweges von $\frac{1}{4}$ Umdrehung).
- Die Inbetriebnahmefunktion ist für Rundachsen nicht geeignet und nicht zulässig.

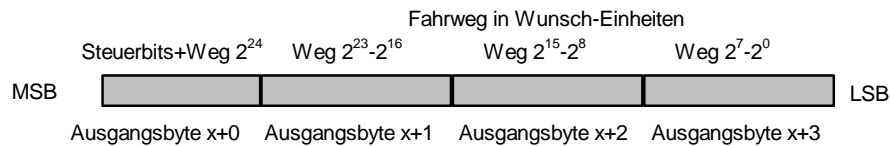
Bei aktivierter Teach-In Funktion blinkt die grüne LED mit einer Frequenz von ca. 1 Hz.

Um zur Version 3.x abwärtskompatibel zu bleiben, gibt es in der Parametrierung drei verschiedene Einstellungen:

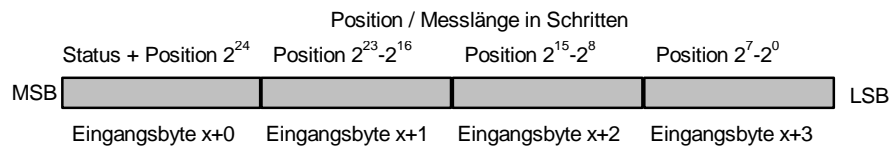
- Ausgeschaltet kein Status:
diese Einstellung ist mit Version 3.x kompatibel, d.h. die Bits 2^{25} bis 2^{31} sind immer Null.
- Ausgeschaltet mit Status:
in dieser Einstellung werden die Statusbits eingeblendet, die Funktion selbst ist jedoch deaktiviert.
- Eingeschaltet mit Status:
in dieser Einstellung ist die Inbetriebnahmefunktion aktiv.

6.10.1 Ein- / Ausgangskonfiguration bei Nutzung der Inbetriebnahmefunktion

Ausgänge



Eingänge



6.10.1.1 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	Softwareendschalter 0 = unterer Softwareendschalter < Prozess-Istwert < oberer Softwareendschalter 1 = Prozess-Istwert < unterer Softwareendschalter oder Prozess-Istwert > oberer Softwareendschalter
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	Teach-In Fahrweg übernehmen 0 = Fahrweg nicht übernehmen 1 = Fahrweg übernehmen
Bit 30	Teach-In Start 0 = kein Start 1 = Teach-In Funktion gestartet
Bit 31	Justage Quittung 0 = keine Justage angefordert 1 = angeforderte Justage wurde ausgeführt

6.10.1.2 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	Teach-In Übernahme 0 = Fahrweg nicht übernehmen 1 = Fahrweg übernehmen !
Bit 30	Teach-In Start 0 = kein Start 1 = Start !
Bit 31	Justage Anforderung 0 = keine Justage angefordert 1 = Geber auf Vorgabewert justieren !

6.10.2 Ablauf des Teach-In Vorgangs

Der Teach-In Vorgang läuft in mehreren, nachfolgend beschriebenen Schritten ab. Es wird davon ausgegangen, dass der PROFIBUS läuft, und dass die SPS sich im Zyklus befindet, und ihr Prozessabbild ständig aktualisiert. Die Eingänge und Ausgänge die der Encoder in der SPS belegt müssen über ein Programmiergerät gesteuert werden können (z.B. Funktion "Steuern Variablen" beim System SIMATIC-S5), oder alternativ durch eine SPS Handtierung bedient werden.

1. Maschine im Hand- bzw. Einrichtbetrieb manuell auf die Anfangsposition der auszumessenden Strecke stellen.
2. Feststellen, ob die gegenwärtig eingestellte Zählrichtung für die Anwendung richtig ist. Falls nicht, muß zuerst die Zählrichtung mit Setzen des Bits "Zählrichtung ändern" im Steuerbyte invertiert werden. Der Encoder zeigt die gegenwärtige Zählrichtung im Statusbyte an.
3. Im Steuerbyte das Bit "Teach-In Start" setzen.
Der Encoder programmiert daraufhin seine Messlänge in Schritten auf die maximale Auflösung um, merkt sich seine aktuelle Position und quittiert diesen Vorgang im Statusbyte mit Setzen des Bits "Teach-In gestartet".
4. Im Steuerbyte das Bit "Teach-In Start" zurücksetzen
Das Bit "Teach-In gestartet" bleibt gesetzt !
5. Maschine im Hand- bzw. Einrichtbetrieb manuell auf die Endposition der auszumessenden Strecke fahren. Den Abstand zwischen Anfangs- und Endposition mit einem Maßband beliebiger Maßeinheit messen.
6. In die Datenbytes D0 und D1 der Ausgänge den mit dem Maßband gemessenen realen Fahrweg in gemessenen Einheiten eintragen.
7. Im Steuerbyte Bit "Teach-In Fahrweg übernehmen" setzen.
Der Encoder errechnet daraufhin die Messlänge in Schritten aus dem gewünschten Fahrweg in Einheiten, trägt die errechnete Messlänge in Schritten in die Datenbytes D0 .. D2 der Eingänge ein und quittiert diesen Vorgang im Statusbyte mit Setzen des Bits "Teach-In übernommen".
8. Notieren Sie sich die Messlänge in Schritten !
9. Im Steuerbyte Bit "Teach-In Fahrweg übernehmen" zurücksetzen.
Der Encoder setzt daraufhin im Statusbyte die Bits "Teach-In gestartet" und "Teach-In Fahrweg übernommen" zurück.
Der Teach-In Vorgang ist damit abgeschlossen.
10. Preset oder Justage ausführen.

