D Seite 2 - 56
GB Page 57 -112

Drehgeber

Baureihe: C___-58

Explosionsschutzgehäuse „A*-_ _ _ _ _ _"

Gültigkeit auch für:

C_ _ 582_-2_ _ _ _

_Zusätzliche Sicherheitshinweise
_Installation
_Inbetriebnahme
_Konfiguration / Parametrierung
_Störungsbeseitigung / Diagnosemöglichkeiten

43777D, 43777E, 437791, 437792, 4377C8, 4377C9
437A76, 437A77, 437A72, 437A73, 437A7C, 437A7D

Benutzerhandbuch Schnittstelle

TR-ECE-BA-DGB-0036 v18 04/25/2022

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. Drittanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	04/25/2022
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR-ECE-BA-DGB-0036 v18
Dateiname:	TR-ECE-BA-DGB-0036-18.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

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **3**

Änderungs-Index **5**

1 Allgemeines **6**

1.1 Geltungsbereich 6

1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe 7

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise **8**

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition 8

2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung 8

2.3 Organisatorische Maßnahmen 9

2.4 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären 9

3 PROFIBUS Informationen **10**

3.1 Kommunikationsprotokoll DP 10

4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung **11**

4.1 RS485 Übertragungstechnik 11

4.2 Variante mit Kabelverschraubungen 12

4.2.1 Anschluss 12

4.2.2 Bus-Terminierung 13

4.2.3 Bus-Adressierung 13

4.2.4 Schirmauflage 13

4.3 Variante mit Steckverbinder 16

4.3.1 Anschluss 16

4.3.2 Bus-Terminierung 17

4.3.3 Bus-Adressierung 17

4.3.4 Schirmauflage 17

5 Inbetriebnahme **18**

5.1 Geräte-Stammdaten-Datei (GSD) 18

5.2 PNO-Identnummer 18

5.3 Anlauf am PROFIBUS 19

5.4 Bus-Statusanzeige 20

6 Betrieb mit älteren GSD-Datei Ständen **21**

7 Parametrierung und Konfiguration **22**

7.1 Übersicht 23

7.1.1 CEx-58, TR09AAAB.GS_ 23

7.1.2 COx-58, TR0DAAAB.GS_ 24

7.2 PNO CLASS 1 16-Bit 25

7.3 PNO CLASS 1 32-Bit 25

7.4 PNO CLASS 2 16-Bit 26

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.5 PNO CLASS 2 32-Bit ... 27
7.6 TR-Mode Position ... 28
7.7 TR-Mode Position + Velocity ... 29
7.8 TR-Mode High Resolution ... 31
7.9 TR-Mode High Resolution + Velocity ... 32
7.10 Preset-Justage-Funktion ... 33
7.11 Beschreibung der Betriebsparameter ... 34
7.11.1 Zählrichtung ... 34
7.11.2 Klasse 2 Funktionalität ... 34
7.11.3 Diagnose Meldemodus ... 34
7.11.4 Inbetriebnahmefunktion ... 35
7.11.5 Kurze Diagnose ... 36
7.11.6 Skalierungsfunktion ... 37
7.11.7 Skalierungsparameter PNO CLASS 2 ... 37
7.11.7.1 Schritte pro Umdrehung ... 37
7.11.7.2 Messlänge in Schritten ... 38
7.11.8 Skalierungsparameter TR-Modes ... 39
7.11.8.1 Messlänge in Schritten ... 39
7.11.8.2 Umdrehungen Zähler / Umdrehungen Nenner ... 40
7.11.9 Code PROFIBUS-Schnittstelle ... 42
7.11.10 Endschalter unterer und oberer Grenzwert ... 42
7.11.11 Geschwindigkeit [1/x U/min] ... 42
7.11.12 Statusbyte ... 43
7.12 Konfigurationsbeispiel, SIMATIC® Manager V5.1 ... 44

8 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten ... 48
8.1 Optische Anzeigen ... 48
8.2 Verwendung der PROFIBUS Diagnose ... 49
8.2.1 Normdiagnose ... 49
8.2.1.1 Stationsstatus 1 ... 50
8.2.1.2 Stationsstatus 2 ... 50
8.2.1.3 Stationsstatus 3 ... 50
8.2.1.4 Masteradresse ... 51
8.2.1.5 Herstellerkennung ... 51
8.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose ... 51
8.2.2 Erweiterte Diagnose ... 52
8.2.2.1 Alarme ... 52
8.2.2.2 Betriebsstatus ... 53
8.2.2.3 Encodertyp ... 53
8.2.2.4 Singleturn Auflösung ... 53
8.2.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen ... 53
8.2.2.6 Zusätzliche Alarme ... 53
8.2.2.7 Unterstützte Alarme ... 54
8.2.2.8 Warnungen ... 54
8.2.2.9 Unterstützte Warnungen ... 54
8.2.2.10 Profil Version ... 54
8.2.2.11 Software Version ... 55
8.2.2.12 Betriebsstundenzähler ... 55
8.2.2.13 Offsetwert ... 55
8.2.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert ... 55
8.2.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung ... 55
8.2.2.16 Messlänge in Schritten ... 55
8.2.2.17 Seriennummer ... 55
8.2.2.18 Herstellerspezifische Diagnosen ... 56
8.3 Sonstige Störungen ... 56

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	16.11.2004	00
Neue Geräte-Stammdaten-Datei (GSD): TR09AAAB.GSD, 07/2005	28.11.2005	01
Angaben zur UL / CSA – Zulassung	13.07.2006	02
Beschreibung für Endschalterfunktion ergänzt	31.07.2006	03
Korrektur Kap. „Optische Anzeigen“: grüne LED 10 Hz meldet auch einen Positionsfehler	01.04.2008	04
Schrittzahl / Umdrehung bis ≤ 15 Bit, EMV-Normen angepasst	26.11.2009	05
Hinweis für die TR-Modes: Zählrichtung und Justage nicht gleichzeitig ausführbar	06.04.2010	06
- Neue Encoder Baureihe: COV-58, COK-58, COS-58, COH-58 - Neue Geräte-Stammdaten-Datei (GSD): TR0DAAAB.GSD, 02/2010	08.10.2010	07
Zusätzliche Hinweise für Auflösungen > 13 Bit	10.01.2011	08
Anpassung der Warnhinweise	20.09.2011	09
Neues Design	01.10.2014	10
Verweis auf Support-DVD entfernt	01.02.2016	11
Hinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen	10.05.2016	12
A*W58*, A*W70* hinzugefügt	15.06.2016	13
- LED-Verhalten angepasst - Technische Daten entfernt	22.02.2017	14
Soft.-Nummern ergänzt: 437A76, 437A77, 437A72, 437A73, 437A7C, 437A7D	27.03.2018	15
LED-Verhalten angepasst	05.11.2018	16
EX-Passus „neutral“	30.07.2020	17
Gültigkeit um C_ _ 58**2**_-**2**_ _ _ _ erweitert	25.04.2022	18

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Installation
- Inbetriebnahme
- Konfiguration / Parametrierung
- Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

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

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

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für Mess-System-Baureihen gemäß nachfolgendem Typenschlüssel mit ***PROFIBUS-DP*** Schnittstelle:

* 1	* 2	* 3	* 4	* 5	-	* 6	* 6	* 6	* 6	* 6

Stelle	Bezeichnung	Beschreibung
* 1	A	Explosionsschutzgehäuse (ATEX);
	C	Absolut-Encoder, programmierbar
* 2	E	Optische Abtastung ≤ 15 Bit Auflösung
	O	Optische Abtastung > 15 Bit Auflösung
* 3	V	Vollwelle
	S	Sacklochwelle
	H	Hohlwelle
	K	Kupplung
	W	Seilzugbox (wire)
* 4	58	Außendurchmesser ∅ 58 mm
	70	Außendurchmesser ∅ 70 mm
* 5	S	Singleturn
	M	Multiturn
* 6	-	Fortlaufende Nummer

* = Platzhalter

Dieses Benutzerhandbuch gilt außerdem für Mess-Systeme mit Materialnummer C__58**2**_-**2**____

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

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

Je nach Ausführung gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“ in der Montageanleitung www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0035
- optional: Ex-Benutzerhandbuch

1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

CW	im Uhrzeigersinn (clockwise)
CCW	entgegen dem Uhrzeigersinn (counterclockwise)
DDLM	***D***irect ***D***ata ***L***ink ***M***apper, Schnittstelle zwischen PROFIBUS-DP Funktionen und Mess-System Software
DP	***D***ezentralized ***P***eriphery (Dezentrale Peripherie)
EMV	***E***lektro-***M***agnetische-***V***erträglichkeit
GSD	***G***eräte-***S***tammdaten-***D***atei
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
PROFIBUS	herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition

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

2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung

Das Mess-System ist ausgelegt für den Betrieb an PROFIBUS-DP Netzwerken nach den europäischen Normen EN 50170 und EN 50254 bis max. 12 MBaud. Die Parametrierung und die Gerätediagnose erfolgen durch den PROFIBUS-Master nach dem Profil für Encoder Version 1.1 der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO).

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

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus diesem Benutzerhandbuch,
- das Beachten der Montageanleitung, insbesondere das dort enthaltene Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise" muss vor Arbeitsbeginn gelesen und verstanden worden sein

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

2.3 Organisatorische Maßnahmen

- Dieses Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn
  - die Montageanleitung, insbesondere das Kapitel ***"Grundlegende Sicherheitshinweise"***,
  - und dieses Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel ***"Zusätzliche Sicherheitshinweise"***,

  gelesen und verstanden haben.

  Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z. B. bei der Parametrierung des Mess-Systems, tätig werdendes Personal.

2.4 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären

Für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären wird das Standard Mess-System je nach Anforderung in ein entsprechendes Explosionsschutzgehäuse eingebaut.

Die Produkte sind auf dem Typenschild mit einer zusätzlichen Ex-Kennzeichnung gekennzeichnet.

Die „Bestimmungsgemäße Verwendung“, sowie alle Informationen für den gefahrlosen Einsatz des ATEX-konformen Mess-Systems in explosionsfähigen Atmosphären sind im Ex-Benutzerhandbuch enthalten, welches der Lieferung beigelegt wird.

Das in das Explosionsschutzgehäuse eingebaute Standard Mess-System kann somit in explosionsfähigen Atmosphären eingesetzt werden.

Durch den Einbau in das Explosionsschutzgehäuse bzw. durch die Explosionsschutzanforderungen, ergeben sich Veränderungen an den ursprünglichen Eigenschaften des Mess-Systems.

Anhand der Vorgaben im Ex-Benutzerhandbuch ist zu überprüfen, ob die dort definierten Eigenschaften den applikationsspezifischen Anforderungen genügen.

Der gefahrlose Einsatz erfordert zusätzliche Maßnahmen bzw. Anforderungen. Diese sind vor der Erstinbetriebnahme zu erfassen und müssen entsprechend umgesetzt werden.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

3 PROFIBUS Informationen

PROFIBUS ist ein durchgängiges, offenes, digitales Kommunikationssystem mit breitem Anwendungsbereich vor allem in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung. PROFIBUS ist für schnelle, zeitkritische und für komplexe Kommunikationsaufgaben geeignet.

Die Kommunikation von PROFIBUS ist in den internationalen Normen IEC 61158 und IEC 61784 verankert. Die Anwendungs- und Engineeringaspekte sind in Richtlinien der PROFIBUS Nutzerorganisation festgelegt. Damit werden die Anwenderforderungen nach Herstellerunabhängigkeit und Offenheit erfüllt und die Kommunikation untereinander von Geräten verschiedener Hersteller ohne Anpassungen an den Geräten garantiert.

Für Encoder wurde von der PROFIBUS Nutzerorganisation ein spezielles Profil verabschiedet. Das Profil beschreibt die Ankopplung von Dreh-, Winkel- und Linear-Encodern mit Singleturn- oder Multiturn-Auflösung an DP. Zwei Geräteklassen definieren Basisfunktionen und Zusatzfunktionen, wie z. B. Skalierung, Alarmbehandlung und Diagnose.
Die Mess-Systeme unterstützen neben denen im Profil definierten Geräte-Klassen 1 und 2, noch zusätzliche TR-spezifische Funktionen.

Eine Druckschrift des Encoder-Profils (Bestell-Nr.: 3.062) und weiterführende Informationen zum PROFIBUS ist bei der Geschäftsstelle der PROFIBUS-Nutzerorganisation erhältlich:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,
Haid-und-Neu-Str. 7,
D-76131 Karlsruhe,
http://www.profibus.com/
Tel.: ++ 49 (0) 721 / 96 58 590
Fax: ++ 49 (0) 721 / 96 58 589
e-mail: mailto:germany@profibus.com

3.1 Kommunikationsprotokoll DP

Die Mess-Systeme unterstützen das Kommunikationsprotokoll ***DP***, welches für einen schnellen Datenaustausch in der Feldebene konzipiert ist. Die Grundfunktionalität wird durch die Leistungsstufe ***V0*** festgelegt. Dazu gehören der zyklische Datenaustausch sowie die stations-, modul- und kanalspezifische Diagnose.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

4.1 RS485 Übertragungstechnik

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.

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
Aderndurchmesser (mm)	> 0,64
Aderquerschnitt (mm²)	> 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 Schutzerde angeschlossen werden. Weiterhin ist zu beachten, dass die Datenleitung möglichst separat von allen starkstromführenden Kabeln verlegt wird. Bei Datenraten ≥ 1,5 Mbit/s sind Stichleitungen unbedingt zu vermeiden.

Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die

- *PROFIBUS Planungsrichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.011*
- *PROFIBUS Montagerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.021*
- *PROFIBUS Inbetriebnahmerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.031*
- *und die darin referenzierten Normen und PNO Dokumente zu beachten!*

Insbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4.2 Variante mit Kabelverschraubungen

4.2.1 Anschluss

Um den Anschluss vornehmen zu können, muss zuerst die Anschlusshaube vom Mess-System abgenommen werden.
Dazu werden die vier Schrauben (A) gelöst und die Haube abgezogen.

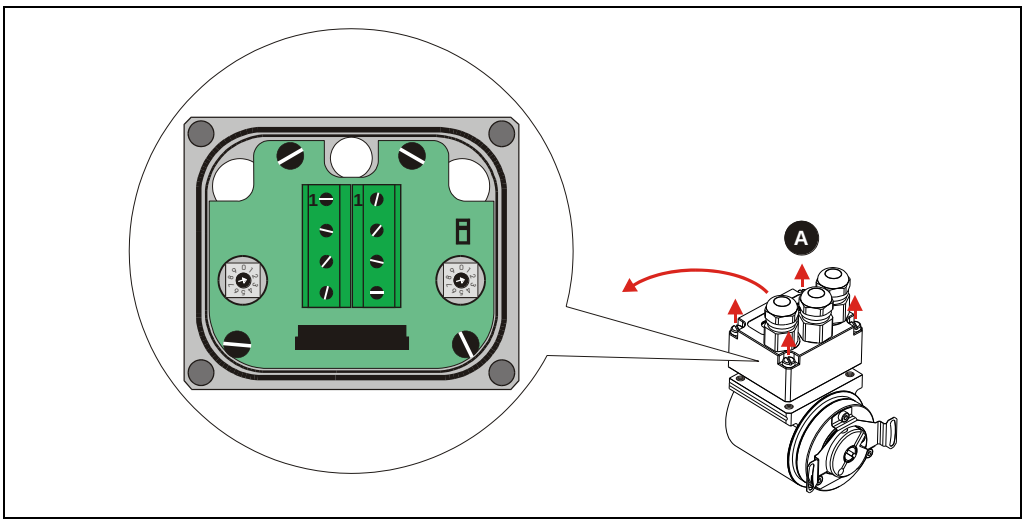
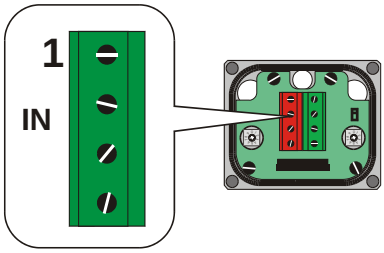


Abbildung 1: Abnehmen der Anschlusshaube

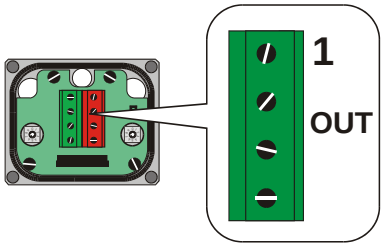
PROFIBUS_IN

Pin 1	PROFIBUS Data A
Pin 2	PROFIBUS Data B
Pin 3	Versorgungsspannung, 11-27 VDC
Pin 4	0 V, GND



PROFIBUS_OUT

Pin 1	PROFIBUS Data A
Pin 2	PROFIBUS Data B
Pin 3	Versorgungsspannung, 11-27 VDC
Pin 4	0 V, GND

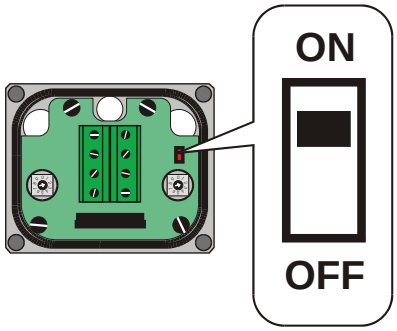


Die Klemmen für die Versorgungsspannung (Pin 3 / Pin 4) sind intern miteinander verbunden und können sowohl als Einspeisung, als auch für die Versorgung des nachfolgenden Teilnehmers verwendet werden.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4.2.2 Bus-Terminierung

Ist das Mess-System der letzte Teilnehmer im PROFIBUS-Segment, ist der Bus durch den Terminierungsschalter = ON abzuschließen. In diesem Zustand wird der weiterführende PROFIBUS abgekoppelt.



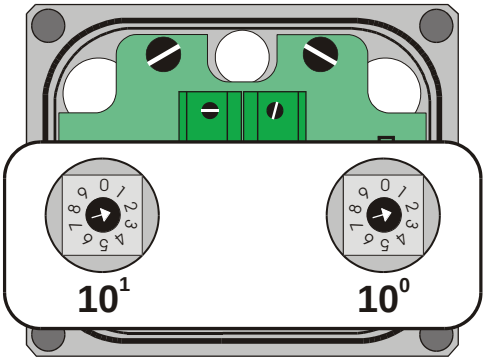
4.2.3 Bus-Adressierung

Gültige PROFIBUS-Adressen: 3 – 99

10^0: Einstellung der 1er-Stelle

10^1: Einstellung der 10er-Stelle

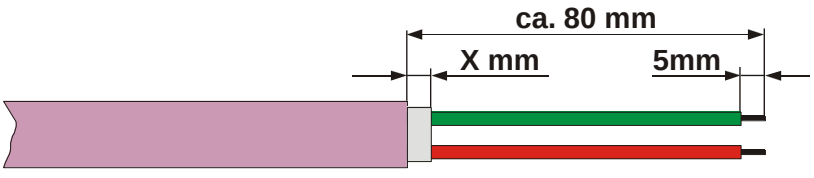
Bei Einstellung einer ungültigen Stationsadresse läuft das Gerät nicht an.



4.2.4 Schirmauflage

Die Schirmauflage erfolgt durch spezielle EMV-gerechte Kabelverschraubungen, bei denen die Kabelschirmung innen aufgelegt werden kann.

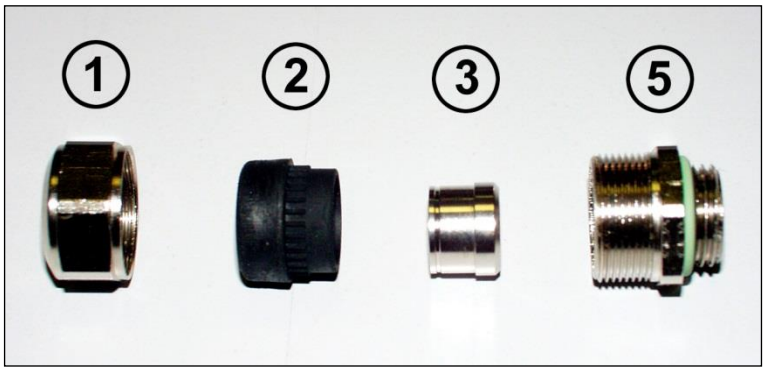
PROFIBUS-Kabel vorbereiten *(z.B. 2-adrig)*



Das Maß "X" ist abhängig vom Typ und Größe der verwendeten Kabelverschraubung.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Montage für Kabelverschraubung, Variante A



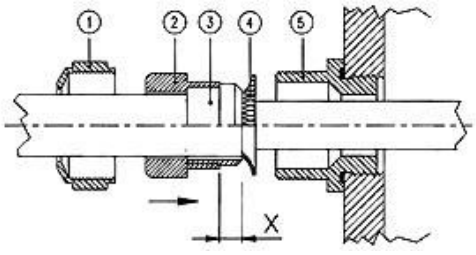
Pos. 1 Überwurfmutter

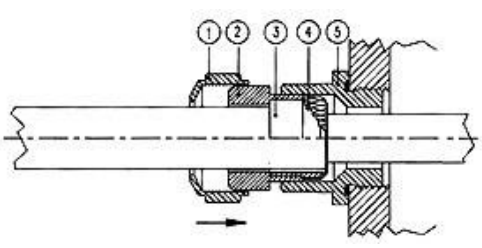
Pos. 2 Dichteinsatz

Pos. 3 Kontakthülse

Pos. 5 Einschraubstutzen

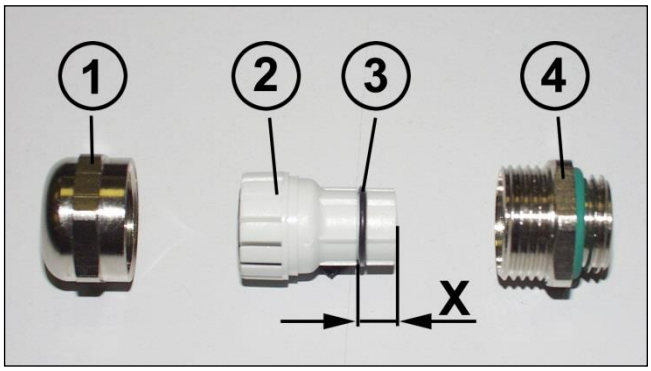
1. Schirmumflechtung / Schirmfolie auf ***Maß "X"*** zurückschneiden.
2. Überwurfmutter (1) und Dichteinsatz / Kontakthülse (2) + (3) auf das Kabel aufschieben.
3. Die Schirmumflechtung / Schirmfolie um ca. 90° umbiegen (4).
4. Dichteinsatz / Kontakthülse (2) + (3) bis an die Schirmumflechtung / Schirmfolie schieben.
5. Einschraubstutzen (5) am Gehäuse montieren.
6. Dichteinsatz / Kontakthülse (2) + (3) in Einschraubstutzen (5) bündig zusammen stecken.
7. Überwurfmutter (1) mit Einschraubstutzen (5) verschrauben.





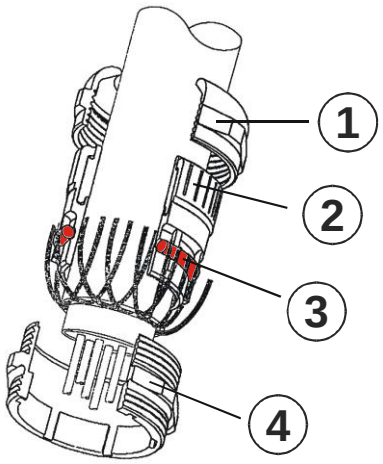
© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Montage für Kabelverschraubung, Variante B



Pos. 1 Überwurfmutter
Pos. 2 Klemmeinsatz
Pos. 3 innerer O-Ring
Pos. 4 Einschraubstutzen

1. Schirmumflechtung / Schirmfolie auf Maß ***"X" + 2mm*** zurückschneiden.
2. Überwurfmutter (1) und Klemmeneinsatz (2) auf das Kabel aufschieben.
3. Die Schirmumflechtung / Schirmfolie um ca. 90° umbiegen.
4. Klemmeinsatz (2) bis an die Schirmumflechtung / Schirmfolie schieben und 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. Einschraubstutzen (4) am Gehäuse montieren.
6. Klemmeinsatz (2) in Einschraubstutzen (4) einführen, so dass die Verdrehungsstege in die im Einschraubstutzen (4) vorgesehenen Längsnuten passen.
7. Überwurfmutter (1) mit Einschraubstutzen (4) verschrauben.



© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4.3 Variante mit Steckverbinder

4.3.1 Anschluss

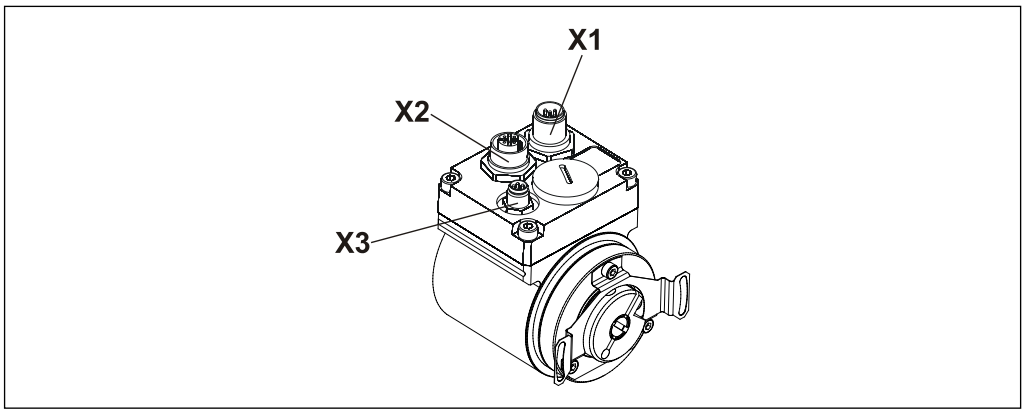
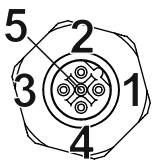
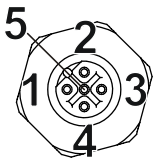


Abbildung 2: Variante mit Steckverbinder

X1, PROFIBUS_IN	Flanschstecker, M12x1-5 pol. B-kodiert
Pin 1	N.C.
Pin 2	PROFIBUS, Data A
Pin 3	N.C.
Pin 4	PROFIBUS, Data B
Pin 5	N.C.



X2, PROFIBUS_OUT	Flanschdose, M12x1-5 pol. B-kodiert
Pin 1	N.C.
Pin 2	PROFIBUS, Data A
Pin 3	N.C.
Pin 4	PROFIBUS, Data B
Pin 5	N.C.



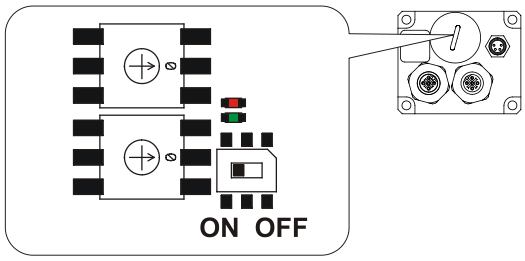
X3, Versorgung	Flanschstecker, M8x1-4 pol.
Pin 1	Versorgungsspannung, 11-27 V DC
Pin 2	N.C.
Pin 3	0 V, GND
Pin 4	N.C.

Gegenstecker zu X1	Winkeldose BINDER: 99-1436-820-05 Kabeldose BINDER: 99-1436-810-05 Kabeldose LUMBERG: 0976 PFC 101 Kabeldose PHOENIX CONTACT: 15 07 77 7
Gegenstecker zu X2	Winkelstecker BINDER: 99-1437-820-05 Kabelstecker BINDER: 99-1437-810-05 Kabelstecker LUMBERG: 0976 PMC 101 Kabelstecker PHOENIX CONTACT: 15 07 76 4

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4.3.2 Bus-Terminierung

Ist das Mess-System der letzte Teilnehmer im PROFIBUS-Segment, ist der Bus durch den Terminierungsschalter = ON abzuschließen. In diesem Zustand wird der weiterführende PROFIBUS abgekoppelt.



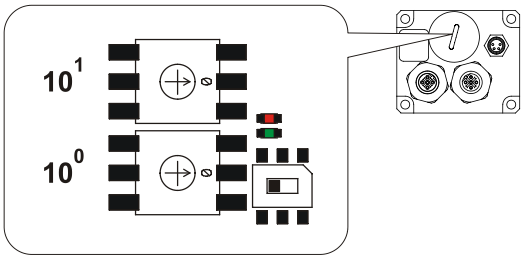
4.3.3 Bus-Adressierung

Gültige PROFIBUS-Adressen: 3 – 99

10^0: Einstellung der 1er-Stelle

10^1: Einstellung der 10er-Stelle

Bei Einstellung einer ungültigen Stationsadresse läuft das Gerät nicht.



4.3.4 Schirmauflage

Die Schirmung ist großflächig auf den Gegenstecker aufzulegen.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

5 Inbetriebnahme

5.1 Geräte-Stammdaten-Datei (GSD)

Um für PROFIBUS eine einfache Plug-and-Play Konfiguration zu erreichen, wurden die charakteristischen Kommunikationsmerkmale von PROFIBUS-Geräten in Form eines elektronischen Gerätedatenblatts (Gerätestammdaten- Datei, GSD-Datei) festgelegt.
Durch das festgelegte Dateiformat kann das Projektierungssystem die Gerätestammdaten des PROFIBUS-Mess-Systems einfach einlesen und bei der Konfiguration des Bussystems automatisch berücksichtigen.

Die GSD-Datei ist Bestandteil des Mess-Systems und hat den Dateinamen

- CEx-58: **"TR09AAAB.GSG"** (Deutsch)
- COx-58: **"TR0DAAAB.GSD"** (Deutsch.

Zum Mess-System gehören weiterhin noch zwei Bitmap Dateien mit Namen ***"Traaab5n.bmp"*** und ***"Traaab5s.bmp"***, die das Mess-System zum einen im Normalbetrieb, und zum anderen mit Störung zeigt.

Download:

- TR09AAAB.GSG: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0010
- TR0DAAAB.GSD: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0013

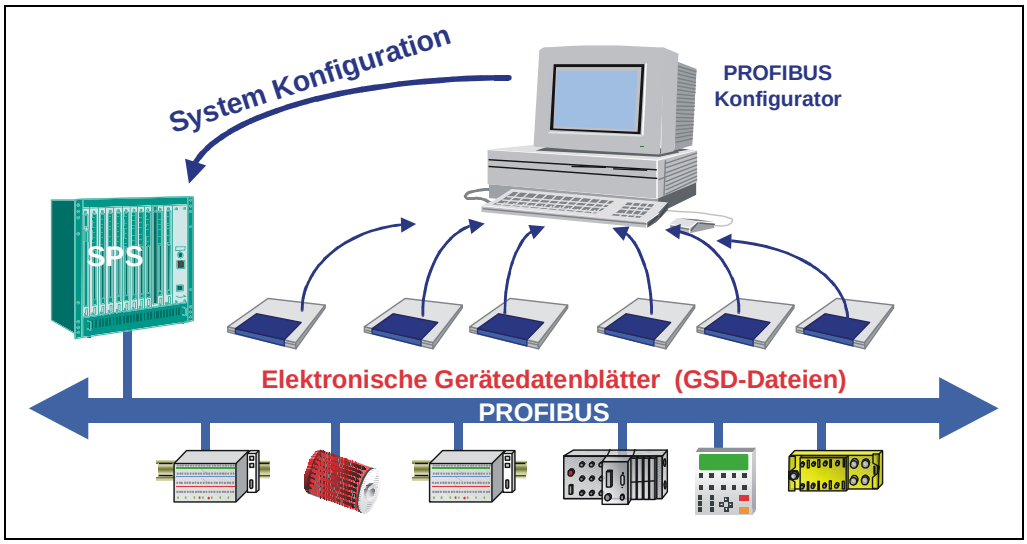


Abbildung 3: GSD für die Konfiguration

5.2 PNO-Identnummer

Jeder PROFIBUS Slave und jeder Master Klasse 1 muss eine Identnummer haben. Sie wird benötigt, damit ein Master ohne signifikanten Protokolloverhead die Typen der angeschlossenen Geräte identifizieren kann. Der Master vergleicht die Identnummern der angeschlossenen Geräte mit den Identnummern in den vom Projektierungstool vorgegebenen Projektierungsdaten. Der Nutzdatentransfer wird nur dann begonnen, wenn die richtigen Gerätetypen mit den richtigen Stationsadressen am Bus angeschlossen wurden. Dadurch wird eine hohe Sicherheit gegenüber Projektierungsfehlern erreicht.
Das Mess-System hat die PNO-Identnummer AAAB (Hex). Diese Nummer ist reserviert und bei der PNO hinterlegt.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

5.3 Anlauf am PROFIBUS

Bevor das Mess-System in den Nutzdatenverkehr (Data_Exchange) aufgenommen werden kann, muss der Master im Hochlauf das Mess-System zuerst initialisieren. Der dabei entstehende Datenverkehr zwischen dem Master und dem Mess-System (Slave) gliedert sich in die Parametrierungs-, Konfigurierungs- und Datentransferphase.
Hierbei wird überprüft, ob die projektierte Sollkonfiguration mit der tatsächlichen Gerätekonfiguration übereinstimmt. Bei dieser Überprüfung müssen der Gerätetyp, die Format- und Längeninformationen sowie die Anzahl der Ein- und Ausgänge übereinstimmen. Der Benutzer erhält dadurch einen zuverlässigen Schutz gegen Parametrierungsfehler.

Konnte die Überprüfung fehlerfrei ausgeführt werden, wird in den so genannten DDLM_Data_Exchange – Modus umgeschaltet. In diesem Modus überträgt das Mess-System z.B. seine Istposition und es kann die Preset-Justage-Funktion ausgeführt werden.

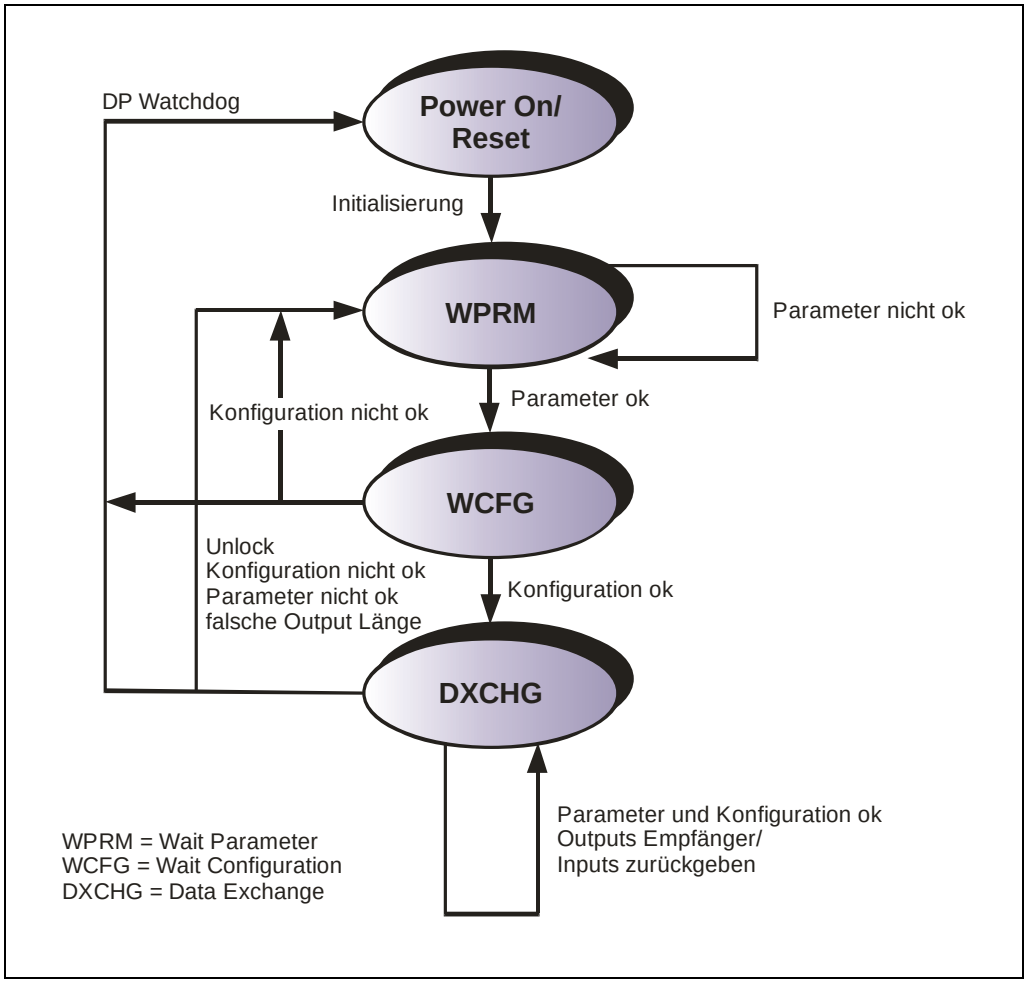
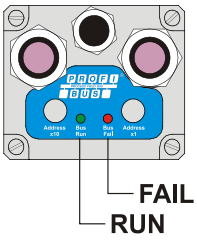
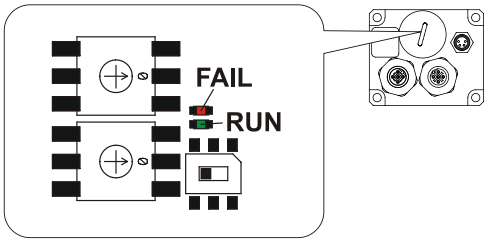


Abbildung 4: DP-Slave Initialisierung

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

5.4 Bus-Statusanzeige

Das Mess-System verfügt über zwei LEDs in der Anschlusshaube. Eine rote LED (Bus Fail) zur Anzeige von Fehlern und eine grüne LED (Bus Run) zur Anzeige der Statusinformation.
Beim Anlaufen des Mess-Systems blinken beide LEDs kurz auf. Danach hängt die Anzeige vom Betriebszustand des Mess-Systems ab.

Variante mit Kabelverschraubungen	Variante mit Steckverbinder
	

● = AN ○ = AUS ◉ = 1 Hz ◉ = 10 Hz

BUS FAIL LED, rot	BUS RUN LED, grün	Ursache
○	○	Versorgung fehlt, Hardwarefehler
●	◉	Parametrier- oder Konfigurationsfehler (Presetwert1/2- bzw. Endschalter außerhalb Bereich, falsche GSD-Datei) Speicherfehler, Positionsfehler
○	◉	Blinkmodus wird nur durch ältere Mess-System – Generationen unterstützt. nicht behebbare Mess-System Störung (Speicherfehler, Positionsfehler)
◉	●	Mess-System wird vom Master nicht angesprochen, kein Data-Exchange
○	◉	Parametrier- oder Konfigurationsfehler in PNO-kompatibler Sollkonfiguration (Anzahl Umdr. keine 2er-Potenz)
○	●	betriebsbereit, kein Fehler, Bus im Zyklus

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“, Seite 48.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

6 Betrieb mit älteren GSD-Datei Ständen

GSD-Datei:	**TR05AAAB.GSD**
Stand:	14.09.2001
Gerätetyp:	C_-65, C_-58
Firmware-Stand:	4.x
Hardwarekatalog-Eintrag:	TR CE65M DP V4.0+
Kommentar:	Grundversion

GSD-Datei:	**TR09AAAB.GSD**
Stand:	11.07.2005
Gerätetyp:	65er, 58er
Firmware-Stand:	4376AA_01 und 4376AB_01
Hardwarekatalog-Eintrag:	TR CE58_65M DP V1
Kommentar:	Erweiterung der Getriebeparameter in den TR-Modes „Position“ und „Position+Velocity“: • Untergrenze Zähler: 1 • Obergrenze Zähler: 256.000 • Untergrenze Nenner: 1 • Obergrenze Nenner: 16.384 Einschränkungen: • 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!
Kompatibilität zu TR05AAAB.GSD:	Einschränkungen: • Untergrenze Zähler: 1 • Obergrenze Zähler: 62.464 • Untergrenze Nenner: 1 • Obergrenze Nenner: 99

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7 Parametrierung und Konfiguration

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. Das Mess-System benötigt z.B. Daten für Auflösung, Zählrichtung 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 Gerätestammdatei hinterlegt. Anzahl und Art der vom Anwender einzugebenden Parameter hängen von der Wahl der Soll-Konfiguration ab.

Nachfolgend beschriebene Konfigurationen enthalten Konfigurations- und Parameter-Daten, die in ihrer Bit- bzw. Byte-Lage aufgeschlüsselt sind. Diese Informationen sind z.B. nur von Bedeutung bei der Fehlersuche, bzw. bei Busmaster-Systemen, bei denen diese Informationen manuell eingetragen werden müssen.

Moderne Konfigurations-Tools stellen hierfür entsprechende grafische Oberflächen zur Verfügung. Die Bit- bzw. Byte-Lage wird dabei im "Hintergrund" automatisch gemanagt. Das Konfigurationsbeispiel Seite 44 verdeutlicht dies noch mal.

Konfiguration

Die Festlegung der E/A-Datenlänge, E/A-Datentyp etc. geschieht bei den meisten Busmastern automatisch. Nur bei wenigen Busmastern müssen diese Angaben manuell eingetragen werden.

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 das Mess-System 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 das Mess-System auf dem PROFIBUS eine unterschiedliche Anzahl Eingangs- und Ausgangsworte.

Aufbau des Konfigurationsbyte (kompaktes Format):

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Länge der E/A-Daten:	0-15 für 1 bis 16 Bytes bzw. Worte	
Typ der E/A-Daten:	00 = Leerplatz, 10 = Ausgang,	01 = Eingang, 11 = Ein-/Ausgang
Format:	0 = BYTE,	1 = WORT
Konsistenz:	0 = Konsistenz über ein Byte oder Wort 1 = Konsistenz über das ganze Modul	

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.1 Übersicht

7.1.1 CEx-58, TR09AAAB.GS_

Konfiguration	*Betriebsparameter*	**Länge*	*Features*
PNO Class 1-16 ***Seite 25***	- Zählrichtung	16 Bit IN	- Keine Skalierung des Mess-Systems, das Mess-System hat die Grundauflösung laut Typenschild - 16 Byte Diagnosedaten - Zählrichtung
PNO Class 1-32 ***Seite 25***	- Zählrichtung	32 Bit IN	
PNO Class 2-16 ***Seite 26***	- Zählrichtung - Klasse 2 ein/aus - Diagnose Meldemodus - Skalierungsfunktion - Schritte/Umdrehung - Messlänge in Schritten	16 Bit IN 16 Bit OUT	- Max. Schrittzahl pro Umdrehung ≤ 8192, größere Schrittzahlen nur über die TR-Modes möglich - Skalierung des Mess-Systems möglich, jedoch muss die Schrittzahl/Umdrehung ganzzahlig und die Umdrehungszahl eine 2er-Potenz sein - Preset-Justage über den Bus - Zählrichtung
PNO Class 2-32 ***Seite 27***	- Zählrichtung - Klasse 2 ein/aus - Diagnose Meldemodus - Skalierungsfunktion - Schritte/Umdrehung - Messlänge in Schritten	32 Bit IN 32 Bit OUT	
TR-Mode, Position ***Seite 28***	- Zählrichtung - Diagnose Meldemodus - Kurze Diagnose - Messlänge in Schritten - Umdrehungen Zähler - Umdrehungen Nenner - Code PROFIBUS-Schnittstelle - Unterer Endschalter - Oberer Endschalter	32 Bit IN 32 Bit OUT	- Skalierung des Mess-Systems möglich, die Schrittzahl pro Umdrehung kann eine Kommazahl sein und die Umdrehungen eine gebrochene Anzahl (keine 2er-Potenz) - Preset-Justage über den Bus - Zählrichtung - Ausgabecode-Programmierung - Soft-Endschalter Funktion
TR-Mode, - Position + - Geschwindigkeit ***Seite 29***	- Zählrichtung - Diagnose Meldemodus - Kurze Diagnose - Messlänge in Schritten - Umdrehungen Zähler - Umdrehungen Nenner - Code PROFIBUS-Schnittstelle - Unterer Endschalter - Oberer Endschalter - Geschwindigkeit	32 Bit IN 16 Bit IN 32 Bit OUT	- Skalierung des Mess-Systems möglich, die Schrittzahl pro Umdrehung kann eine Kommazahl sein und die Umdrehungen eine gebrochene Anzahl (keine 2er-Potenz) - Preset-Justage über den Bus - Zählrichtung - Ausgabecode-Programmierung - Soft-Endschalter Funktion - Geschwindigkeits-Ausgabe

***** aus Sicht des Bus-Masters

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.1.2 COx-58, TR0DAAAB.GS_

Konfiguration	*Betriebsparameter*	**Länge*	*Features*
PNO Class 1-16 Seite 25	- Zählrichtung	16 Bit IN	- Keine Skalierung des Mess-Systems, das Mess-System hat die Grundauflösung laut Typenschild - 16 Byte Diagnosedaten - Zählrichtung
PNO Class 1-32 Seite 25	- Zählrichtung	32 Bit IN	
PNO Class 2-16 Seite 26	- Zählrichtung - Klasse 2 ein/aus - Diagnose Meldemodus - Skalierungsfunktion - Schritte/Umdrehung - Messlänge in Schritten	16 Bit IN 16 Bit OUT	- Max. Schrittzahl pro Umdrehung ≤ 8192, größere Schrittzahlen nur über die TR-Modes möglich - Skalierung des Mess-Systems möglich, jedoch muss die Schrittzahl/Umdrehung ganzzahlig und die Umdrehungszahl eine 2er-Potenz sein - Preset-Justage über den Bus - Zählrichtung
PNO Class 2-32 Seite 27	- Zählrichtung - Klasse 2 ein/aus - Diagnose Meldemodus - Skalierungsfunktion - Schritte/Umdrehung - Messlänge in Schritten	32 Bit IN 32 Bit OUT	
TR-Mode High Resolution Seite 31	- Zählrichtung - Diagnose Meldemodus - Statusbyte - Kurze Diagnose - Messlänge in Schritten - Umdrehungen Zähler - Umdrehungen Nenner - Unterer Endschalter - Oberer Endschalter	32 Bit IN 32 Bit OUT	- Skalierung des Mess-Systems möglich, die Schrittzahl pro Umdrehung kann eine Kommazahl sein und die Umdrehungen eine gebrochene Anzahl (keine 2er-Potenz) - Preset-Justage über den Bus - Zählrichtung - Soft-Endschalter Funktion
TR-Mode High Resolution + Velocity Seite 32	- Zählrichtung - Diagnose Meldemodus - Statusbyte - Kurze Diagnose - Messlänge in Schritten - Umdrehungen Zähler - Umdrehungen Nenner - Unterer Endschalter - Oberer Endschalter - Geschwindigkeit	32 Bit IN 16 Bit IN 32 Bit OUT	- Skalierung des Mess-Systems möglich, die Schrittzahl pro Umdrehung kann eine Kommazahl sein und die Umdrehungen eine gebrochene Anzahl (keine 2er-Potenz) - Preset-Justage über den Bus - Zählrichtung - Soft-Endschalter Funktion - Geschwindigkeits-Ausgabe