Wurde einer der Schritte ausgelassen, oder unvollständig ausgeführt, muß der gesamte Vorgang wiederholt werden.

Während des Teach-In Vorgangs darf der Encoder nicht justiert werden, und es darf kein Preset ausgeführt werden.

Sind alle Achsen mit Teach-In eingerichtet, müssen mit dem Konfigurationsprogramm für den PROFIBUS Master (z.B. COM-ET-200 oder COM PROFIBUS) die notierten Messlängen in Schritten in die Parametrierung der Encoder eingetragen, und der Teach-In Modus deaktiviert werden. Dadurch ist bei evtl. Tausch eines Encoders kein erneuter Teach-In Vorgang notwendig.

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																	01							
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																								

Teach-In Start

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	1	0	0	0	0	0	Mit dem Setzen des Bits 30 wird der Teach-In Modus aktiviert																								
S-->M		0	1	0	01	01	0	1	Quittierung durch Setzen des Bits 30 auf 1																	01							
M-->S		0	0	0	0	0	0	0	Rücksetzen																								
S-->M		0	1	0	01	01	0	1	Unverrechneter Prozeß-Istwert (Getriebefaktor = 1, kein Preset aktiv)																								

Teach-In Fahrweg übernehmen

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	1	0	0	0	0	Zahl der Schritte, die der Encoder ausgeben soll, wird nun an den Encoder gesandt																								
S-->M		0	1	1	01	01	0	1	Übermittlung der Gesamtauflösung für neuen Getriebefaktor (notieren)																	01							
M-->S		0	0	0	0	0	0	0	Rücksetzen																								
S-->M		0	0	0	01	01	0	1	Der mit dem neuen Getriebefaktor berechnete Prozeß-Istwert wird 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																								

6.11 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.

6.11.1 Besonderheiten der SSI-Schnittstelle

Die Encoderposition wird nach jedem Lesen nachgeladen, und verbleibt bis zum nächsten Zugriff unverändert. Liest der SSI-Master (z.B. Antriebsregler oder WF-Baugruppe) die Position in sehr großen zeitlichen oder unregelmäßigen Abständen, kann dies zu Schleppfehlern führen.

Abhilfe bringt regelmäßiges Lesen in kurzen zeitlichen Abständen.

Die Monoflopzeit der SSI-Schnittstelle liegt gegenüber der Standardschnittstelle (20 - 40 μ s) bei etwa 35 - 55 μ s (typ. 41 μ s).

7 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

7.1 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.

7.1.1 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. 6.8 Seite 21
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	

7.1.2 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

7.2 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.

7.2.1 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)		

7.2.1.1 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

7.2.1.2 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.

7.2.1.3 Stationsstatus 3

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

7.2.1.4 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.

7.2.1.5 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).

7.2.1.6 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.

7.2.2 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

7.2.2.1 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		

7.2.2.2 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		

7.2.2.3 Encodertyp

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

weitere Codes siehe Encoderprofil

7.2.2.4 Singleturn Auflösung

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

7.2.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen

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

7.2.2.6 Zusätzliche Alarme

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

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0-7	reserviert		

7.2.2.7 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		

7.2.2.8 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

7.2.2.9 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		

7.2.2.10 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

7.2.2.11 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

7.2.2.12 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 Maximalwert FFFFFFFF (Hex).

7.2.2.13 Offsetwert

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

7.2.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert

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

7.2.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung

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

7.2.2.16 Messlänge in Schritten

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

7.2.2.17 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.

7.2.2.18 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.

7.3 Sonstige Störungen

Störung	Ursache	Abhilfe
Positionssprünge des Mess-Systems	elektrische Störungen EMV	Gegen elektrische Störungen helfen eventuell 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 das Mess-System getauscht werden.
PROFIBUS läuft, wenn das Mess-System nicht angeschlossen ist, bringt jedoch Störung, wenn die Bushaube auf das Mess-System gesteckt wird	PROFIBUS Data-A und Data-B vertauscht	Alle Anschlüsse und Leitungen, die mit der Verdrahtung des Mess-Systems in Verbindung stehen, überprüfen.

8 Anhang

8.1 Neu in Firmwareversionen 4.x gegenüber 3.x

- Die bisher optional verfügbare Inbetriebnahmefunktion ist in Version 4.x bei voller Abwärtskompatibilität jederzeit aktivierbar.
- Die Einschränkung, dass die Skalierungsfunktion nur in Verbindung mit den Class-2 Funktionen aktiviert werden kann ist aufgehoben. Das Gerät funktioniert dann als Class-1 Gerät mit kurzer Diagnoselänge und ist dennoch skalierbar.
- Die Diagnoselänge kann in den TR-Betriebsarten auf die Länge der Class-1 Diagnose begrenzt werden.
- Bei aktiviertem Statusbyte ist ein Endschalterbit verfügbar für das zwei Grenzwerte existieren, um den Verfahrbereich überwachen zu können.
- Die Angabe der Umdrehungsgeschwindigkeit ist in beliebigen Schritten zwischen 1/1 und 1/100 Umdrehungen pro Minute skalierbar.