***** aus Sicht des Bus-Masters

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.2 PNO CLASS 1 16-Bit

Verfügbarkeit

- CEx-58, TR09AAAB.GS_ / COx-58, TR0DAAAB.GS_

Konfigurationsdaten

- 0xD0: 1 Wort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent

Datenaustausch

Byte	Bit	Eingangswort EWx
X+0	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+1	2^{7}–2^{0}	Positionswert

Parameterdaten, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
1	Zählrichtung	Bit	Bit 0	0: steigende Werte [x] 1: fallende Werte	34

7.3 PNO CLASS 1 32-Bit

Verfügbarkeit

- CEx-58, TR09AAAB.GS_ / COx-58, TR0DAAAB.GS_

Konfigurationsdaten

- 0xD1: 1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent

Datenaustausch

Byte	Bit	Eingangsdoppelwort EDx
X+0	2^{31}–2^{24}	Positionswert
X+1	2^{23}–2^{16}	Positionswert
X+2	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+3	2^{7}–2^{0}	Positionswert

Parameterdaten, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
1	Zählrichtung	Bit	Bit 0	0: steigende Werte [x] 1: fallende Werte	34

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.4 PNO CLASS 2 16-Bit

Maximale Schrittzahl pro Umdrehung: ≤ 8192
Größere Schrittzahlen sind nur über die TR-Modes möglich

Verfügbarkeit

- CEx-58, TR09AAAB.GS_ / COx-58, TR0DAAAB.GS_

Konfigurationsdaten

- 0xF0: 1 Wort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent
  1 Wort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent

Datenaustausch

Byte	Bit	Eingangswort EWx
X+0	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+1	2^{7}–2^{0}	Positionswert

Byte	Bit	Ausgangswort AWx
X+0	2^{15}	Preset-Ausführung mit steigender Flanke, siehe Seite 33
	2^{14}–2^{8}	Preset-Justagewert
X+1	2^{7}–2^{0}	Preset-Justagewert

Parameterdaten, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
1	Zählrichtung	Bit	Bit 0	0: steigende Werte [x] 1: fallende Werte	34
	Klasse 2 Funktionalität	Bit	Bit 1	0: Nein 1: Ja [x]	34
	Diagnose Meldemodus	Bit	Bit 2	0: ausgeschaltet [x] 1: eingeschaltet	34
	Skalierungs-funktion	Bit	Bit 3	0: ausgeschaltet 1: eingeschaltet [x]	37
2-3	-	-	nicht benutzt		-
4-5	Schritte pro Umdrehung	Unsigned16	Mess-System Auflösung Default = 4096 Schritte/Umdr.		37
6-9	Messlänge in Schritten	Unsigned32	Gesamtmesslänge in Schritten Default = 16777216 Schritte		38

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.5 PNO CLASS 2 32-Bit

Maximale Schrittzahl pro Umdrehung: ≤ 8192
Größere Schrittzahlen sind nur über die TR-Modes möglich

Verfügbarkeit

- CEx-58, TR09AAAB.GS_ / COx-58, TR0DAAAB.GS_

Konfigurationsdaten

- 0xF1: 1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent
  1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent

Datenaustausch

Byte	Bit	Eingangsdoppelwort EDx
X+0	2^{31}–2^{24}	Positionswert
X+1	2^{23}–2^{16}	Positionswert
X+2	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+3	2^{7}–2^{0}	Positionswert

Byte	Bit	Ausgangsdoppelwort ADx
X+0	2^{31}	Preset-Ausführung mit steigender Flanke, siehe Seite 33
	2^{30}–2^{24}	Preset-Justagewert
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset-Justagewert
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset-Justagewert
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset-Justagewert

Parameterdaten, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
1	Zählrichtung	Bit	Bit 0	0: steigende Werte [x] 1: fallende Werte	34
	Klasse 2 Funktionalität	Bit	Bit 1	0: Nein 1: Ja [x]	34
	Diagnose Meldemodus	Bit	Bit 2	0: ausgeschaltet [x] 1: eingeschaltet	34
	Skalierungs-funktion	Bit	Bit 3	0: ausgeschaltet 1: eingeschaltet [x]	37
2-3	-	-	nicht benutzt		-
4-5	Schritte pro Umdrehung	Unsigned16	Mess-System Auflösung Default = 4096 Schritte/Umdr.		37
6-9	Messlänge in Schritten	Unsigned32	Gesamtmesslänge in Schritten Default = 16777216 Schritte		38

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.6 TR-Mode Position

Verfügbarkeit

- CEx-58, TR09AAAB.GS_

Konfigurationsdaten

- 0xF1: 1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent
  1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent

Datenaustausch

Byte	Bit	Eingangsdoppelwort EDx
X+0	2^{31}–2^{24}	Positionswert
X+1	2^{23}–2^{16}	Positionswert
X+2	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+3	2^{7}–2^{0}	Positionswert

Byte	Bit	Ausgangsdoppelwort ADx
X+0	2^{31}	Preset-Ausführung mit steigender Flanke, siehe Seite 33
	2^{30}–2^{24}	Preset-Justagewert
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset-Justagewert
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset-Justagewert
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset-Justagewert

Parameterdaten, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
1	Zählrichtung	Bit	Bit 0	0: steigende Werte [x] 1: fallende Werte	34
	Kurze Diagnose (16 Byte)	Bit	Bit 1	0: Ja 1: Nein [x]	36
	Diagnose Meldemodus	Bit	Bit 2	0: ausgeschaltet [x] 1: eingeschaltet	34
2	Inbetriebnahmefunktion	Unsigned8	Bit 1-0	00: ausgeschaltet kein Status [x] 10: ausgeschaltet mit Status 11: eingeschaltet mit Status	35
3-6	Messlänge in Schritten	Unsigned32	Gesamtmesslänge in Schritten Default = 16777216 Schritte		39
7-10	Umdrehungen Zähler	Unsigned32	Anzahl der Umdrehungen als Bruch Default = 4096 (Zähler)		40
11-12	Umdrehungen Nenner	Unsigned16	Anzahl der Umdrehungen als Bruch Default = 1 (Nenner)		40
13	Code SSI-Schnittstelle	Unsigned8	wird nicht unterstützt		-
14	Code PROFIBUS-Schnittstelle	Unsigned8	Bit 1-0	00: Gray 01: Binär [x] 10: Gray gekappt	42
15-18	Preset 1	Unsigned32	wird nicht unterstützt		-
19-22	Preset 2	Unsigned32	wird nicht unterstützt		-
23-26	Unterer Endschalter	Unsigned32	Positionswert für unteren Endschalter Default = 0		42
27-30	Oberer Endschalter	Unsigned32	Positionswert für oberen Endschalter Default = 4096		42
31	Datenbits SSI-Schnittstelle	Unsigned8	wird nicht unterstützt		-

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.7 TR-Mode Position + Velocity

Verfügbarkeit

- CEx-58, TR09AAAB.GS_

Konfigurationsdaten

- 0xF1: 1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent
  1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent
- 0xD0: 1 Wort Eingangsdaten für Geschwindigkeitsausgabe, konsistent

Datenaustausch

Byte	Bit	Eingangsdoppelwort EDx + Eingangswort EWx
X+0	2^{31}–2^{24}	Positionswert
X+1	2^{23}–2^{16}	Positionswert
X+2	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+3	2^{7}–2^{0}	Positionswert
X+4	2^{15}–2^{8}	Geschwindigkeitsausgabe
X+5	2^{7}–2^{0}	Geschwindigkeitsausgabe

Byte	Bit	Ausgangsdoppelwort ADx
X+0	2^{31}	Preset-Ausführung mit steigender Flanke, siehe Seite 33
	2^{30}–2^{24}	Preset-Justagewert
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset-Justagewert
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset-Justagewert
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset-Justagewert

Parameterdaten, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
1	Zählrichtung	Bit	Bit 0	0: steigende Werte [x] 1: fallende Werte	34
	Kurze Diagnose (16 Byte)	Bit	Bit 1	0: Ja 1: Nein [x]	36
	Diagnose Meldemodus	Bit	Bit 2	0: ausgeschaltet [x] 1: eingeschaltet	34
2	Inbetriebnahmefunktion	Unsigned8	Bit 1-0	00: ausgeschaltet kein Status [x] 10: ausgeschaltet mit Status 11: eingeschaltet mit Status	35
3-6	Messlänge in Schritten	Unsigned32	Gesamtmesslänge in Schritten Default = 16777216 Schritte		39
7-10	Umdrehungen Zähler	Unsigned32	Anzahl der Umdrehungen als Bruch Default = 4096 (Zähler)		40

Fortsetzung siehe Folgeseite

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Fortsetzung

11-12	Umdrehungen Nenner	Unsigned16	Anzahl der Umdrehungen als Bruch Default = 1 (Nenner)		40
13	Code SSI-Schnittstelle	Unsigned8	wird nicht unterstützt		-
14	Code PROFIBUS-Schnittstelle	Unsigned8	Bit 1-0	00: Gray 01: Binär [x] 10: Gray gekappt	42
15-18	Preset 1	Unsigned32	wird nicht unterstützt		-
19-22	Preset 2	Unsigned32	wird nicht unterstützt		-
23-26	Unterer Endschalter	Unsigned32	Positionswert für unteren Endschalter Default = 0		42
27-30	Oberer Endschalter	Unsigned32	Positionswert für oberen Endschalter Default = 4096		42
31	Datenbits SSI-Schnittstelle	Unsigned8	wird nicht unterstützt		-
32	Geschwindigkeit	Unsigned8	Auflösung der Geschwindigkeitsausgabe Default = 1 (1 Digit = 1 Umdr./min)		42

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.8 TR-Mode High Resolution

Verfügbarkeit

- COx-58, TR0DAAAB.GS_

Konfigurationsdaten

- 0xF1: 1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent
  1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent

Datenaustausch

Byte	Bit	Eingangsdoppelwort EDx
X+0	2^{31}–2^{24}	Positionswert
X+1	2^{23}–2^{16}	Positionswert
X+2	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+3	2^{7}–2^{0}	Positionswert

Byte	Bit	Ausgangsdoppelwort ADx
X+0	2^{31}	Preset-Ausführung mit steigender Flanke, siehe Seite 33
	2^{30}–2^{24}	Preset-Justagewert
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset-Justagewert
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset-Justagewert
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset-Justagewert

Parameterdaten, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
1	Zählrichtung	Bit	Bit 0	0: steigende Werte [x] 1: fallende Werte	34
	Kurze Diagnose (16 Byte)	Bit	Bit 1	0: Ja 1: Nein [x]	36
	Diagnose Meldemodus	Bit	Bit 2	0: ausgeschaltet [x] 1: eingeschaltet	34
2	Statusbyte	Bit	Bit 1	0: ausgeschaltet [x] 1: eingeschaltet	43
3-6	Messlänge in Schritten	Unsigned32	Gesamtmesslänge in Schritten Default = 16777216 Schritte		39
7-10	Umdrehungen Zähler	Unsigned32	Anzahl der Umdrehungen als Bruch Default = 4096 (Zähler)		40
11-12	Umdrehungen Nenner	Unsigned16	Anzahl der Umdrehungen als Bruch Default = 1 (Nenner)		40
13-16	Unterer Endschalter	Unsigned32	Positionswert für unteren Endschalter Default = 0		42
17-20	Oberer Endschalter	Unsigned32	Positionswert für oberen Endschalter Default = 4096		42

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.9 TR-Mode High Resolution + Velocity

Verfügbarkeit

- COx-58, TR0DAAAB.GS_

Konfigurationsdaten

- 0xF1: 1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent
  1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent
- 0xD0: 1 Wort Eingangsdaten für Geschwindigkeitsausgabe, konsistent

Datenaustausch

Byte	Bit	Eingangsdoppelwort EDx + Eingangswort EWx
X+0	2^{31}–2^{24}	Positionswert
X+1	2^{23}–2^{16}	Positionswert
X+2	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+3	2^{7}–2^{0}	Positionswert
X+4	2^{15}–2^{8}	Geschwindigkeitsausgabe
X+5	2^{7}–2^{0}	Geschwindigkeitsausgabe

Byte	Bit	Ausgangsdoppelwort ADx
X+0	2^{31}	Preset-Ausführung mit steigender Flanke, siehe Seite 33
	2^{30}–2^{24}	Preset-Justagewert
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset-Justagewert
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset-Justagewert
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset-Justagewert

Parameterdaten, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
1	Zählrichtung	Bit	Bit 0	0: steigende Werte [x] 1: fallende Werte	34
	Kurze Diagnose (16 Byte)	Bit	Bit 1	0: Ja 1: Nein [x]	36
	Diagnose Meldemodus	Bit	Bit 2	0: ausgeschaltet [x] 1: eingeschaltet	34
2	Statusbyte	Bit	Bit 1	0: ausgeschaltet [x] 1: eingeschaltet	43
3-6	Messlänge in Schritten	Unsigned32	Gesamtmesslänge in Schritten Default = 16777216 Schritte		39
7-10	Umdrehungen Zähler	Unsigned32	Anzahl der Umdrehungen als Bruch Default = 4096 (Zähler)		40
11-12	Umdrehungen Nenner	Unsigned16	Anzahl der Umdrehungen als Bruch Default = 1 (Nenner)		40
13-16	Unterer Endschalter	Unsigned32	Positionswert für unteren Endschalter Default = 0		42
17-20	Oberer Endschalter	Unsigned32	Positionswert für oberen Endschalter Default = 4096		42
21	Geschwindigkeit	Unsigned8	Auflösung der Geschwindigkeitsausgabe Default = 1 (1 Digit = 1 Umdr./min)		42

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.10 Preset-Justage-Funktion

⚠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!

Verfügbarkeit		Seite
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	26, 27
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	28, 29
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	31, 32

- ***Damit die Preset-Justage-Funktion in den PNO CLASS 2 – Konfigurationen genutzt werden kann, muss der Betriebsparameter "Skalierungsfunktion" eingeschaltet sein !***

- ***TR-Mode Position/TR-Mode Position+Velocity:***
  - ***Inbetriebnahmefunktion eingeschaltet, mit Status: Zählrichtung und Preset-Justage können nicht gleichzeitig ausgeführt werden. Die Bits 2^{29} und 2^{30} müssen zwingend auf „0“ gesetzt sein.***

Das Mess-System kann 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 den Konfigurationen PNO CLASS 2-32 Bit und den TR-Modes, bzw. 2^{15} bei den Konfiguration PNO CLASS 2 - 16 Bit).

Der in den Datenbytes übertragene Preset-Justagewert wird mit der steigenden Flanke des Bits ***"Preset-Ausführung"*** als Positionswert übernommen.

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

Untergrenze	0
Obergrenze	programmierte Gesamtmesslänge in Schritten – 1

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11 Beschreibung der Betriebsparameter

7.11.1 Zählrichtung

Verfügbarkeit		Seite
PNO CLASS 1 16 Bit	PNO CLASS 1 32 Bit	25, 25
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	26, 27
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	28, 29
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	31, 32

Die Zählrichtung definiert, ob steigende Positionswerte vom Mess-System ausgegeben werden, wenn die Mess-System-Welle im Uhrzeigersinn, bzw. gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Blick auf Mess-System-Anflanschung).

7.11.2 Klasse 2 Funktionalität

Verfügbarkeit		Seite
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	26, 27

Legt den Funktionsumfang des Mess-Systems fest. Klasse 2 ausgeschaltet bedeutet, im Mess-System sind nur die Klasse 1 Funktionen aktiv, es skaliert den Positionswert nicht und es ist nicht justierbar.

7.11.3 Diagnose Meldemodus

Verfügbarkeit		Seite
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	26, 27
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	28, 29
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	31, 32

Legt fest, ob das Mess-System bei einem internen Fehler (Speicher oder Wertesprünge > 1 Umdrehung) einen ***"Diagnosealarm"*** (OB82 bei SIMATIC® S7) auslöst, siehe auch Kapitel ***"Alarme"***, Seite 52.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.4 Inbetriebnahmefunktion

Verfügbarkeit		Seite
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	28, 29

Mit der Inbetriebnahmefunktion können verschiedene Steuer- und Statusbits über den Data Exchange genutzt werden.

- **Ausgeschaltet kein Status *(Default)***
  - Positionsausgabe auf den Bits 2^0 – 2^{24}, die Statusbits 2^{25} – 2^{31} sind „0“
  - Preset-Justage über Steuerbit 2^{31} „Justage anfordern“
- Ausgeschaltet mit Status
  - Positionsausgabe auf den Bits 2^0 – 2^{24} mit Statusbits 2^{25} – 2^{31}
  - Preset-Justage über Steuerbit 2^{31} „Justage anfordern“
- Eingeschaltet mit Status, siehe auch Hinweis auf Seite 33
  - Positionsausgabe auf den Bits 2^0 – 2^{24} mit Statusbits 2^{25} – 2^{31}
  - Preset-Justage über Steuerbit 2^{31} „Justage anfordern“, nicht in Verbindung mit der Zählrichtungsänderung ausführbar
  - Zählrichtungsänderung über Steuerbit 2^{28} „Zählrichtung ändern“, nicht in Verbindung mit der Preset-Justage ausführbar
  - **Die Teach-In Funktion wird nicht unterstützt!**

Datenaustausch (Status = EIN)

Byte	Bit	Eingangsdoppelwort EDx, Status
X+0	2^{31}	Preset Quittierung: 0 = kein Preset angefordert, 1 = Preset wurde ausgeführt
	2^{30}	Teach-In Start: wird nicht unterstützt
	2^{29}	Teach-In Fahrweg übernehmen: wird nicht unterstützt
	2^{28}	Momentane Zählrichtung: 0 = CW, 1 = CCW (Blick auf Anflanschung)
	2^{27}	Software-Endschalter: 0 = Istwert ≥ unterer Endschalter oder Istwert ≤ oberer Endschalter 1 = Istwert < unterer Endschalter oder Istwert > oberer Endschalter
	2^{26}	Betriebsart: 0 = Inbetriebnahmemodus, 1 = Normalmodus
	2^{25}	Betriebsbereitschaft: 0 = nicht betriebsbereit, 1 = betriebsbereit
	2^{24}	Positionswert
X+1	2^{23}–2^{16}	Positionswert
X+2	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+3	2^{7}–2^{0}	Positionswert

Byte	Bit	Ausgangsdoppelwort ADx, Steuerung
X+0	2^{31}	Preset-Ausführung mit steigender Flanke, siehe Seite 33
	2^{30}	Teach-In Start: **wird nicht unterstützt, muss auf „0“ gesetzt sein!**
	2^{29}	Teach-In Übernahme: **wird nicht unterstützt, muss auf „0“ gesetzt sein!**
	2^{28}	Zählrichtung ändern: 0 = beibehalten, 1 = gegenwärtige Zählrichtung invertieren
	2^{27}–2^{25}	ohne Bedeutung
	2^{24}	Preset-Justagewert
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset-Justagewert
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset-Justagewert
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset-Justagewert

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Ablauf

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	**0/1**	0/1	0	1	Das Mess-System quittiert nun in Bit 0 und Bit 28 mit der neu eingestellten Zählrichtung																						0/1
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	**0/1**	0/1	0	1	Der Prozess-Istwert wird nun wieder ausgegeben																						

Preset-Justage

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	Das Mess-System 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																						

7.11.5 Kurze Diagnose

Verfügbarkeit		Seite
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	28, 29
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	31, 32

Mit diesem Parameter kann die Anzahl der Diagnosebytes von 6+51 Bytes auf 6+10 Bytes begrenzt werden, damit das Mess-System auch an PROFIBUS-Mastern mit älteren Ausgabeständen betrieben werden kann.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.6 Skalierungsfunktion

Verfügbarkeit		Seite
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	26, 27

Legt fest, ob das Mess-System die Position nach Maßgabe der Parameter
- "Schritte pro Umdrehung"
- "Messlänge in Schritten"

skaliert.

Ist Klasse 2 ausgeschaltet, kann der Positionswert nicht skaliert und auch nicht justiert werden.

7.11.7 Skalierungsparameter PNO CLASS 2

Maximale Schrittzahl pro Umdrehung: ≤ 8192
Größere Schrittzahlen sind nur über die TR-Modes möglich

Sind die Skalierungsparameter über die ***Skalierungsfunktion*** freigeschaltet, kann die physikalische Auflösung des Mess-Systems verändert werden. Der ausgegebene Positionswert wird binär dekodiert und mit einer Nullpunktskorrektur und der eingestellten Zählrichtung verrechnet. Das Mess-System unterstützt bei dieser Konfiguration keine Kommazahlen oder von 2er-Potenzen abweichende Umdrehungszahlen (Getriebefunktion).

7.11.7.1 Schritte pro Umdrehung

Legt fest, wie viele Schritte das Mess-System bei einer Umdrehung der Mess-System-Welle ausgibt.

Untergrenze	1 Schritt / Umdrehung
Obergrenze	8192 Schritte pro Umdrehung (Max.-Wert siehe Typenschild)
Default	**4096**

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.7.2 Messlänge in Schritten

Legt die ***Gesamtschrittzahl*** des Mess-Systems fest, bevor das Mess-System wieder bei Null beginnt.

Untergrenze	16 Schritte
Obergrenze PNO CLASS 2 16 Bit	65 536 Schritte
Obergrenze PNO CLASS 2 32 Bit	33 554 432 Schritte (25 Bit)
Default	**16 777 216**

Der tatsächlich einzugebende Obergrenzwert für die Messlänge in Schritten ist von der Mess-System-Ausführung abhängig und kann nach untenstehender Formel berechnet werden. Da der Wert "0" bereits als Schritt gezählt wird, ist der Endwert = Messlänge in Schritten – 1.

Messlänge in Schritten = Schritte pro Umdrehung * Anzahl der Umdrehungen

Zur Berechnung können die Parameter ***Schritte/Umdr.*** und ***Anzahl Umdrehungen*** vom Typenschild des Mess-Systems abgelesen werden.

---

*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 das Mess-System 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 das Mess-System vor Erreichen des maximalen mechanischen Verfahrweges 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-Konfigurationen **"TR-Mode..."** zu verwenden.*

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.8 Skalierungsparameter TR-Modes

⚠WARNUNG

ACHTUNG

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

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…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.

Über die Skalierungsparameter kann die physikalische Auflösung des Mess-Systems verändert werden. Das Mess-System unterstützt die Getriebefunktion für Rundachsen.

Dies bedeutet, dass die ***Anzahl Schritte pro Umdrehung***[1] und der Quotient von ***Umdrehungen Zähler/Umdrehungen Nenner*** eine Kommazahl sein darf.

Der ausgegebene Positionswert wird mit einer Nullpunktskorrektur, der eingestellten Zählrichtung und den eingegebenen Getriebeparametern verrechnet.

7.11.8.1 Messlänge in Schritten

Legt die ***Gesamtschrittzahl*** des Mess-Systems fest, bevor das Mess-System wieder bei Null beginnt.

Untergrenze	16 Schritte
Obergrenze CEx-58	33 554 432 Schritte (25 Bit)
Obergrenze COx-58	536 870 912 Schritte (29 Bit)
Default	**16 777 216**

Der tatsächlich einzugebende Obergrenzwert für die Messlänge in Schritten ist von der Mess-System-Ausführung abhängig und kann nach untenstehender Formel berechnet werden. Da der Wert "0" bereits als Schritt gezählt wird, ist der Endwert = Messlänge in Schritten – 1.

Messlänge in Schritten = Schritte pro Umdrehung * Anzahl der Umdrehungen

Zur Berechnung können die Parameter ***Schritte/Umdr.*** und ***Anzahl Umdrehungen*** vom Typenschild des Mess-Systems abgelesen werden.

[1] ergibt sich indirekt über die Parameter `Messlänge in Schritten` und `Umdrehungen Zähler/Nenner`

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.8.2 Umdrehungen Zähler / Umdrehungen Nenner

Diese beiden Parameter zusammen legen die ***Anzahl der Umdrehungen*** fest, bevor das Mess-System wieder bei Null beginnt.

Da Kommazahlen nicht immer endlich (wie z.B. 3,4) sein müssen, sondern mit unendlichen Nachkommastellen (z.B. 3,43535355358774...) behaftet sein können, wird die Umdrehungszahl als Bruch eingegeben.

Untergrenze Zähler	1
Obergrenze Zähler CEx-58	256 000
Obergrenze Zähler COx-58	262 144
Default Zähler	**4096**

Untergrenze Nenner	1
Obergrenze Nenner CEx-58	16 384
Obergrenze Nenner COx-58	65 535
Default Nenner	**1**

Formel für Getriebeberechnung:

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

Sollten bei der Eingabe der Parametrierdaten die zulässigen Bereiche von Zähler und Nenner nicht eingehalten werden können, muss versucht werden diese entsprechend zu kürzen. Ist dies nicht möglich, kann die entsprechende Kommanzahl möglicherweise nur annähernd dargestellt werden. Die sich ergebende kleine Ungenauigkeit wird bei echten Rundachsenanwendungen (Endlos-Anwendungen in eine Richtung fahrend) mit der Zeit aufaddiert.
Zur Abhilfe kann z.B. nach jedem Umlauf eine Justage durchgeführt werden, oder man passt die Mechanik bzw. Übersetzung entsprechend an.

*Der Parameter **"Anzahl Schritte pro Umdrehung"** darf ebenfalls eine Kommazahl sein, jedoch nicht die **"Messlänge in Schritten"**. Das Ergebnis aus obiger Formel muss auf bzw. abgerundet werden. Der dabei entstehende Fehler verteilt sich auf die programmierte gesamte Umdrehungsanzahl und ist somit vernachlässigbar.*

Vorgehensweise bei Linearachsen (Vor- und Zurück-Verfahrbewegungen):

*Der Parameter **"Umdrehungen Nenner"** kann bei Linearachsen fest auf "1" programmiert werden. Der Parameter **"Umdrehungen Zähler"** wird etwas größer als die benötigte Umdrehungsanzahl programmiert. Somit ist sichergestellt, dass das Mess-System bei einer geringfügigen Überschreitung des Verfahrweges keinen Istwertsprung (Nullübergang) erzeugt. Der Einfachheit halber kann auch der volle Umdrehungsbereich des Mess-Systems programmiert werden.*

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Das folgende Beispiel soll die Vorgehensweise näher erläutern:

Gegeben:

- *Mess-System mit 4096 Schritte/Umdr. und max. 4096 Umdrehungen*
- *Auflösung 1/100 mm*

- *Sicherstellen, dass das Mess-System in seiner vollen Auflösung und Messlänge (4096x4096) programmiert ist:*
  Messlänge in Schritten = 16777216,
  Umdrehungen Zähler = 4096
  Umdrehungen Nenner = 1
  Zu erfassende Mechanik auf Linksanschlag bringen
- *Mess-System mittels Justage auf „0“ setzen*
- *Zu erfassende Mechanik in Endlage bringen*
- *Den mechanisch zurückgelegten Weg in mm vermessen*
- *Istposition des Mess-Systems an der angeschlossenen Steuerung ablesen*

Annahme:

- *zurückgelegter Weg = 2000 mm*
- *Mess-Sysem-Istposition nach 2000 mm = 607682 Schritte*

Daraus folgt:

Anzahl zurückgelegter Umdrehungen = 607682 Schritte / 4096 Schritte/Umdr.
*= **148,3598633 Umdrehungen***

*Anzahl mm / Umdrehung = 2000 mm / 148,3598633 Umdr. = **13,48073499mm / Umdr.***

*Bei 1/100mm Auflösung entspricht dies einer **Schrittzahl / Umdrehung** von **1348,073499***

erforderliche Programmierungen:

*Anzahl Umdrehungen Zähler = **4096***
*Anzahl Umdrehungen Nenner = **1***

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

$$= 1348{,}073499 \text{ Schritte / Umdr.} * \frac{4096 \text{ Umdrehungen Zähler}}{1 \text{ Umdrehung Nenner}}$$

$$= \mathbf{5521709 \text{ Schritte}} \text{ (abgerundet)}$$

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.9 Code PROFIBUS-Schnittstelle

Verfügbarkeit		Seite
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	28, 29

Legt den Ausgabecode für die PROFIBUS-Schnittstelle fest.

7.11.10 Endschalter unterer und oberer Grenzwert

Verfügbarkeit		Seite
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	28, 29
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	31, 32

Das Mess-System kann bei eingeschaltetem Status (siehe Inbetriebnahmefunktion Seite 35 und Statusbyte Seite 43) dem Master über ein Bit mitteilen, ob sich der Istwert innerhalb der Grenzen befindet.

Endschalterbit = 0
Prozess-Istwert ≥ unterer Softwareendschalter oder
Prozess-Istwert ≤ oberer Softwareendschalter

Endschalterbit = 1
Prozess-Istwert < unterer Endschalter oder
Prozess-Istwert > oberer Endschalter

Die Eingaben hängen von der Gesamtmesslänge in Schritten ab.

Untergrenze	0
Obergrenze	programmierte Gesamtmesslänge in Schritten – 1
Default Unterer Endschalter	**0**
Default Oberer Endschalter	**4096**

7.11.11 Geschwindigkeit [1/x U/min]

Verfügbarkeit	Seite
TR-Mode Position+Velocity	29
TR-Mode High Resolution+Velocity	32

Mit diesem Parameter kann die Angabe der Umdrehungsgeschwindigkeit in beliebigen Schritten zwischen 1/1 und 1/100 U/min skaliert werden. Die Umdrehungsgeschwindigkeit wird als 2er-Komplement ausgegeben. CW = positiv, CCW = negativ mit Blick auf die Anflanschung.
Default = 1 U/min.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.12 Statusbyte

Verfügbarkeit		Seite
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	31, 32

Mit der Statusbyte-Funktion können verschiedene Statusbits über den Datenaustausch genutzt werden. Ist die Statusbyte-Funktion ausgeschaltet, verhält sich der Datenaustausch wie unter den Konfigurationen „TR-Mode High Resolution“ und „TR-Mode High Resolution+Velocity“ dargestellt. Ist die Statusbyte-Funktion eingeschaltet, wird im Eingangsdoppelwort die Position mit verschiedenen Statusinformationen übertragen:

Datenaustausch

Byte	Bit	Eingangsdoppelwort EDx
X+0	2^{31}	Preset Quittierung: 0 = kein Preset angefordert 1 = Preset wurde ausgeführt
	2^{30}	Software-Endschalter: 0 = Istwert ≥ unterer Endschalter; Istwert ≤ oberer Endschalter 1 = Istwert < unterer Endschalter; Istwert > oberer Endschalter
	2^{29}	Betriebsbereitschaft: 0 = nicht betriebsbereit 1 = betriebsbereit
	2^{28}–2^{24}	Positionswert
X+1	2^{23}–2^{16}	Positionswert
X+2	2^{15}–2^{8}	Positionswert
X+3	2^{7}–2^{0}	Positionswert

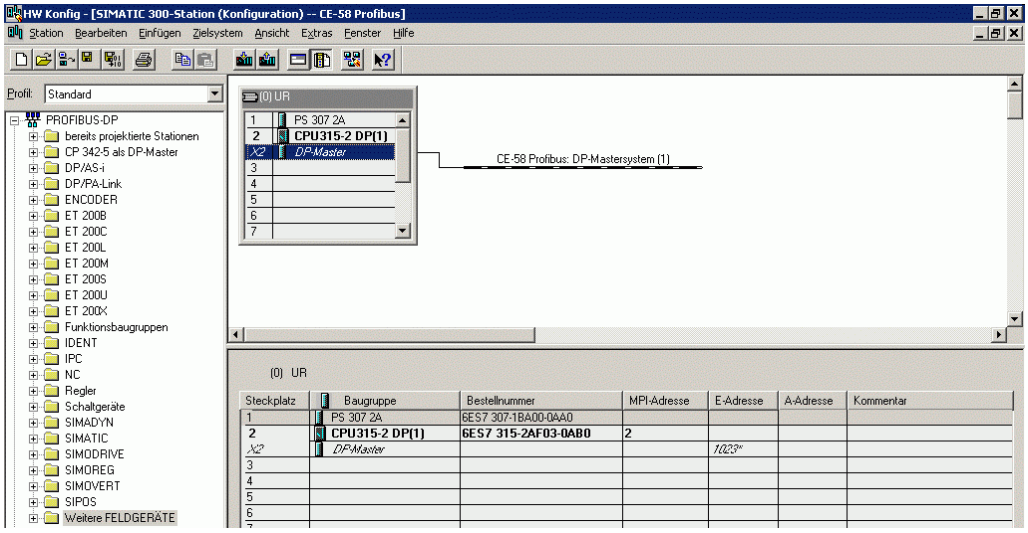
Byte	Bit	Ausgangsdoppelwort ADx
X+0	2^{31}	Preset-Ausführung mit steigender Flanke, siehe Seite 33
	2^{30}–2^{24}	Preset-Justagewert
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset-Justagewert
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset-Justagewert
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset-Justagewert

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

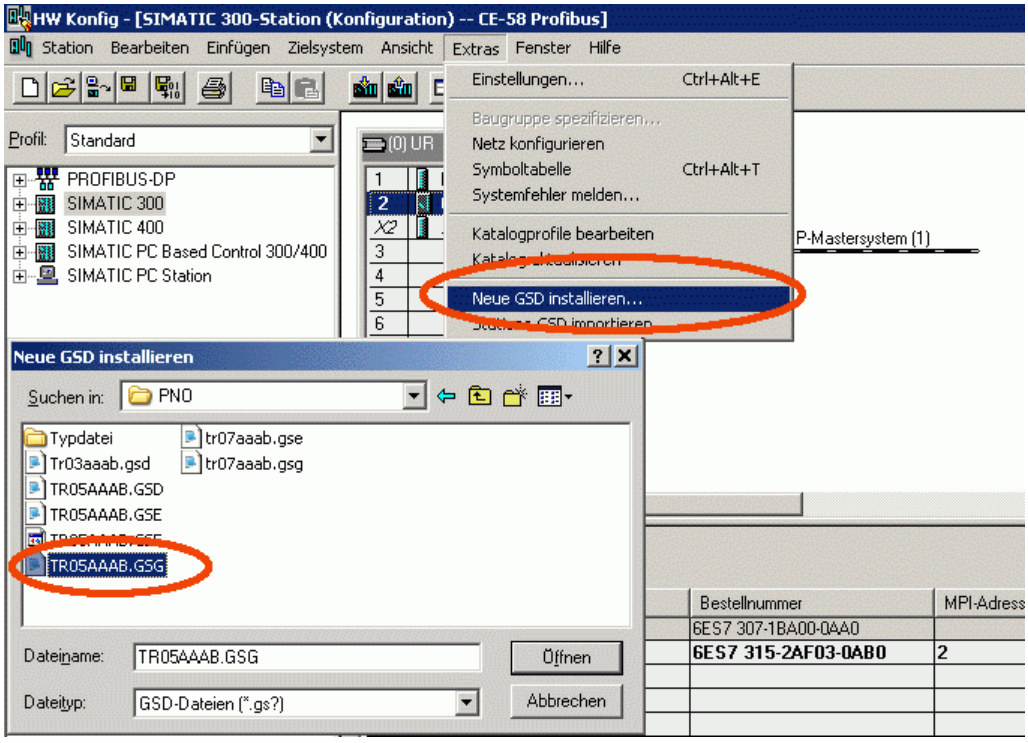
7.12 Konfigurationsbeispiel, SIMATIC® Manager V5.1

Für das Konfigurationsbeispiel wird vorausgesetzt, dass die Hardwarekonfiguration bereits vorgenommen wurde. Als CPU wird die ***CPU315-2 DP*** mit integrierter PROFIBUS-Schnittstelle verwendet.

Dateinamen und Einträge in den nachfolgenden Masken sind nur als Beispiele für die Vorgehensweise zu betrachten.

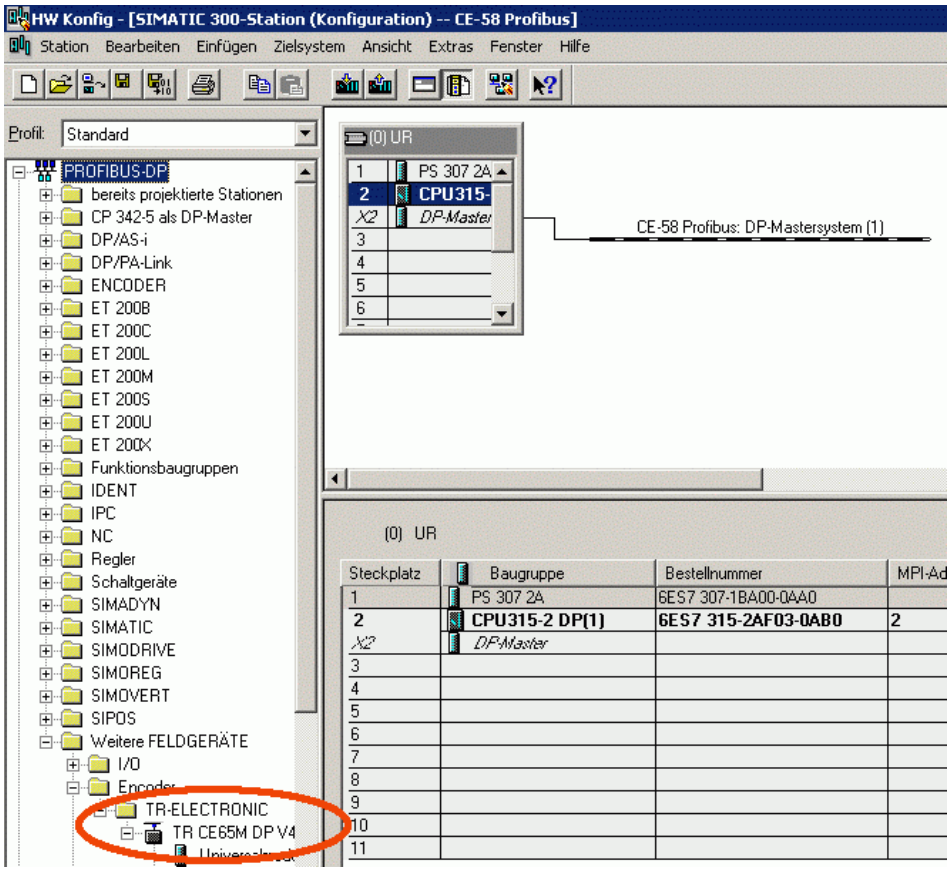


Zur Aufnahme der GSD-Datei in den Katalog, muss diese zuerst installiert werden:



© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Nach Installation der GSD-Datei erscheint ein neuer Eintrag im Katalog:
PROFIBUS-DP-->Weitere Feldgeräte-->Encoder-->TR-ELECTRONIC



Der Eintrag der GSD-Datei TR09AAAB.GS_ lautet: ***„TR CE58_65M DP V1“***
Unter diesem Eintrag reihen sich die einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten an:

- PNO Class 1 16 Bit, siehe Seite 25
- PNO Class 1 32 Bit, siehe Seite 25
- PNO Class 2 16 Bit, siehe Seite 26
- PNO Class 2 32 Bit, siehe Seite 27
- TR-Mode Position, siehe Seite 28
- TR-Mode Position+Velocity, siehe Seite 29

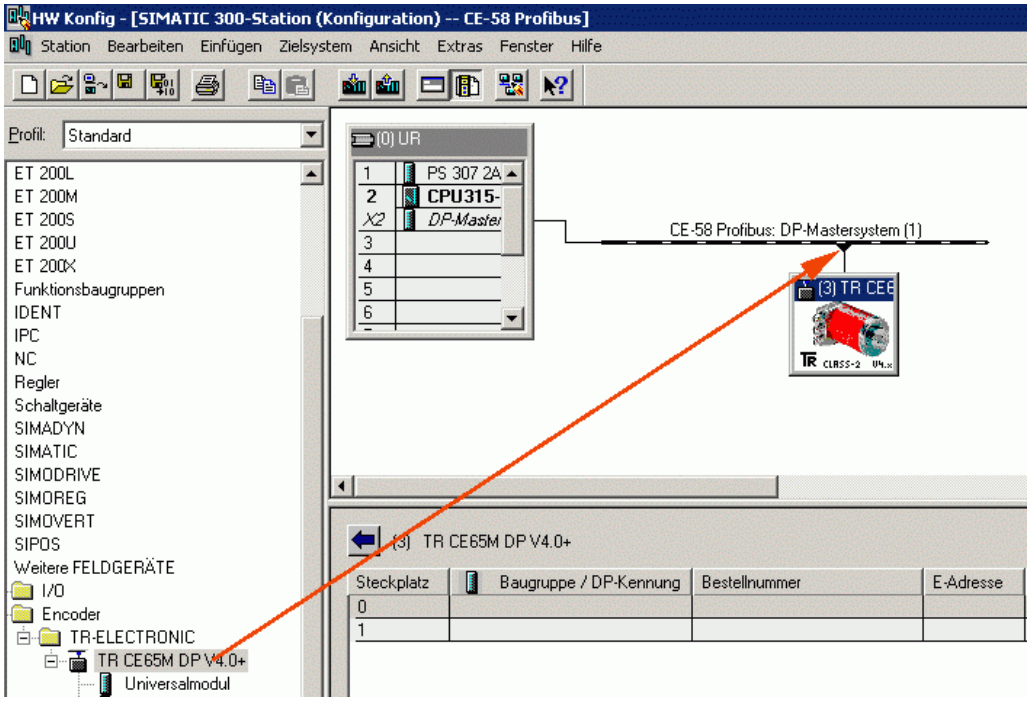
Der Eintrag der GSD-Datei TR0DAAAB.GS_ lautet: ***„TR CO58_80 DP“***
Unter diesem Eintrag reihen sich die einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten an:

- PNO Class 1 16 Bit, siehe Seite 25
- PNO Class 1 32 Bit, siehe Seite 25
- PNO Class 2 16 Bit, siehe Seite 26
- PNO Class 2 32 Bit, siehe Seite 27
- TR-Mode High Resolution, siehe Seite 31
- TR-Mode High Resolution+Velocity, siehe Seite 32

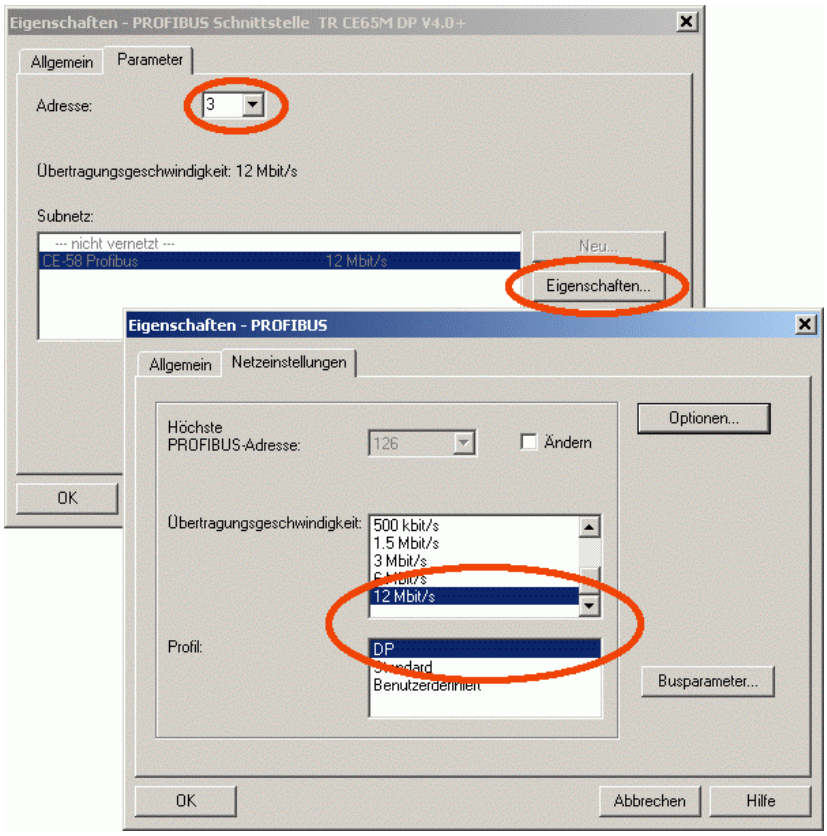
*Der Eintrag **`Universalmodul`** wird irrtümlicherweise automatisch von manchen Systemen bereitgestellt, darf jedoch nicht verwendet werden!*

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Mess-System an das Mastersystem (Drag&Drop) anbinden:

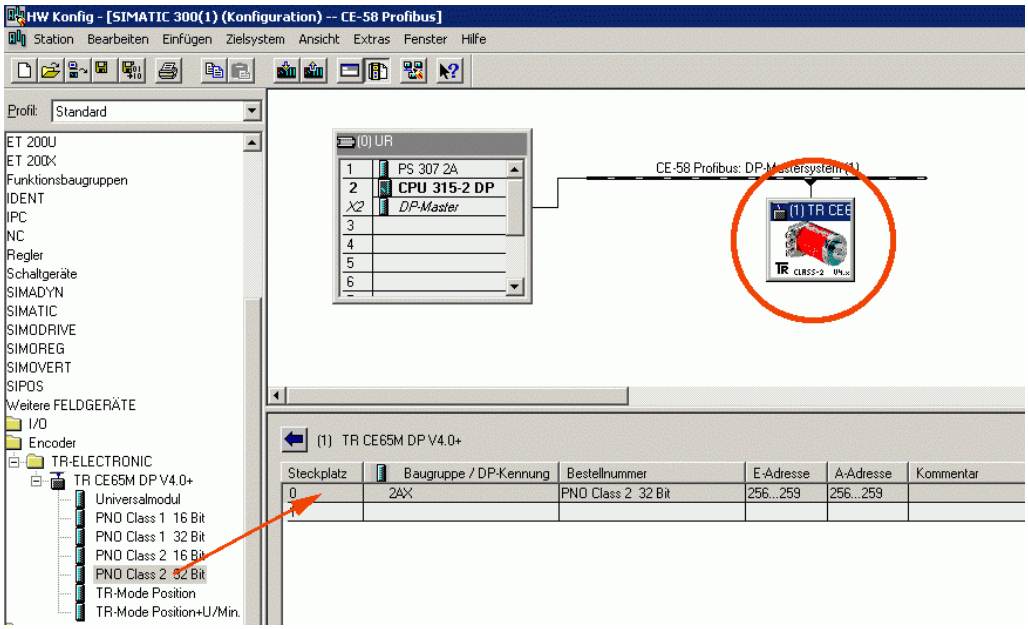


Mit Anbindung des Mess-Systems an das Mastersystem können die Netzeinstellungen vorgenommen werden (Klick mit rechter Maustaste auf das Mess-System-Symbol --> *Objekteigenschaften*):

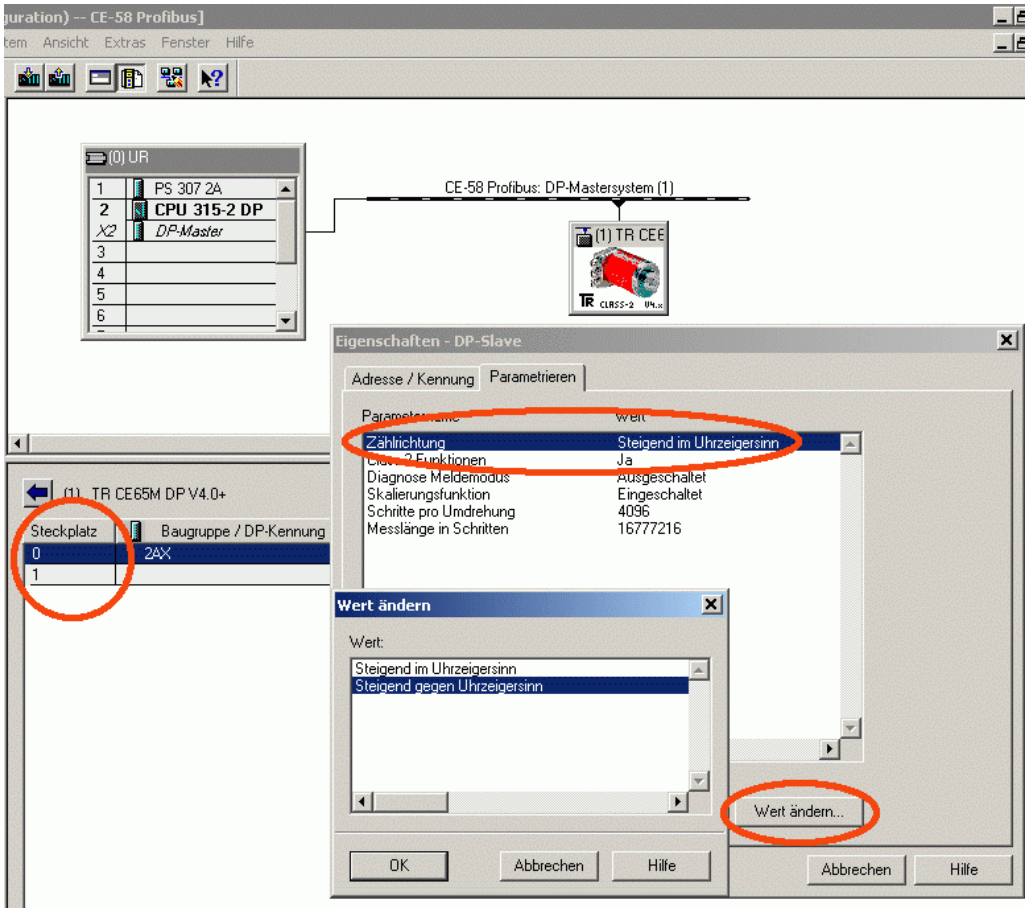


© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Gewünschte Konfiguration aus dem Katalog auf den Steckplatz übertragen (Drag&Drop). Das Mess-System-Symbol muss aktiv sein.



Parametrierung vornehmen mit Doppelklick auf die Steckplatznummer:



© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

8.1 Optische Anzeigen

rote LED	*grüne LED*	*Ursache*	*Abhilfe*
aus	**aus**	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung Verdrahtung prüfen
		Bushaube nicht korrekt gesteckt und angeschraubt	Bushaube auf korrekten Sitz prüfen
		Bushaube defekt	Bushaube tauschen
		Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
an	**10 Hz**	Parametrier- oder Konfigurationsfehler: – Vorwahlwert für die externen Eingänge Preset1/Preset2 außerhalb Messbereich (optional). – Endschalter-Grenzwert außerhalb Messbereich (optional) – Installierte Geräte-Stammdaten-Datei passt nicht zum Mess-System – interner Speicherfehler – Positionsfehler (Untersetzungen) Mess-System läuft nicht am Bus an.	– Parametrierung und Konfiguration prüfen, siehe Kap. 7 ab Seite 22 – Die Grenzwerte für Preset bzw. Endschalter müssen sich innerhalb der programmierten Gesamtmesslänge in Schritten – 1 befinden. – Überprüfen, ob die zum Mess-System zugehörige Geräte-Stammdaten-Datei installiert bzw. konfiguriert wurde. – Versorgungsspannung AUS/EIN – Mess-System tauschen
aus	**10 Hz**	Blinkmodus wird nur durch ältere Mess-System – Generationen unterstützt. Nicht behebbare Mess-System Störung. Bei eingeschaltetem „Diagnose Meldemodus“ wird zusätzlich über den PROFIBUS ein Diagnosealarm ausgelöst: – interner Speicherfehler – Positionsfehler (Untersetzungen) Mess-System läuft am Bus an.	Versorgungsspannung AUS/EIN. Wenn der Fehler nach dieser Maßnahme weiterhin bestehen bleibt, muss das Mess-System ausgetauscht werden.
1 Hz	**an**	Mess-System wird vom Master nicht angesprochen, kein Data Exchange	– Eingestellte Stationsadresse prüfen – Projektierung und Betriebszustand des PROFIBUS Masters prüfen – Besteht eine Verbindung zum Master? – Überprüfen, ob die zum Mess-System zugehörige Geräte-Stammdaten-Datei installiert bzw. konfiguriert wurde.
aus	**1 Hz**	Parametrier- oder Konfigurations-fehler in PNO-kompatibler Soll-konfiguration: Parameter „Anzahl Umdrehungen“ ist keine 2er-Potenz -> die Daten werden automatisch korrigiert, das Mess-System läuft am Bus an.	– Projektierung und Betriebszustand des PROFIBUS Masters prüfen – Parameterdaten der PNO-kompatiblen Sollkonfigurationen überprüfen, siehe Kap. 7 ab Seite 22
aus	**an**	Mess-System betriebsbereit, kein Fehler, Bus im Zyklus	–

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2 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.
Das Mess-System liefert je nach Soll-Konfiguration außer der Normdiagnoseinformation eine erweiterte Diagnosemeldung nach CLASS 1 oder CLASS 2 des Profils für Encoder der PROFIBUS-Nutzerorganisation.

8.2.1 Normdiagnose

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

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

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.1.1 Stationsstatus 1

Normdiagnose Byte 1	Bit 7	Master_Lock	Slave wurde von anderem Master parametriert (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

8.2.1.2 Stationsstatus 2

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

8.2.1.3 Stationsstatus 3

Normdiagnose Byte 3	Bit 7	Ext_Diag_Overflow	Überlauf bei erweiterter Diagnose
	Bit 6-0	Reserviert	

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.1.4 Masteradresse

Normdiagnose Byte 4

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

8.2.1.5 Herstellerkennung

Normdiagnose Byte 5 + 6

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

8.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose

Normdiagnose Byte 7

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

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2 Erweiterte Diagnose

Das Mess-System 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 das Mess-System im Einzelnen tatsächlich unterstützt, kann aus dem jeweiligen Gerät ausgelesen werden.

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

8.2.2.1 Alarme

	Bit	***Bedeutung***	***= 0***	***= 1***
Erweiterte Diagnose, Byte 8	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		

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2.2 Betriebsstatus

Erweiterte Diagnose, Byte 9

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

8.2.2.3 Encodertyp

Erweiterte Diagnose, Byte 10

Code	*Bedeutung*
00	Singleturn Absolut-Encoder (rotatorisch)
01	Multiturn Absolut-Encoder (rotatorisch)

weitere Codes siehe Encoderprofil

8.2.2.4 Singleturn Auflösung

Erweiterte Diagnose, Byte 11-14

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

8.2.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen

Erweiterte Diagnose, Byte 15-16

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

8.2.2.6 Zusätzliche Alarme

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

Erweiterte Diagnose, Byte 17

Bit	*Bedeutung*	*= 0*	*= 1*
Bit 0-7	reserviert		

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2.7 Unterstützte Alarme

Erweiterte Diagnose, Byte 18-19

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

* wird unterstützt

8.2.2.8 Warnungen

Erweiterte Diagnose, Byte 20-21

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

8.2.2.9 Unterstützte Warnungen

Erweiterte Diagnose, Byte 22-23

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

8.2.2.10 Profil Version

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

Erweiterte Diagnose, Byte 24-25

Byte 24	Revisions-Nummer
Byte 25	Revisions-Index

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2.11 Software Version

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

Erweiterte Diagnose, Byte 26-27

Byte 26	Revisions-Nummer
Byte 27	Revisions-Index

8.2.2.12 Betriebsstundenzähler

Erweiterte Diagnose, Byte 28-31

Die Diagnosebytes stellen einen Betriebsstundenzähler dar, der alle 6 Minuten um ein Digit erhöht wird. Die Maßeinheit der Betriebsstunden ist damit 0,1 Stunden.
Wird die Funktion nicht unterstützt, steht der Betriebsstundenzähler auf dem Maximalwert FFFFFFFF(Hex).
Die Encoder zählen die Betriebsstunden. Um die Busbelastung klein zu halten, wird ein Diagnosetelegramm mit dem neuesten Zählerstand gesendet, aber nur nach jeder Parametrierung oder wenn ein Fehler gemeldet werden muss, jedoch nicht wenn alles in Ordnung ist und sich nur der Zähler geändert hat. Daher wird bei der Online-Diagnose immer der Stand von der letzten Parametrierung angezeigt.

8.2.2.13 Offsetwert

Erweiterte Diagnose, Byte 32-35

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

8.2.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert

Erweiterte Diagnose, Byte 36-39

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

8.2.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung

Erweiterte Diagnose, Byte 40-43

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

8.2.2.16 Messlänge in Schritten

Erweiterte Diagnose, Byte 44-47

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

8.2.2.17 Seriennummer

Erweiterte Diagnose, Byte 48-57

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

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2.18 Herstellerspezifische Diagnosen

Das Mess-System unterstützt keine weiteren, herstellerspezifischen Diagnosen.

Wichtiger Hinweis

*Laut 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 **"Diagnose Meldemodus"** Funktion gewährleistet.*

8.3 Sonstige Störungen

Störung	***Ursache***	***Abhilfe***
Positionssprünge des Mess-Systems	starke Vibrationen	Vibrationen, Schläge und Stöße z.B. an Pressen, werden mit so genannten "Schockmodulen" gedämpft. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahmen wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
	elektrische Störungen EMV	Gegen elektrische Störungen helfen eventuell isolierende Flansche und Kupplungen aus Kunststoff, sowie Kabel mit paarweise verdrillten 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.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Rotary Encoder

Series: C___58

Explosion Protection Enclosure "A*-_ _ _ _ _ _"

Validity also for:

C_ _ 582_-2_ _ _ _

_Additional safety instructions
_Installation
_Commissioning
_Configuration / Parameterization
_Troubleshooting / Diagnostic options

User Manual Interface

Printed in the Federal Republic of Germany
© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

TR-Electronic GmbH
D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
email: info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is not permitted. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Violations shall be subject to claims for damages.

Subject to modifications

The right to make any changes in the interest of technical progress is reserved.

Document information

Release date / Rev. date:	04/25/2022
Document / Rev. no.:	TR-ECE-BA-DGB-0036 v18
File name:	TR-ECE-BA-DGB-0036-18.docx
Author:	MÜJ

Font styles

Italic or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

″ < > ″ indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

Brand names

PROFIBUS-DP and the PROFIBUS logo are registered trademarks of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) [PROFIBUS User Organization]

SIMATIC is a registered trademark of SIEMENS corporation

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Contents

Contents **59**

Revision index **61**

1 General information **62**

1.1 Applicability 62

1.2 Abbreviations used / Terminology 63

2 Additional safety instructions **64**

2.1 Definition of symbols and instructions 64

2.2 Additional instructions for proper use 64

2.3 Organizational measures 65

2.4 Usage in explosive atmospheres 65

3 PROFIBUS information **66**

3.1 DP Communication protocol 66

4 Installation / Preparation for commissioning **67**

4.1 RS485 Data transmission technology 67

4.2 Type with cable glands 68

4.2.1 Connection 68

4.2.2 Bus termination 69

4.2.3 Bus address 69

4.2.4 Shield cover 69

4.3 Type with connectors 72

4.3.1 Connection 72

4.3.2 Bus termination 73

4.3.3 Bus address 73

4.3.4 Shield cover 73

5 Commissioning **74**

5.1 Device Master file (GSD) 74

5.2 PNO ID number 74

5.3 Starting up on the PROFIBUS 75

5.4 Bus status display 76

6 Operation with older GSD file revisions **77**

7 Parameterization and configuration **78**

7.1 Overview 79

7.1.1 CEx-58, TR09AAAB.GS_ 79

7.1.2 COx-58, TR0DAAAB.GS_ 80

7.2 PNO CLASS 1 16-Bit 81

7.3 PNO CLASS 1 32-Bit 81

7.4 PNO CLASS 2 16-Bit 82

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.5 PNO CLASS 2 32-Bit ... 83
7.6 TR-Mode Position ... 84
7.7 TR-Mode Position + Velocity ... 85
7.8 TR-Mode High Resolution ... 87
7.9 TR-Mode High Resolution + Velocity ... 88
7.10 Preset adjustment function ... 89
7.11 Description of the operating parameters ... 90
7.11.1 Count direction ... 90
7.11.2 Class 2 Functionality ... 90
7.11.3 Commissioning diagnostics ... 90
7.11.4 Teach-In function ... 91
7.11.5 Short Diagnostics ... 92
7.11.6 Scaling function ... 93
7.11.7 Scaling parameter PNO CLASS 2 ... 93
7.11.7.1 Steps per revolution ... 93
7.11.7.2 Total measuring range ... 94
7.11.8 Scaling parameter TR-Modes ... 95
7.11.8.1 Total measuring range ... 95
7.11.8.2 Revolutions numerator / Revolutions denominator ... 96
7.11.9 Code PROFIBUS-Interface ... 98
7.11.10 Limit switch lower and upper limit ... 98
7.11.11 Velocity [1/x rpm] ... 98
7.11.12 Status-byte ... 99
7.12 Configuration example, SIMATIC® Manager V5.3 ... 100

8 Troubleshooting and diagnosis options ... 104
8.1 Optical displays ... 104
8.2 Use of the PROFIBUS diagnosis ... 105
8.2.1 Standard diagnosis ... 105
8.2.1.1 Station status 1 ... 106
8.2.1.2 Station status 2 ... 106
8.2.1.3 Station status 3 ... 106
8.2.1.4 Master address ... 107
8.2.1.5 Manufacturer's identifier ... 107
8.2.1.6 Length (in bytes) of the extended diagnosis ... 107
8.2.2 Extended diagnosis ... 108
8.2.2.1 Alarms ... 108
8.2.2.2 Operating status ... 109
8.2.2.3 Encoder type ... 109
8.2.2.4 Single turn resolution ... 109
8.2.2.5 Number of resolvable revolutions ... 109
8.2.2.6 Additional alarms ... 109
8.2.2.7 Alarms supported ... 110
8.2.2.8 Warnings ... 110
8.2.2.9 Warnings supported ... 110
8.2.2.10 Profile version ... 110
8.2.2.11 Software version ... 111
8.2.2.12 Operating hours counter ... 111
8.2.2.13 Offset value ... 111
8.2.2.14 Manufacturer's offset value ... 111
8.2.2.15 Number of steps per revolution ... 111
8.2.2.16 Total measuring range ... 111
8.2.2.17 Serial number ... 111
8.2.2.18 Manufacturer's diagnoses ... 112
8.3 Other faults ... 112

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Revision index

Revision	Date	Index
First release	11/16/2004	00
New Device Master File (GSD): TR09AAAB.GSD, 07/2005	11/28/2005	01
Details to the UL / CSA approval	07/13/2006	02
Description for limit switch function completed	07/31/2006	03
Correction chapter “Optical displays”: green LED 10 Hz reports also a position error	04/01/2008	04
Number of steps / revolution up to ≤ 15 bit, EMC standards modified	11/26/2009	05
Note for the TR-Modes: Count direction and Adjustment function can not be executed at the same time	04/06/2010	06
- New encoder series: COV-58, COK-58, COS-58, COH-58 - New Device Master File (GSD): TR0DAAAB.GSD, 02/2010	10/08/2010	07
Additional hints in case of resolutions > 13 bit	01/10/2011	08
Modification of the warnings	09/20/2011	09
New Design	10/01/2014	10
Reference to Support-DVD removed	02/01/2016	11
Notes for use in explosive atmospheres	05/10/2016	12
A*W58*, A*W70* added	06/15/2016	13
- LED behavior edited - Technical data removed	02/22/2017	14
Software numbers added: 437A76, 437A77, 437A72, 437A73, 437A7C, 437A7D	03/27/2018	15
LED behavior edited	11/05/2018	16
EX passage “neutral”	07/30/2020	17
Validity extended by C_ _ 582_-2_ _ _ _	04/25/2022	18

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

1 General information

This interface-specific User Manual includes the following topics:

- Safety instructions in additional to the basic safety instructions defined in the Assembly Instructions
- Installation
- Commissioning
- Configuration / parameterization
- Troubleshooting and diagnostic options

As the documentation is arranged in a modular structure, this User Manual is supplementary to other documentation, such as product datasheets, dimensional drawings, leaflets and the assembly instructions etc.

The User Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.

1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively to measuring system models according to the following type designation code with ***PROFIBUS-DP*** interface:

* 1	* 2	* 3	* 4	* 5	-	* 6	* 6	* 6	* 6	* 6

Position	Notation	Description
* 1	A	Explosion protection enclosure (ATEX);
	C	Absolute-Encoder, programmable
* 2	E	Optical scanning unit ≤ 15 bit resolution
	O	Optical scanning unit > 15 bit resolution
* 3	V	Solid shaft
	S	Blind shaft
	H	Hollow through shaft
	K	Integrated claw coupling
	W	Rope length transmitter (wire)
* 4	58	External diameter ∅ 58 mm
	70	External diameter ∅ 70 mm
* 5	S	Single turn
	M	Multi turn
* 6	-	Consecutive number

* = Wild cards

This user manual also applies to measuring systems with material number C__58**2**_-**2**____

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

The products are labelled with affixed nameplates and are components of a system.

Depending of the device type, the following documentation therefore also applies:

- see chapter “Other applicable documents” in the Assembly Instructions www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0035
- optional: Ex-User Manual

1.2 Abbreviations used / Terminology

CW	Clockwise
CCW	Counterclockwise
DDLM	***D***irect ***D***ata ***L***ink ***M***apper, interface between PROFIBUS-DP functions and measuring system software
DP	***D***ecentralized ***P***eriphery
EMC	***E***lectro ***M***agnetic ***C***ompatibility
GSD	Device Master File
PNO	PROFIBUS User Organization (PROFIBUS Nutzerorganisation)
PROFIBUS	Manufacturer independent, open field bus standard

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

2 Additional safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions

⚠ WARNING	means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met.
⚠ CAUTION	means that minor injuries can occur if the required precautions are not met.
NOTICE	means that damage to property can occur if the required precautions are not met.
	indicates important information or features and application tips for the product used.

2.2 Additional instructions for proper use

The measurement system is designed for operation with PROFIBUS-DP networks according to the European standards EN 50170 and EN 50254 up to max. 12 Mbaud. The parameterization and the device diagnosis are performed through the PROFIBUS master according to the profile for encoders version 1.1 of the PROFIBUS User Organization (PNO).

The technical guidelines for the structure of the PROFIBUS-DP network from the PROFIBUS User Organization are always to be observed in order to ensure safe operation.

Proper use also includes:

- observing all instructions in this User Manual,
- observing the assembly instructions. The "Basic safety instructions" in particular must be read and understood prior to commencing work.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

2.3 Organizational measures

- This User Manual must always kept accessible at the site of operation of the measurement system.
- Prior to commencing work, personnel working with the measurement system must have read and understood
  - the assembly instructions, in particular the chapter ***"Basic safety instructions"***,
  - and this User Manual, in particular the chapter ***"Additional safety instructions"***.

This particularly applies for personnel who are only deployed occasionally, e.g. at the parameterization of the measurement system.

2.4 Usage in explosive atmospheres

When used in explosive atmospheres, the standard measuring system has to be installed in an appropriate explosion protective enclosure and subject to requirements.

The products are labeled with an additional Ex marking on the nameplate.

The “intended use” as well as any information on the safe usage of the ATEX-compliant measuring system in explosive atmospheres are contained in the Ex User Manual which is enclosed when the device is delivered.

Standard measuring systems that are installed in the explosion protection enclosure can therefore be used in explosive atmospheres.

When the measuring system is installed in the explosion protection enclosure, which means that it meets explosion protection requirements, the properties of the measuring system will no longer be as they were originally.

Following the specifications in the Ex User Manual, please check whether the properties defined in that manual meet the application-specific requirements.

Fail-safe usage requires additional measures and requirements. Such measures and requirements must be determined prior to initial commissioning and must be taken and met accordingly.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

3 PROFIBUS information

PROFIBUS is a continuous, open, digital communication system with a broad range of applications, particularly in manufacturing and process automation. PROFIBUS is suitable for fast, time-sensitive and complex communication tasks.

PROFIBUS communication is based on the international standards IEC 61158 and IEC 61784. The application and engineering aspects are defined in the PROFIBUS User Organization guidelines. These serve to fulfill the user requirements for a manufacturer independent and open system where the communication between devices from different manufacturers is guaranteed without modification of the devices.

The PROFIBUS User Organization has implemented a special profile for encoders. The profile describes the connection of rotary, angular and linear encoders with single turn or multi turn resolution to the DP. Two device classes define the basic and additional functions, e.g. scaling, alarm management and diagnosis.
The measuring systems support Device Classes 1 and 2 as defined in the profile, as well as additional TR-specific functions.

A description of the encoder profile (order no.: 3.062) and further information on PROFIBUS is available from the PROFIBUS User Organization:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,
Haid-und-Neu-Str. 7
D-76131 Karlsruhe,
http://www.profibus.com/
Tel.: ++ 49 (0) 721 / 96 58 590
Fax: ++ 49 (0) 721 / 96 58 589
e-mail: mailto:germany@profibus.com

3.1 DP Communication protocol

The measuring systems support the ***DP*** communication protocol, which is designed for fast data exchange on the field level. The basic functionality is defined by the performance level ***V0***. This includes cyclic data exchange, as well as the station, module and channel-specific diagnosis.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4 Installation / Preparation for commissioning

4.1 RS485 Data transmission technology

All devices are connected in a bus structure (line). Up to 32 subscribers (master or slaves) can be connected together in a segment.
The bus is terminated with an active bus termination at the beginning and end of each segment. For stable operation, it must be ensured that both bus terminations are always supplied with voltage. The bus termination can be switched in the measuring system connector hood.

Repeaters (signal amplifiers) have to be used with more than 32 subscribers or to expand the network scope in order to connect the various bus segments.

All cables used must be conform with the PROFIBUS specification for the following copper data wire parameters:

Parameter	**Cable type A**
Wave impedance in Ω	135...165 at a frequency of 3...20 MHz
Operating capacitance (pF/m)	30
Loop resistance (Ω/km)	≤ 110
Wire diameter (mm)	> 0.64
Wire cross-section (mm²)	> 0.34

The PROFIBUS transmission speed may be set between 9.6 kbit/s and 12 Mbit/s and is automatically recognized by the measuring system. It is selected for all devices on the bus at the time of commissioning the system.

The range is dependent on the transmission speed for cable type A:

Baud rate (kbits/s)	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
Range / Segment	1200 m	1200 m	1200 m	1000 m	400 m	200 m	100 m

A shielded data cable must be used to achieve high electromagnetic interference stability. The shielding should be connected with low resistance to protective ground using large shield clips at both ends. It is also important that the data line is routed separate from power current carrying cables if at all possible. At data speed ≥ 1.5 Mbit/s, drop lines should be avoided under all circumstances.

To ensure safe and fault-free operation, the

- *PROFIBUS Planning Guideline, PNO Order no.: 8.012*
- *PROFIBUS Assembly Guideline, PNO Order no.: 8.022*
- *PROFIBUS Commissioning Guideline, PNO Order no.: 8.032*
- *and the referenced Standards and PNO Documents contained in it must be observed!*

In particular the EMC directive in its valid version must be observed!

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4.2 Type with cable glands

4.2.1 Connection

The connection hood must first be removed from the measuring system to undertake connection.
The four screws (A) are unscrewed and the hood removed.

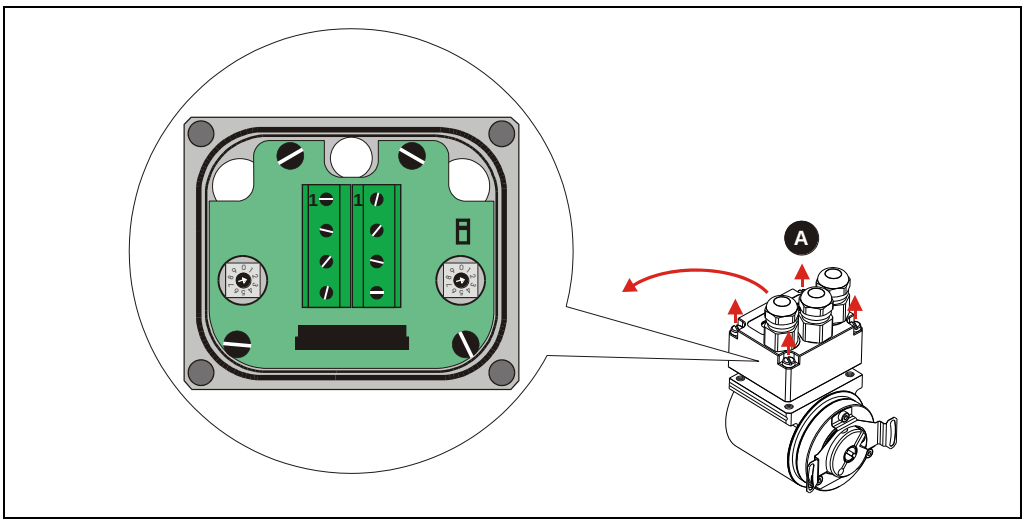
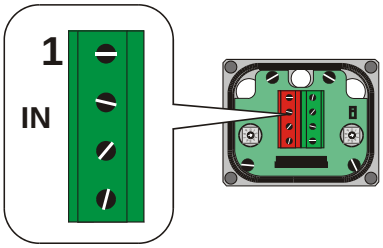


Figure 1: Removing of the connection hood

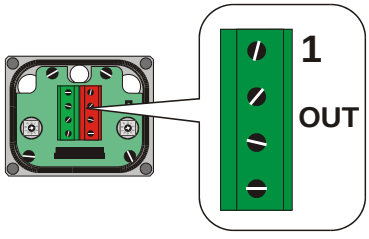
PROFIBUS_IN

Pin 1	PROFIBUS Data A
Pin 2	PROFIBUS Data B
Pin 3	Supply voltage, 11-27 VDC
Pin 4	0 V, GND



PROFIBUS_OUT

Pin 1	PROFIBUS Data A
Pin 2	PROFIBUS Data B
Pin 3	Supply voltage, 11-27 VDC
Pin 4	0 V, GND

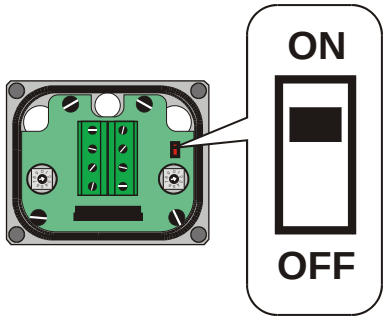


The terminals for the supply voltage (pin 3 / pin 4) are connected together internally and can be used as feeding, as well as supply voltage for the subsequent slave.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4.2.2 Bus termination

If the measuring system is the last slave in the PROFIBUS segment, the bus is to be terminated with the termination switch = ON. In this state, the subsequent PROFIBUS is decoupled.



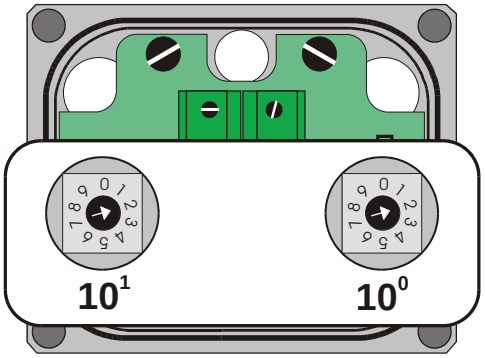
4.2.3 Bus address

Valid PROFIBUS addresses: 3 - 99

10^0: Setting the 1st position

10^1: Setting the 10th position

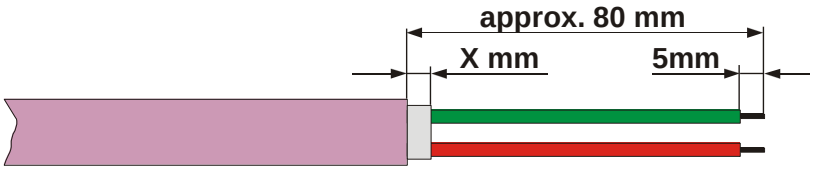
The device does not start up with an invalid station address.



4.2.4 Shield cover

The shield cover is connected with a special EMC cable gland, whereby the cable shielding is fitted on the inside.

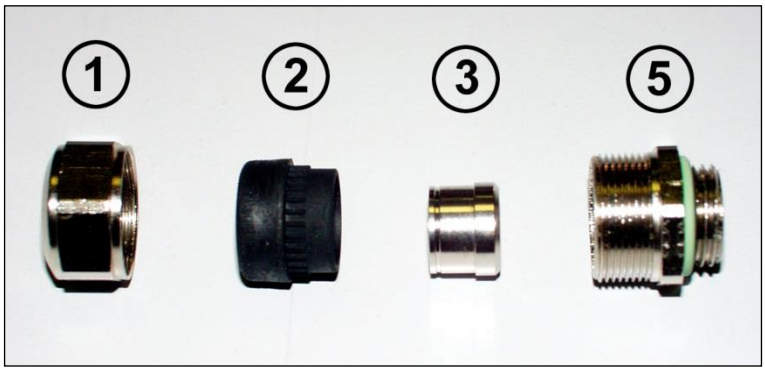
Prepare the PROFIBUS cable (e.g. 2-wire)



The dimension "X" depends on the type and size of the cable gland.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Cable gland assembly, variant A



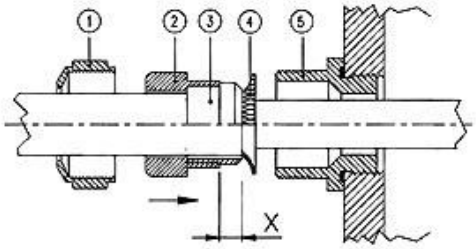
Pos. 1 Nut

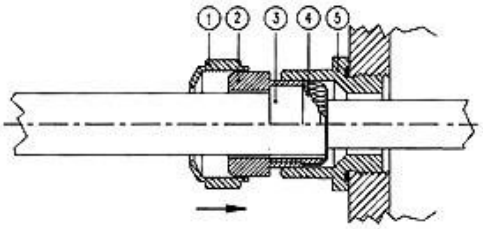
Pos. 2 Seal

Pos. 3 Contact bush

Pos. 5 Screw socket

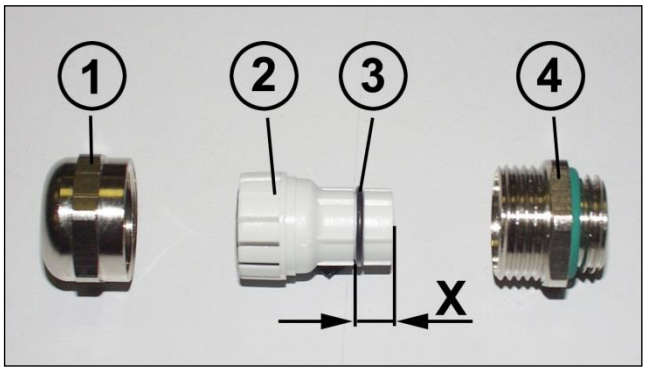
1. Cut shield braid / shield foil back to ***dimension "X"***.
2. Slide the nut (1) and seal / contact bush (2) + (3) over the cable.
3. Bend the shield braining / shield foil to 90° (4).
4. Slide seal / contact bush (2) + (3) up to the shield braining / shield foil.
5. Assemble screw socket (5) on the housing.
6. Push seal / contact bush (2) + (3) flush into the screw socket (5).
7. Screw the nut (1) to the screw socket (5).





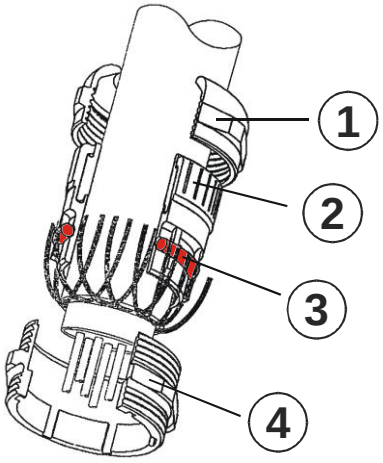
© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Cable gland assembly, variant B



Pos. 1 Nut
Pos. 2 Clamping ring
Pos. 3 Inner O-ring
Pos. 4 Screw socket

1. Cut shield braid / shield foil back to dimension ***"X" + 2mm***.
2. Slide the nut (1) and clamping ring (2) over the cable.
3. Bend the shield braining / shield foil to approx. 90°.
4. Push clamping ring (2) up to the shield braid / shield foil and wrap the braiding back around the clamping ring (2), such that the braiding goes around the inner O-ring (3), and is not above the cylindrical part or the torque supports.
5. Assemble screw socket (4) on the housing.
6. Insert the clamping ring (2) in the screw socket (4) such that the torque supports fit in the slots in the screw socket (4).
7. Screw the nut (1) to the screw socket (4).



© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4.3 Type with connectors

4.3.1 Connection

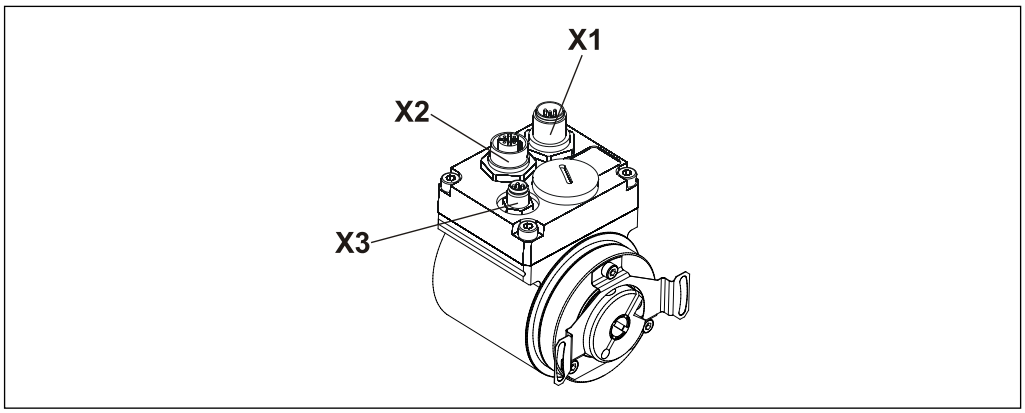
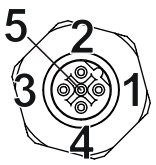
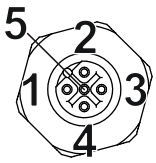


Figure 2: Type with connectors

X1, PROFIBUS_IN	Male socket, M12x1-5 pol. B-coded
Pin 1	N.C.
Pin 2	PROFIBUS, Data A
Pin 3	N.C.
Pin 4	PROFIBUS, Data B
Pin 5	N.C.



X2, PROFIBUS_OUT	Female socket, M12x1-5 pol. B-coded
Pin 1	N.C.
Pin 2	PROFIBUS, Data A
Pin 3	N.C.
Pin 4	PROFIBUS, Data B
Pin 5	N.C.



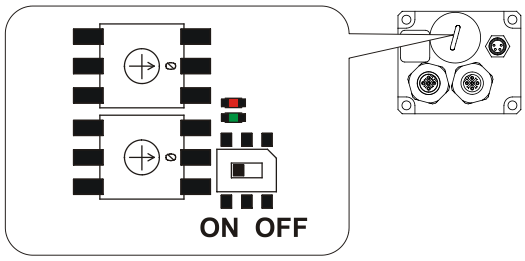
X3, Supply Voltage	Male socket, M8x1-4 pol.
Pin 1	Supply Voltage, 11-27 V DC
Pin 2	N.C.
Pin 3	0 V, GND
Pin 4	N.C.

Mating connector for X1	Female angled connector BINDER: 99-1436-820-05 Female cable connector BINDER: 99-1436-810-05 Female cable connector LUMBERG: 0976 PFC 101 Female cable connector PHOENIX CONTACT: 15 07 77 7
Mating connector for X2	Male angled connector BINDER: 99-1437-820-05 Male cable connector BINDER: 99-1437-810-05 Male cable connector LUMBERG: 0976 PMC 101 Male cable connector PHOENIX CONTACT: 15 07 76 4

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

4.3.2 Bus termination

If the measuring system is the last slave in the PROFIBUS segment, the bus is to be terminated with the termination switch = ON. In this state, the subsequent PROFIBUS is decoupled.



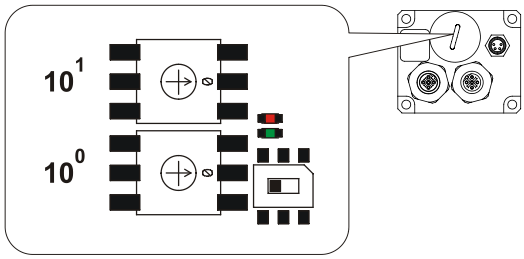
4.3.3 Bus address

Valid PROFIBUS addresses: 3 - 99

10^0: Setting the 1st position

10^1: Setting the 10th position

The device does not start up with an invalid station address.



4.3.4 Shield cover

The shielding is to be connected with large surface on the mating connector.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

5 Commissioning

5.1 Device Master file (GSD)

In order to achieve a simple plug-and-play configuration for PROFIBUS, the characteristic communication features for PROFIBUS devices were defined in the form of an electronic device datasheet (device master file, GSD file).
The defined file format allows the projection system to easily read the device master data of the PROFIBUS measuring system and automatically take it into account when configuring the bus system.

The GSD file is a component of the measuring system and has the file name

- CEx-58: **"TR09AAAB.GSE"** (English).
- COx-58: **"TR0DAAAB.GSE"** (English).

The measuring system also includes two bitmap files with the names ***"Traaab5n.bmp"*** and ***"Traaab5s.bmp"***, which show the measuring system in normal operation as well as with a fault.

Download:

- TR09AAAB.GSE: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0010
- TR0DAAAB.GSE: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0013

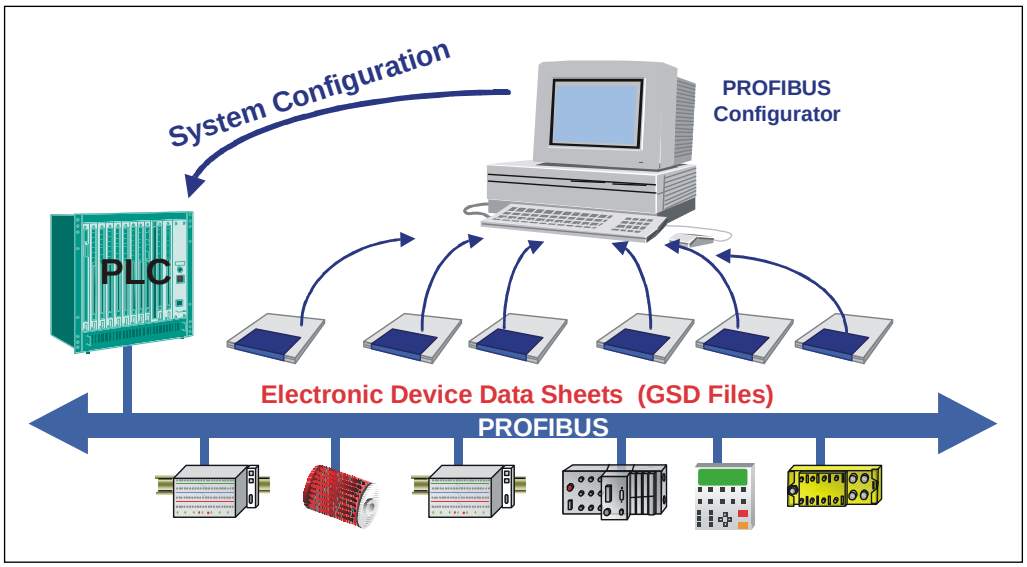


Figure 3: GSD for the configuration

5.2 PNO ID number

Every PROFIBUS slave and every Class 1 master must have an ID number. It is required so that a master can identify the type of the connected device without significant protocol overhead. The master compares the ID numbers of the devices connected with the ID numbers of the projection data specified in the projection tool. The transfer of utility data only starts once the correct device types have been connected with the correct station addresses on the bus. This achieves a high level of security against projection errors.

The measuring system has the PNO ID number AAAB (hex). This number is reserved and is stored at the PNO.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

5.3 Starting up on the PROFIBUS

Before the measuring system can be accepted for "Data_Exchange", the master must firstly initialize the measuring system at start-up. The resulting data exchange between the master and the measuring system (slave) is divided into the parameterization, configuration and data transfer phases.
It is checked whether the projected nominal configuration agrees with the actual device configuration. The device type, the format and length information as well as the number of inputs and outputs must agree in this check. The user is therefore reliably protected against parameterization errors.

If the check was successful, it is switched over into the DDLM_Data_Exchange mode. In this mode, the measuring system e.g. sends its actual position, and the preset adjustment function can be performed.

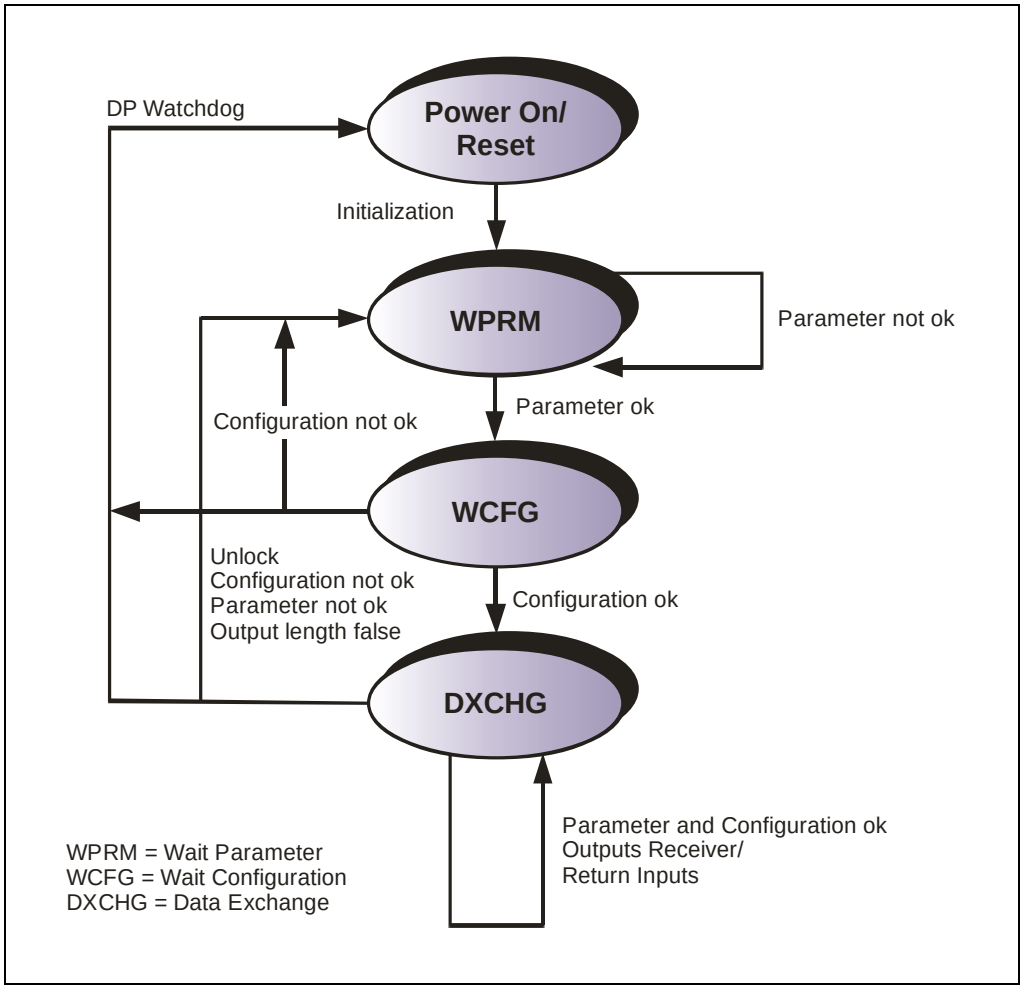
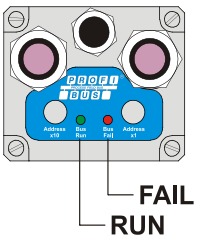
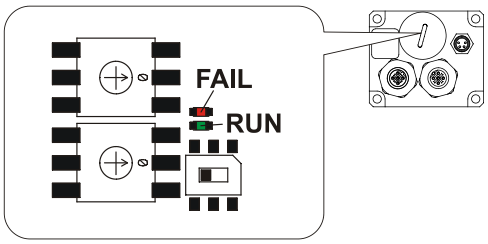


Figure 4: DP slave initialization

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

5.4 Bus status display

The measuring system has two LEDs in the connection hood. A red LED (Bus Fail) to display faults and a green LED (Bus Run) to display status information.
When the measuring system starts up, both LEDs flash briefly. The display then depends on the operational state.

Type with cable glands	Type with connectors
	

● = ON ○ = OFF ◉ = 1 Hz ◎ = 10 Hz

BUS FAIL LED, red	BUS RUN LED, green	Cause
○	○	No supply voltage, hardware error
●	◎	Parameter- or configuration error (Preset value1/2 or limit switch out of range, wrong GSD file) Memory error, position error
○	◎	Blink mode is supported only in case of older measuring system generations. Unrecoverable measuring system defect (memory error, position error)
◉	●	No allocation to a master, no data exchange
○	◉	Parameter- or configuration error in PNO compatible nominal configuration (number of revolutions is not a power of two)
○	●	operational, no error, bus in cycle

Corresponding measures in case of an error see chapter “Troubleshooting and diagnosis options”, page 104.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

6 Operation with older GSD file revisions

GSD file:	TR05AAAB.GSD
State:	09/14/2001
Device type:	C_-65, C_-58
Firmware state:	4.x
Entry hardware catalogue:	TR CE65M DP V4.0+
Comment:	Base version

GSD file:	TR09AAAB.GSD
State:	07/11/2005
Device type:	65, 58 – Encoder types
Firmware state:	4376AA_01 and 4376AB_01
Entry hardware catalogue:	TR CE58_65M DP V1
Comment:	Expansion of the gear parameters in the TR-modes „Position“ and „Position+Velocity“: • Numerator lower limit: 1 • Numerator upper limit: 256.000 • Denominator lower limit: 1 • Denominator upper limit: 16.384 Limits: • If the number of revolutions is not an exponent of 2 or is >4096, it can occur, if more than 512 revolutions are made in the de-energized state, that the zero point of the multi-turn measuring system is lost!
Compatibility to TR05AAAB.GSD:	Limits: • Numerator lower limit: 1 • Numerator upper limit: 62.464 • Denominator lower limit: 1 • Denominator upper limit: 99

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7 Parameterization and configuration

Parameterization

Parameterization means providing a PROFIBUS-DP slave with certain information required for operation prior to commencing the cyclic exchange of process data. The measuring system requires e.g. data for Resolution, Count direction etc.

Normally the configuration program provides an input mask for the PROFIBUS-DP master with which the user can enter parameter data or select from a list. The structure of the input mask is stored in the device master file. The number and type of the parameter to be entered by the user depends on the choice of nominal configuration.

The configuration described as follows contains configuration and parameter data coded in their bit and byte positions. This information is e.g. only of significance in troubleshooting or with bus master systems for which this information has to be entered manually.

Modern configuration tools provide an equivalent graphic interface for this purpose. Here the bit and byte positions are automatically managed in the "background". The configuration example on page 100 illustrates this again.

Configuration

The definition of the I/O length, I/O data type etc. takes place automatically for most bus masters. This information only has to be entered manually for a few bus masters.

Configuration means that the length and type of process data must be specified and how it is to be treated. The configuration program normally provides an input list for this purpose, in which the user has to enter the corresponding identifiers.

As the measuring system supports several possible configurations, the identifier to be entered is preset dependent on the required nominal configuration, so that only the I/O addresses need to be entered. The identifiers are stored in the device master file.

The measuring system uses a different number of input and output words on the PROFIBUS dependent on the required **nominal configuration**.

Structure of the configuration byte (compact format):

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Length of the I/O data:	0-15 for 1 to 16 bytes or words	
Type of I/O data:	00 = empty, 10 = output,	01 = input, 11 = input/output
Format:	0 = BYTE,	1 = WORD
Consistency:	0 = Consistency about one byte or word 1 = Consistency about the complete module	

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.1 Overview

7.1.1 CEx-58, TR09AAAB.GS_

Configuration	*Operating parameters*	**·Length*	*Features*
PNO Class 1-16 ***Page 81***	- Count direction	16 bit IN	- No measuring system scaling, the measuring system has the base resolution according to the nameplate - 16 byte diagnosis data - Count direction
PNO Class 1-32 ***Page 81***	- Count direction	32 bit IN	
PNO Class 2-16 ***Page 82***	- Count direction - Class 2 on/off - Commissioning diagnostics - Scaling function - Steps per revolution - Total measuring range	16 bit IN 16 bit OUT	- Max. steps per revolution ≤ 8192, if higher resolutions are required, one of the TR-Modes must be used - Measuring system scaling is possible, however the number of steps / revolution must be an integer and the number of revolutions an exponent of 2 - Preset adjustment via the bus - Count direction
PNO Class 2-32 ***Page 83***	- Count direction - Class 2 on/off - Commissioning diagnostics - Scaling function - Steps per revolution - Total measuring range	32 bit IN 32 bit OUT	
TR-Mode, Position ***Page 84***	- Count direction - Commissioning diagnostics - Short Diagnostics - Total measuring range - Revolutions numerator - Revolutions denominator - Code PROFIBUS-Interface - Lower limit switch - Upper limit switch	32 bit IN 32 bit OUT	- Measuring system scaling possible, the number of steps per revolution can be a decimal number and the number of revolutions any number (not an exponent of 2). - Preset adjustment via the bus - Count direction - Output code programming - Soft limit switch function
TR-Mode, - Position + - Velocity ***Page 85***	- Count direction - Commissioning diagnostics - Short Diagnostics - Total measuring range - Revolutions numerator - Revolutions denominator - Code PROFIBUS-Interface - Lower limit switch - Upper limit switch - Velocity	32 bit IN 16 bit IN 32 bit OUT	- Measuring system scaling possible, the number of steps per revolution can be a decimal number and the number of revolutions any number (not an exponent of 2). - Preset adjustment via the bus - Count direction - Output code programming - Soft limit switch function - Velocity output

***** from the bus master perspective

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.1.2 COx-58, TR0DAAAB.GS_

Configuration	*Operating parameters*	**Length*	*Features*
PNO Class 1-16 ***Page 81***	- Count direction	16 bit IN	- No measuring system scaling, the measuring system has the base resolution according to the nameplate - 16 byte diagnosis data - Count direction
PNO Class 1-32 ***Page 81***	- Count direction	32 bit IN	
PNO Class 2-16 ***Page 82***	- Count direction - Class 2 on/off - Commissioning diagnostics - Scaling function - Steps per revolution - Total measuring range	16 bit IN 16 bit OUT	- Max. steps per revolution ≤ 8192, if higher resolutions are required, one of the TR-Modes must be used - Measuring system scaling is possible, however the number of steps / revolution must be an integer and the number of revolutions an exponent of 2 - Preset adjustment via the bus - Count direction
PNO Class 2-32 ***Page 83***	- Count direction - Class 2 on/off - Commissioning diagnostics - Scaling function - Steps per revolution - Total measuring range	32 bit IN 32 bit OUT	
TR-Mode*, *High Resolution ***Page 87***	- Count direction - Commissioning diagnostics - Status-byte - Short Diagnostics - Total measuring range - Revolutions numerator - Revolutions denominator - Lower limit switch - Upper limit switch	32 bit IN 32 bit OUT	- Measuring system scaling possible, the number of steps per revolution can be a decimal number and the number of revolutions any number (not an exponent of 2). - Preset adjustment via the bus - Count direction - Soft limit switch function
TR-Mode*, *High Resolution + Velocity ***Page 88***	- Count direction - Commissioning diagnostics - Status-byte - Short Diagnostics - Total measuring range - Revolutions numerator - Revolutions denominator - Lower limit switch - Upper limit switch - Velocity	32 bit IN 16 bit IN 32 bit OUT	- Measuring system scaling possible, the number of steps per revolution can be a decimal number and the number of revolutions any number (not an exponent of 2). - Preset adjustment via the bus - Count direction - Soft limit switch function - Velocity output

***** from the bus master perspective

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.2 PNO CLASS 1 16-Bit

Availability

- CEx-58, TR09AAAB.GS_ / COx-58, TR0DAAAB.GS_

Configuration data

- 0xD0: 1 word input data for position value, consistent

Data Exchange

Byte	Bit	Input word IWx
X+0	2^{15}–2^{8}	Position value
X+1	2^{7}–2^{0}	Position value

Parameter data, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Type	Description		Page
1	Count direction	Bit	Bit 0	0: increasing values [x] 1: decreasing values	90

7.3 PNO CLASS 1 32-Bit

Availability

- CEx-58, TR09AAAB.GS_ / COx-58, TR0DAAAB.GS_

Configuration data

- 0xD1: 1 double word input data for position value, consistent

Data Exchange

Byte	Bit	Input double word IDx
X+0	2^{31}–2^{24}	Position value
X+1	2^{23}–2^{16}	Position value
X+2	2^{15}–2^{8}	Position value
X+3	2^{7}–2^{0}	Position value

Parameter data, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Type	Description		Page
1	Count direction	Bit	Bit 0	0: increasing values [x] 1: decreasing values	90

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.4 PNO CLASS 2 16-Bit

Maximum steps per revolution: ≤ 8192
If higher resolutions are required, one of the TR-Modes must be used

Availability

- CEx-58, TR09AAAB.GS_ / COx-58, TR0DAAAB.GS_

Configuration data

- 0xF0: 1 word input data for position value, consistent
  1 word output data for preset adjustment value, consistent

Data Exchange

Byte	Bit	Input word IWx
X+0	2^{15}–2^{8}	Position value
X+1	2^{7}–2^{0}	Position value

Byte	Bit	Output word OWx
X+0	2^{15}	Preset execution with rising edge, see page 89
	2^{14}–2^{8}	Preset adjustment value
X+1	2^{7}–2^{0}	Preset adjustment value

Parameter data, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Type	Description		Page
1	Count direction	Bit	Bit 0	0: increasing values [x] 1: decreasing values	90
	Class 2 Functionality	Bit	Bit 1	0: No 1: Yes [x]	90
	Commissioning diagnostics	Bit	Bit 2	0: switched off [x] 1: switched on	90
	Scaling function	Bit	Bit 3	0: switched off 1: switched on [x]	93
2-3	-	-	unused		-
4-5	Steps per revolution	Unsigned16	Measuring system resolution Default = 4096 steps/revolution		93
6-9	Total measuring range	Unsigned32	Total measuring range in steps Default = 16777216 steps		94

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.5 PNO CLASS 2 32-Bit

Maximum steps per revolution: ≤ 8192
If higher resolutions are required, one of the TR-Modes must be used

Availability

- CEx-58, TR09AAAB.GS_ / COx-58, TR0DAAAB.GS_

Configuration data

- 0xF1: 1 double word input data for position value, consistent
  1 double word output data for preset adjustment value, consistent

Data Exchange

Byte	Bit	Input double word IDx
X+0	2^{31}–2^{24}	Position value
X+1	2^{23}–2^{16}	Position value
X+2	2^{15}–2^{8}	Position value
X+3	2^{7}–2^{0}	Position value

Byte	Bit	Output double word ODx
X+0	2^{31}	Preset execution with rising edge, see page 89
	2^{30}–2^{24}	Preset adjustment value
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset adjustment value
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset adjustment value
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset adjustment value

Parameter data, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Type	Description		Page
1	Count direction	Bit	Bit 0	0: increasing values [x] 1: decreasing values	90
	Class 2 Functionality	Bit	Bit 1	0: No 1: Yes [x]	90
	Commissioning diagnostics	Bit	Bit 2	0: switched off [x] 1: switched on	90
	Scaling function	Bit	Bit 3	0: switched off 1: switched on [x]	93
2-3	-	-	unused		-
4-5	Steps per revolution	Unsigned16	Measuring system resolution Default = 4096 steps/revolution		93
6-9	Total measuring range	Unsigned32	Total measuring range in steps Default = 16777216 steps		94

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.6 TR-Mode Position

Availability

- CEx-58, TR09AAAB.GS_

Configuration data

- 0xF1: 1 double word input data for position value, consistent
  1 double word output data for preset adjustment value, consistent

Data Exchange

Byte	Bit	Input double word IDx
X+0	2^{31}–2^{24}	Position value
X+1	2^{23}–2^{16}	Position value
X+2	2^{15}–2^{8}	Position value
X+3	2^{7}–2^{0}	Position value

Byte	Bit	Output double word ODx
X+0	2^{31}	Preset execution with rising edge, see page 89
	2^{30}–2^{24}	Preset adjustment value
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset adjustment value
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset adjustment value
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset adjustment value

Parameter data, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Type	Description		Page
1	Count direction	Bit	Bit 0	0: increasing values [x] 1: decreasing values	90
	Short diagnostics (16 Byte)	Bit	Bit 1	0: Yes 1: No [x]	92
	Commissioning diagnostics	Bit	Bit 2	0: switched off [x] 1: switched on	90
2	Teach-In function	Unsigned8	Bit 1-0	00: switched off no status [x] 10: switched off with status 11: switched on with status	91
3-6	Total measuring range	Unsigned32	Total measuring range in steps Default = 16777216 steps		95
7-10	Revolutions numerator	Unsigned32	Number of revolutions as fraction Default = 4096 (numerator)		96
11-12	Revolutions denominator	Unsigned16	Number of revolutions as fraction Default = 1 (denominator)		96
13	Code SSI-Interface	Unsigned8	not supported		-
14	Code PROFIBUS-Interface	Unsigned8	Bit 1-0	00: Gray 01: Binary [x] 10: Shifted Gray	98
15-18	Preset 1	Unsigned32	not supported		-
19-22	Preset 2	Unsigned32	not supported		-
23-26	Lower limit switch	Unsigned32	Position value for lower limit switch Default = 0		98
27-30	Upper limit switch	Unsigned32	Position value for upper limit switch Default = 4096		98
31	Data bits SSI-Interface	Unsigned8	not supported		-

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.7 TR-Mode Position + Velocity

Availability

- CEx-58, TR09AAAB.GS_

Configuration data

- 0xF1: 1 double word input data for position value, consistent
  1 double word output data for preset adjustment value, consistent
- 0xD0: 1 word input data for speed output, consistent

Data Exchange

Byte	Bit	Input double word IDx + Input word IWx
X+0	2^{31}–2^{24}	Position value
X+1	2^{23}–2^{16}	Position value
X+2	2^{15}–2^{8}	Position value
X+3	2^{7}–2^{0}	Position value
X+4	2^{15}–2^{8}	Speed output
X+5	2^{7}–2^{0}	Speed output

Byte	Bit	Output double word ODx
X+0	2^{31}	Preset execution with rising edge, see page 89
	2^{30}–2^{24}	Preset adjustment value
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset adjustment value
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset adjustment value
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset adjustment value

Parameter data, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Type	Description		Page
1	Count direction	Bit	Bit 0	0: increasing values [x] 1: decreasing values	90
	Short diagnostics (16 Byte)	Bit	Bit 1	0: Yes 1: No [x]	92
	Commissioning diagnostics	Bit	Bit 2	0: switched off [x] 1: switched on	90
2	Teach-In function	Unsigned8	Bit 1-0	00: switched off no status [x] 10: switched off with status 11: switched on with status	91
3-6	Total measuring range	Unsigned32	Total measuring range in steps Default = 16777216 steps		95
7-10	Revolutions numerator	Unsigned32	Number of revolutions as fraction Default = 4096 (numerator)		96

Continuation see following page

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Continuation

11-12	Revolutions denominator	Unsigned16	Number of revolutions as fraction Default = 1 (denominator)		96
13	Code SSI-Interface	Unsigned8	not supported		-
14	Code PROFIBUS-Interface	Unsigned8	Bit 1-0	00: Gray 01: Binary [x] 10: Shifted Gray	98
15-18	Preset 1	Unsigned32	not supported		-
19-22	Preset 2	Unsigned32	not supported		-
23-26	Lower limit switch	Unsigned32	Position value for lower limit switch Default = 0		98
27-30	Upper limit switch	Unsigned32	Position value for upper limit switch Default = 4096		98
31	Data bits SSI-Interface	Unsigned8	not supported		-
32	Velocity	Unsigned8	Resolution of the speed output Default = 1 (1 Digit = 1 revol./min)		98

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.8 TR-Mode High Resolution

Availability

- COx-58, TR0DAAAB.GS_

Configuration data

- 0xF1: 1 double word input data for position value, consistent
  1 double word output data for preset adjustment value, consistent

Data Exchange

Byte	Bit	Input double word IDx
X+0	2^{31}–2^{24}	Position value
X+1	2^{23}–2^{16}	Position value
X+2	2^{15}–2^{8}	Position value
X+3	2^{7}–2^{0}	Position value

Byte	Bit	Output double word ODx
X+0	2^{31}	Preset execution with rising edge, see page 89
	2^{30}–2^{24}	Preset adjustment value
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset adjustment value
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset adjustment value
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset adjustment value

Parameter data, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Type	Description		Page
1	Count direction	Bit	Bit 0	0: increasing values [x] 1: decreasing values	90
	Short diagnostics (16 Byte)	Bit	Bit 1	0: Yes 1: No [x]	92
	Commissioning diagnostics	Bit	Bit 2	0: switched off [x] 1: switched on	90
2	Status-byte	Bit	Bit 1	0: switched off [x] 1: switched on	99
3-6	Total measuring range	Unsigned32	Total measuring range in steps Default = 16777216 steps		95
7-10	Revolutions numerator	Unsigned32	Number of revolutions as fraction Default = 4096 (numerator)		96
11-12	Revolutions denominator	Unsigned16	Number of revolutions as fraction Default = 1 (denominator)		96
13-16	Lower limit switch	Unsigned32	Position value for lower limit switch Default = 0		98
17-20	Upper limit switch	Unsigned32	Position value for upper limit switch Default = 4096		98

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.9 TR-Mode High Resolution + Velocity

Availability

- COx-58, TR0DAAAB.GS_

Configuration data

- 0xF1: 1 double word input data for position value, consistent
  1 double word output data for preset adjustment value, consistent
- 0xD0: 1 word input data for speed output, consistent

Data Exchange

Byte	Bit	Input double word IDx + Input word IWx
X+0	2^{31}–2^{24}	Position value
X+1	2^{23}–2^{16}	Position value
X+2	2^{15}–2^{8}	Position value
X+3	2^{7}–2^{0}	Position value
X+4	2^{15}–2^{8}	Speed output
X+5	2^{7}–2^{0}	Speed output

Byte	Bit	Output double word ODx
X+0	2^{31}	Preset execution with rising edge, see page 89
	2^{30}–2^{24}	Preset adjustment value
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset adjustment value
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset adjustment value
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset adjustment value

Parameter data, [x] = Default, Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Type	Description		Page
1	Count direction	Bit	Bit 0	0: increasing values [x] 1: decreasing values	90
	Short diagnostics (16 Byte)	Bit	Bit 1	0: Yes 1: No [x]	92
	Commissioning diagnostics	Bit	Bit 2	0: switched off [x] 1: switched on	90
2	Status-byte	Bit	Bit 1	0: switched off [x] 1: switched on	99
3-6	Total measuring range	Unsigned32	Total measuring range in steps Default = 16777216 steps		95
7-10	Revolutions numerator	Unsigned32	Number of revolutions as fraction Default = 4096 (numerator)		96
11-12	Revolutions denominator	Unsigned16	Number of revolutions as fraction Default = 1 (denominator)		96
13-16	Lower limit switch	Unsigned32	Position value for lower limit switch Default = 0		98
17-20	Upper limit switch	Unsigned32	Position value for upper limit switch Default = 4096		98
21	Velocity	Unsigned8	Resolution of the speed output Default = 1 (1 Digit = 1 revol./min)		98

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.10 Preset adjustment function

⚠ WARNING

NOTICE

Risk of injury and damage to property by an actual value jump when the Preset adjustment function is performed!

- The preset adjustment function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!

Availability		Page
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	82, 83
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	84, 85
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	87, 88

- ***In order that the preset adjustment function can be used in PNO CLASS 2 configurations, the operating parameter "Scaling function" must be switched on!***
- ***TR-Mode Position/TR-Mode Position+Velocity:***
  - ***Teach-In function, enabled with status:***
    Count direction and Preset adjustment can not be executed at the same time. The bits 2^{29} and 2^{30} must be set to "0".

The measuring system can be adjusted to an arbitrary position value in the range 0 to (measurement length in steps - 1) via the PROFIBUS.
This is achieved by setting the highest value output data bit
(2^{31} for PNO CLASS 2-32 bit configurations and the TR-Modes, or 2^{15} for the PNO CLASS 2-16 bit configuration).

The preset adjustment value sent in the data bytes with the rising flank of the bit ***"preset execution"*** is adopted as the position value.

There is no acknowledgement of the process via the inputs in CLASS 2 mode.

Lower limit	0
Upper limit	programmed total measuring length in increments – 1

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11 Description of the operating parameters

7.11.1 Count direction

Availability		Page
PNO CLASS 1 16 Bit	PNO CLASS 1 32 Bit	81, 81
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	82, 83
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	84, 85
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	87, 88

The count direction defines whether ascending position values are output from the measuring system if the measuring system shaft rotates clockwise or counter-clockwise (view onto the measuring system flange connection).

7.11.2 Class 2 Functionality

Availability		Page
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	82, 83

Defines the functional scope of the measuring system. Class 2 switched off means only Class 1 functions are active in the measuring system; it does not scale the position value and is not adjustable.

7.11.3 Commissioning diagnostics

Availability		Page
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	82, 83
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	84, 85
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	87, 88

Defines whether the measuring system triggers a ***"diagnosis alarm"*** (OB82 for SIMATIC® S7) for an internal error (memory or value jump > 1 revolution), also see Chapter ***"Alarms"***, page 108.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.4 Teach-In function

Availability		Page
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	84, 85

With the Teach-In function different control and status bits can be used via the Data Exchange.

- **Disabled no status *(default)***
  - Position output with the bits 2^0 – 2^{24}, the status bits 2^{25} – $2^{31}$are “0”
  - Preset adjustment via control bit 2^{31} “Adjustment requested”
- Disabled with status
  - Position output with the bits 2^0 – 2^{24} and status bits 2^{25} – 2^{31}
  - Preset adjustment via control bit 2^{31} “Adjustment requested”
- Enabled with status, see also notice on page 89
  - Position output with the bits 2^0 – 2^{24} and status bits 2^{25} – 2^{31}
  - Preset adjustment via control bit 2^{31} “Adjustment requested”, can not be executed in connection with the counting direction
  - Change of counting direction via control bit 2^{28} “Change counting direction“, can not be executed in connection with the Preset adjustment
  - **The Teach-In function is not supported!**

Data Exchange (Status = ON)

Byte	Bit	Input double word IDx, Status
X+0	2^{31}	Preset acknowledgement: 0 = no Preset requested, 1 = Preset was executed
	2^{30}	Start Teach-In: not supported
	2^{29}	Teach-In takeover drive distance: not supported
	2^{28}	Current counting direction: 0 = CW, 1 = CCW (with view onto flange connection)
	2^{27}	Software limit switches: 0 = actual position ≥ lower limit switch or actual position ≤ upper limit switch 1 = actual position < lower limit switch or actual position > upper limit switch
	2^{26}	Operating mode: 0 = Commissioning mode, 1 = Normal mode
	2^{25}	Ready status: 0 = not ready-to-operate, 1 = ready-to-operate
	2^{24}	Position value
X+1	2^{23}–2^{16}	Position value
X+2	2^{15}–2^{8}	Position value
X+3	2^{7}–2^{0}	Position value

Byte	Bit	Output double word ODx, Control
X+0	2^{31}	Preset execution with rising edge, see page 89
	2^{30}	Start Teach-In: **not supported, must be set to “0”!**
	2^{29}	Takeover Teach-In: **not supported, must be set to “0”!**
	2^{28}	Change counting direction: 0 = no change, 1 = invert current counting direction
	2^{27}–2^{25}	no meaning
	2^{24}	Preset adjustment value
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset adjustment value
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset adjustment value
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset adjustment value

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Sequence

Setting of the counting direction

M = Master		*Status-/Control bits*							*Data bits*																							
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	The selected counting direction is changed over from 0 to 1 or 1 to 0 using bit 28																								
S-->M		0	0	0	**0/1**	0/1	0	1	The measuring system now acknowledges the newly selected counting direction in bit 0 and 28																								0/1
M-->S		0	0	0	**0**	0	0	0	Changeover is completed by setting bit 28 to 0																								
S-->M		0	0	0	**0/1**	0/1	0	1	The process actual value is now output again																								

Preset adjustment

M = Master		*Status-/Control bits*							*Data bits*																							
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	Here the preset value is transferred as desired new actual value																								
S-->M		**0**	0	0	0	0	0	0	The measuring system acknowledges the takeover in bit 7 of the status byte																								
M-->S		**0**	0	0	0	0	0	0	By setting the bit 31 to 0, the adjustment is finished																								
S-->M		**0**	0	0	0	0	0	0	The process actual value is now output again																								

7.11.5 Short Diagnostics

Availability		Page
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	84, 85
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	87, 88

The number of diagnosis bytes can be restricted from 6+51 bytes to 6+10 bytes with this parameter, such that the measuring system can also be operated with older PROFIBUS master releases.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.6 Scaling function

Availability		Page
PNO CLASS 2 16 Bit	PNO CLASS 2 32 Bit	82, 83

Defines whether the position is scaled according to the parameters
- "Measuring units per revolution"
- "Total measuring range"

If Class 2 is switched off, the position value cannot be scaled or adjusted.

7.11.7 Scaling parameter PNO CLASS 2

Maximum steps per revolution: ≤ 8192
If higher resolutions are required, one of the TR-Modes must be used

If the scaling parameters are activated with the ***Scaling function***, the physical resolution of the measuring system can be changed. The position value output is binary decoded and is calculated with a zero point correction and the count direction set. The measuring system does not support decimal numbers in this configuration or numbers of revolutions (gearbox function) deviating from exponents of 2.

7.11.7.1 Steps per revolution

Defines how many steps the measuring system outputs for one revolution of the measuring system shaft.

Lower limit	1 step / revolution
Upper limit	8192 steps per revolution (Max. value see nameplate)
Default	**4096**

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.7.2 Total measuring range

Defines the ***total number of steps*** of the measuring system before the measuring system restarts at zero.

Lower limit	16 steps
Upper limit PNO CLASS 2 16 bit	65 536 steps
Upper limit PNO CLASS 2 32 bit	33 554 432 steps (25 bit)
Default	**16 777 216**

The actual upper limit for the measurement length to be entered in steps is dependent on the measuring system version and can be calculated with the formula below. As the value "0" is already counted as a step, the end value = measurement length in steps - 1.

Total measuring range = Steps per revolution * Number of revolutions

To calculate, the parameters ***steps/rev.*** and ***the number of revolutions*** can be read on the measuring system nameplate.

---

*When entering parameter data, ensure that the parameters **"Total measuring range"** and **"Steps per revolution"** are selected such that the quotient of the two parameters is an exponent of 2.*
If this is not the case, the measuring system corrects the measurement length in steps to the next smallest exponent of 2 revolutions. The Steps per revolution remains constant.

The newly calculated total measuring range can be read from the extended diagnosis information for CLASS 2 and is always shorter than the specified measurement length. It may therefore occur that the total number of steps actually required is not achieved and the measuring system generates a zero transition before it reaches the maximum mechanical distance.

As the internal absolute position (before scaling and zero point adjustment) is periodically repeated after 4096 revolutions - for applications where the number of revolutions is not an exponent of 2 and rotation is infinitely in the same direction, there is always an offset.
*For such applications, one of the TR configurations **"TR-Mode…"** are always to be used.*

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.8 Scaling parameter TR-Modes

⚠ WARNING

NOTICE

Danger of personal injury and damage to property exists if the measuring system is restarted after positioning in the de-energized state by shifting of the zero point!

If the number of revolutions is not an exponent of 2 or is >4096, it can occur, if more than 512 revolutions are made in the de-energized state, that the zero point of the multi-turn measuring system is lost!

- Ensure that the quotient of ***Revolutions Numerator / Revolutions Denominator*** for a multi-turn measuring system is an exponent of 2 of the group 2^0, 2^1, 2^2…2^{12} (1, 2, 4…4096).

  or

- Ensure that every positioning in the de-energized state for a multi-turn measuring system is within 512 revolutions.

The scaling parameters can be used to change the physical resolution of the measuring system. The measuring system supports the gearbox function for round axes.

This means that the ***Steps per revolution***[2] and the quotient of ***Revolutions numerator / Revolutions denominator*** can be a decimal number.

The position value output is calculated with a zero point correction, the count direction set and the gearbox parameter entered.

7.11.8.1 Total measuring range

Defines the ***total number of steps*** of the measuring system before the measuring system restarts at zero.

Lower limit	16 steps
Upper limit CEx-58	33 554 432 steps (25 bit)
Upper limit COx-58	536 870 912 steps (29 bit)
Default	**16 777 216**

The actual upper limit for the measurement length to be entered in steps is dependent on the measuring system version and can be calculated with the formula below. As the value "0" is already counted as a step, the end value = measurement length in steps - 1.

Total measuring range = Steps per revolution * Number of revolutions

To calculate, the parameters ***Steps per revolution*** and the ***Number of revolutions*** can be read on the measuring system nameplate.

[2] results indirectly by the parameters `Total measuring range` and `Revolutions numerator/denominator`

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.8.2 Revolutions numerator / Revolutions denominator

Together, these two parameters define the ***Number of revolutions*** before the measuring system restarts at zero.

As decimal numbers are not always finite (as is e.g. 3.4), but they may have an infinite number of digits after the decimal point (e.g. 3.43535355358774...) the number of revolutions is entered as a fraction.

Numerator lower limit	1
Numerator upper limit CEx-58	256 000
Numerator upper limit COx-58	262 144
Default numerator	**4096**

Denominator lower limit	1
Denominator upper limit CEx-58	16 384
Denominator upper limit COx-58	65 535
Default denominator	**1**

Formula for gearbox calculation:

$$\text{Total measuring range} = \text{Steps per revolution} * \frac{\text{Number of Revolutions numerator}}{\text{Number of Revolutions denominator}}$$

If it is not possible to enter parameter data in the permitted ranges of numerator and denominator, the attempt must be made to reduce these accordingly. If this is not possible, it may only be possible to represent the decimal number affected approximately. The resulting minor inaccuracy accumulates for real round axis applications (infinite applications with motion in one direction).
A solution is e.g. to perform adjustment after each revolution or to adapt the mechanics or gearbox accordingly.

*The parameter **"Steps per revolution"** may also be decimal number, however the **"Total measuring range"** may not. The result of the above formula must be rounded up or down. The resulting error is distributed over the total number of revolutions programmed and is therefore negligible.*

Preferably for linear axes (forward and backward motions):

*The parameter **"Revolutions denominator"** can be programmed as a fixed value of "1". The parameter **"Revolutions numerator"** is programmed slightly higher than the required number of revolutions. This ensures that the measuring system does not generate a jump in the actual value (zero transition) if the distance travelled is exceeded. To simplify matters the complete revolution range of the measuring system can also be programmed.*

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

The following example serves to illustrate the approach:

Given:

- *Measuring system with 4096 steps/rev. and max. 4096 revolutions*
- *Resolution 1/100 mm*
- *Ensure the measuring system is programmed in its full resolution and total measuring length (4096x4096):*
  Total number of steps = 16777216,
  Revolutions numerator = 4096
  Revolutions denominator = 1
- *Set the mechanics to be measured to the left stop position*
- *Set measuring system to "0" using the adjustment*
- *Set the mechanics to be measured to the end position*
- *Measure the mechanical distance covered in mm*
- *Read off the actual value of the measuring system from the controller connected*

Assumed:

- *Distance covered = 2000 mm*
- *Measuring system actual position after 2000 mm = 607682 steps*

Derived:

Number of revolutions covered = 607682 steps / 4096 steps/rev.
*= **148.3598633 revolutions***

*Number of mm / revolution = 2000 mm / 148.3598633 revs. = **13.48073499mm / rev.***

*For 1/100mm resolution this equates to a **Number of steps per revolution** of **1348.073499***

Required programming:

*Number of Revolutions numerator = **4096***
*Number of Revolutions denominator = **1***

$$\text{Total number of steps} = \text{Number of steps per revolution} * \frac{\text{Number of revolutions numerator}}{\text{Number of revolutions denominator}}$$

$$= 1348.073499 \text{ steps / rev.} * \frac{4096 \text{ revolutions numerator}}{1 \text{ revolution denominator}}$$

$$= \mathbf{5521709 \text{ steps}} \text{ (rounded off)}$$

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.9 Code PROFIBUS-Interface

Availability		Page
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	84, 85

Defines the output code for the PROFIBUS interface.

7.11.10 Limit switch lower and upper limit

Availability		Page
TR-Mode Position	TR-Mode Position+Velocity	84, 85
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	87, 88

Is the status switched on (see Teach-In function page 91 and Status-byte page 99) the measuring system can inform the master via a bit whether the actual value is within the limits.

Limit switch bit = 0
Process-actual value ≥ lower limit switch or
Process-actual value ≤ upper limit switch

Limit switch bit = 1
Process-actual value < lower limit switch or
Process-actual value > upper limit switch

The inputs depend on the total measuring length in increments.

Lower limit	0
Upper limit	programmed total measuring length in increments – 1
Default Lower limit switch	**0**
Default Upper limit switch	**4096**

7.11.11 Velocity [1/x rpm]

Availability	Page
TR-Mode Position+Velocity	85
TR-Mode High Resolution+Velocity	88

With this parameter, the specified rotational speed can be scaled in arbitrary steps between 1/1 and 1/100 rpm. The rotational speed is output as two's complement value. CW = positive, CCW = negative, with view onto the flange connection.
Default = 1 rpm.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

7.11.12 Status-byte

Availability		Page
TR-Mode High Resolution	TR-Mode High Resolution+Velocity	87, 88

With the status-byte function different status bits can be used via the Data Exchange. If the status-byte function is switched off, the behavior of the data exchange is the same as represented in the configurations “TR-Mode High Resolution” and “TR-Mode High Resolution+Velocity”. If the status-byte function is switched on, in the input double word the position value is transmitted together with different status bits:

Data Exchange

Byte	Bit	Input double word IDx
X+0	2^{31}	Preset acknowledgement: 0 = no Preset requested 1 = Preset was executed
	2^{30}	Software limit switches: 0 = position ≥ lower limit switch; position ≤ upper limit switch 1 = position < lower limit switch; position > upper limit switch
	2^{29}	Ready status: 0 = not ready-to-operate 1 = ready-to-operate
	2^{28}–2^{24}	Position value
X+1	2^{23}–2^{16}	Position value
X+2	2^{15}–2^{8}	Position value
X+3	2^{7}–2^{0}	Position value

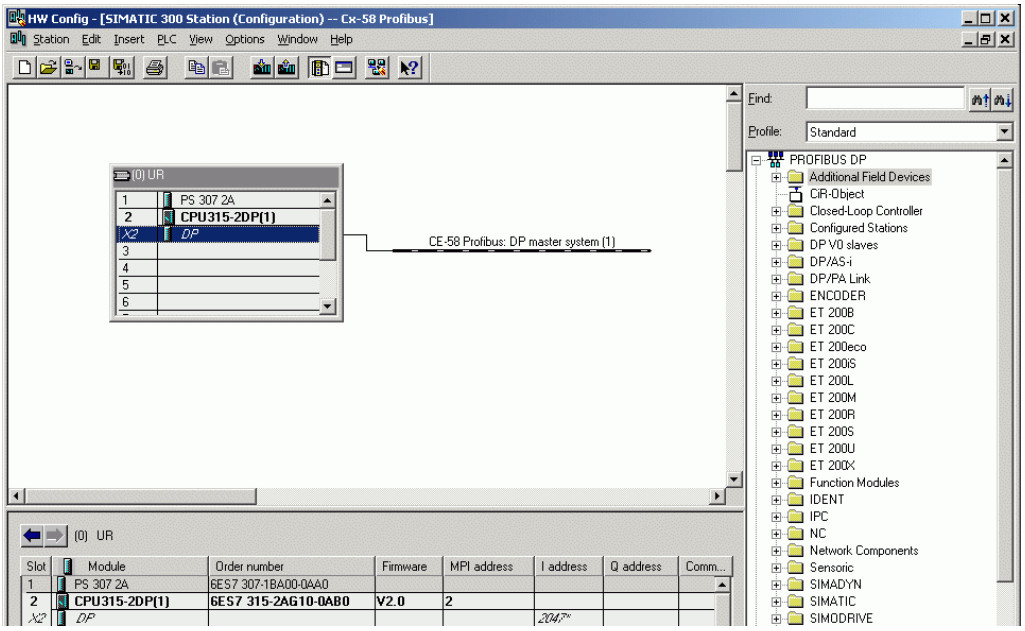
Byte	Bit	Output double word ODx
X+0	2^{31}	Preset execution with rising edge, see page 89
	2^{30}–2^{24}	Preset adjustment value
X+1	2^{23}–2^{16}	Preset adjustment value
X+2	2^{15}–2^{8}	Preset adjustment value
X+3	2^{7}–2^{0}	Preset adjustment value

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

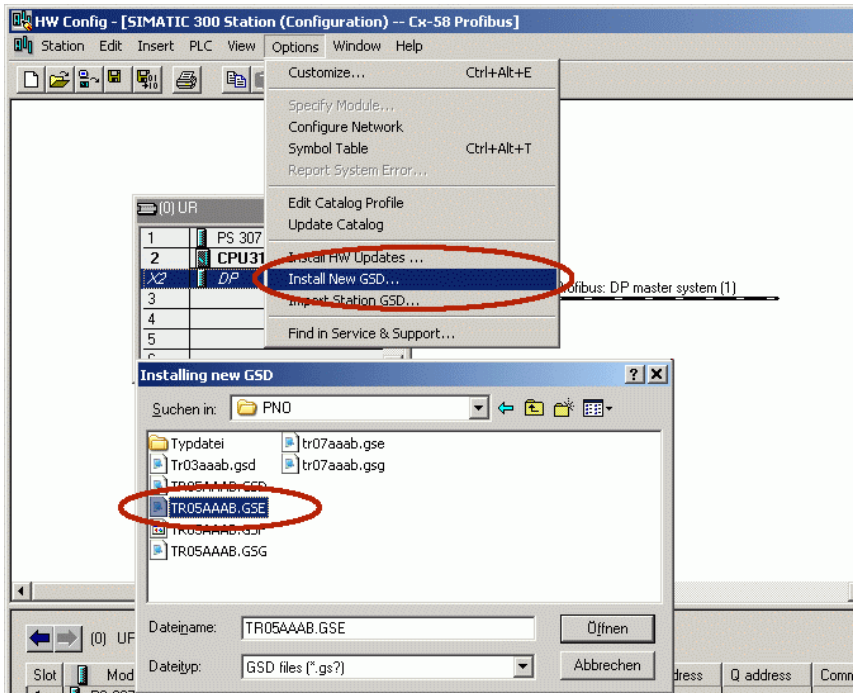
7.12 Configuration example, SIMATIC® Manager V5.3

For the configuration example, it is assumed that the hardware configuration has already taken place. The ***CPU315-2 DP*** with integrated PROFIBUS-interface is used as CPU.

File names and entries in the following masks are to be regarded only as examples of the procedure.

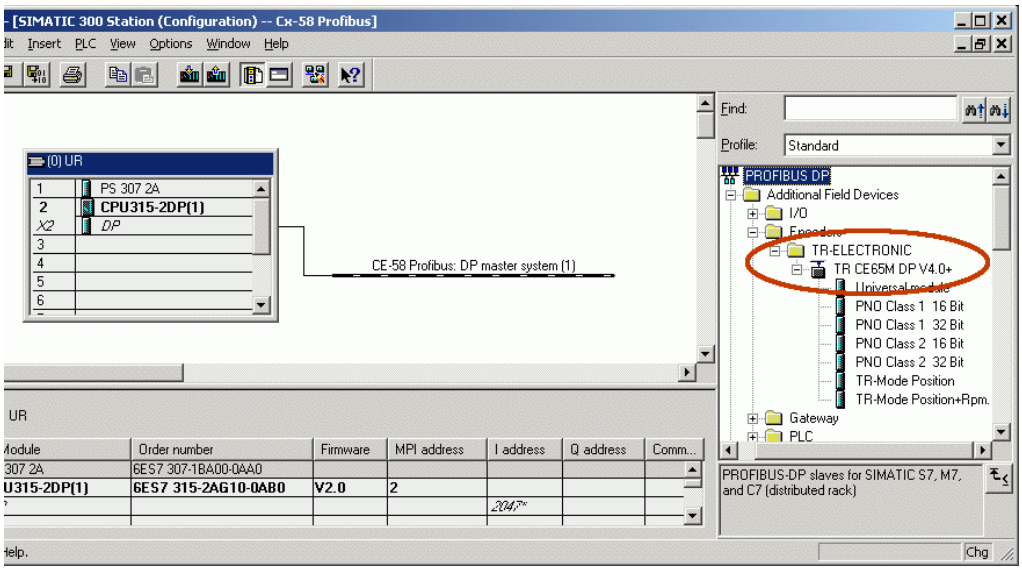


For the GSD file to be transferred to the catalogue, it must first be installed:



© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

A new entry appears in the catalogue after installation of the GSD file:
PROFIBUS-DP-->Additional Field Devices-->Encoder-->TR-ELECTRONIC



The entry for the GSD file TR09AAAB.GS_ is:***"TR CE58_65M DP V1"***
The sequence of the respective configuration options is given in this entry:

- PNO Class 1 16 bit, see page 81
- PNO Class 1 32 bit, see page 81
- PNO Class 2 16 bit, see page 82
- PNO Class 2 32 bit, see page 83
- TR-Mode Position, see page 84
- TR-Mode Position+Velocity, see page 85

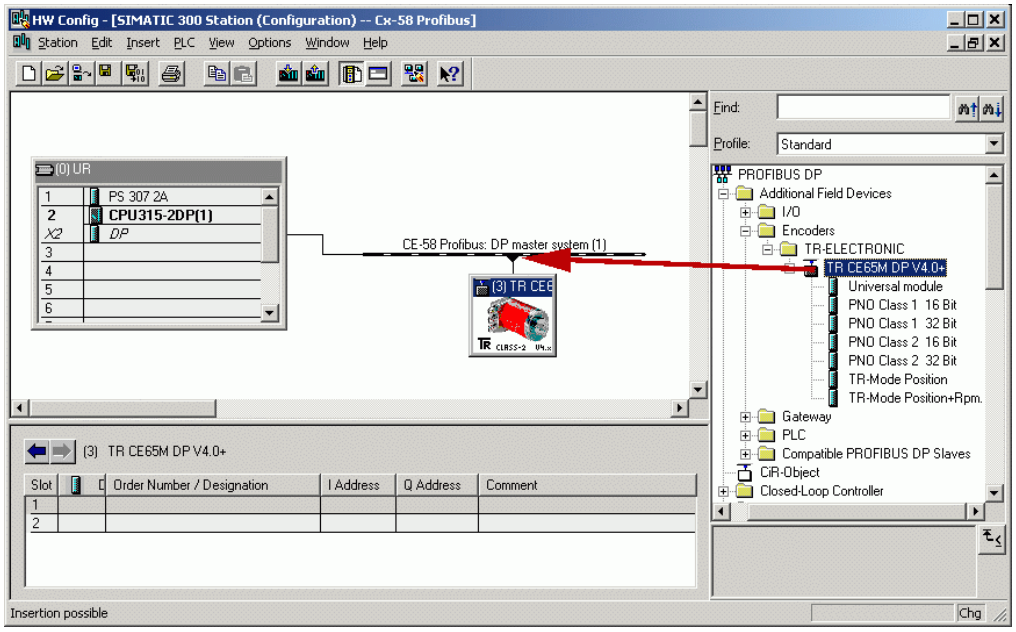
The entry for the GSD file TR0DAAAB.GS_ is:***"TR CO58_80 DP"***
The sequence of the respective configuration options is given in this entry:

- PNO Class 1 16 bit, see page 81
- PNO Class 1 32 bit, see page 81
- PNO Class 2 16 bit, see page 82
- PNO Class 2 32 bit, see page 83
- TR-Mode High Resolution, see page 87
- TR-Mode High Resolution+Velocity, see page 88

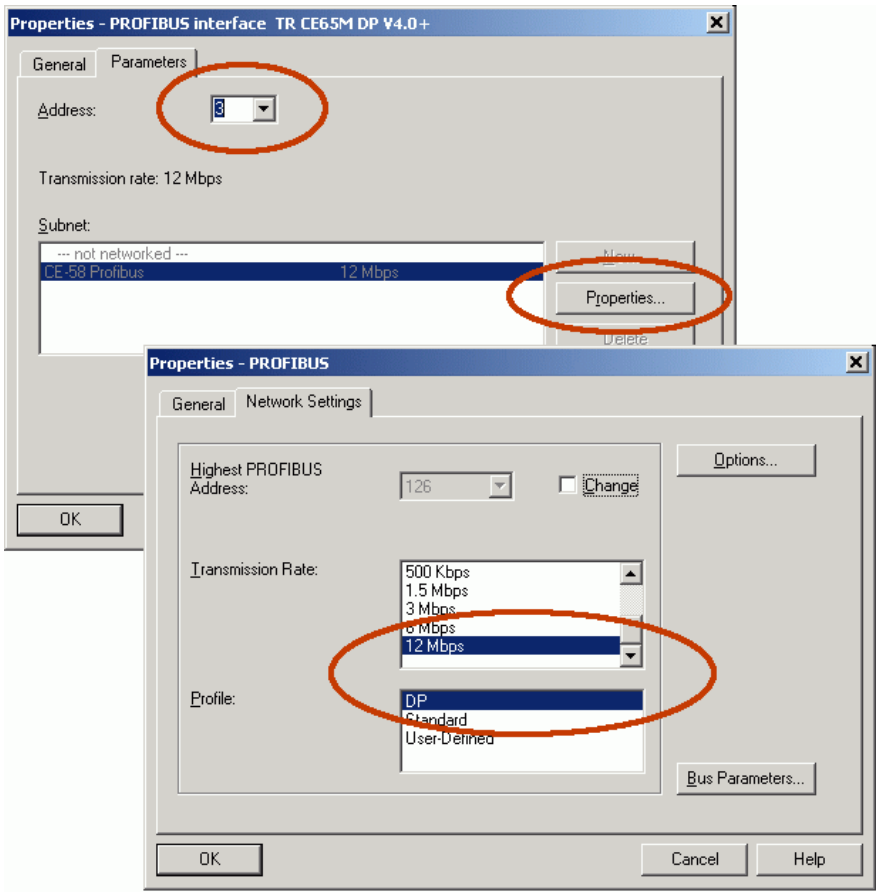
The entry ***Universal module*** *is erroneously available for some systems, but must not be used!*

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Connect measuring system to the master system (drag&drop):

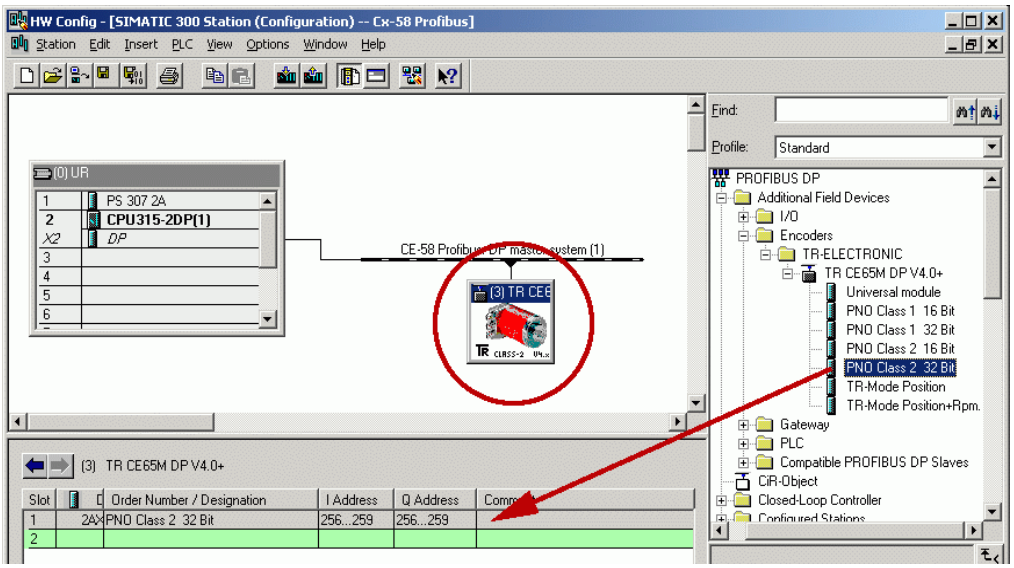


Once the measuring system is connected to the master system, the network settings can be undertaken --> *Object Properties...* --> *PROFIBUS...* button):

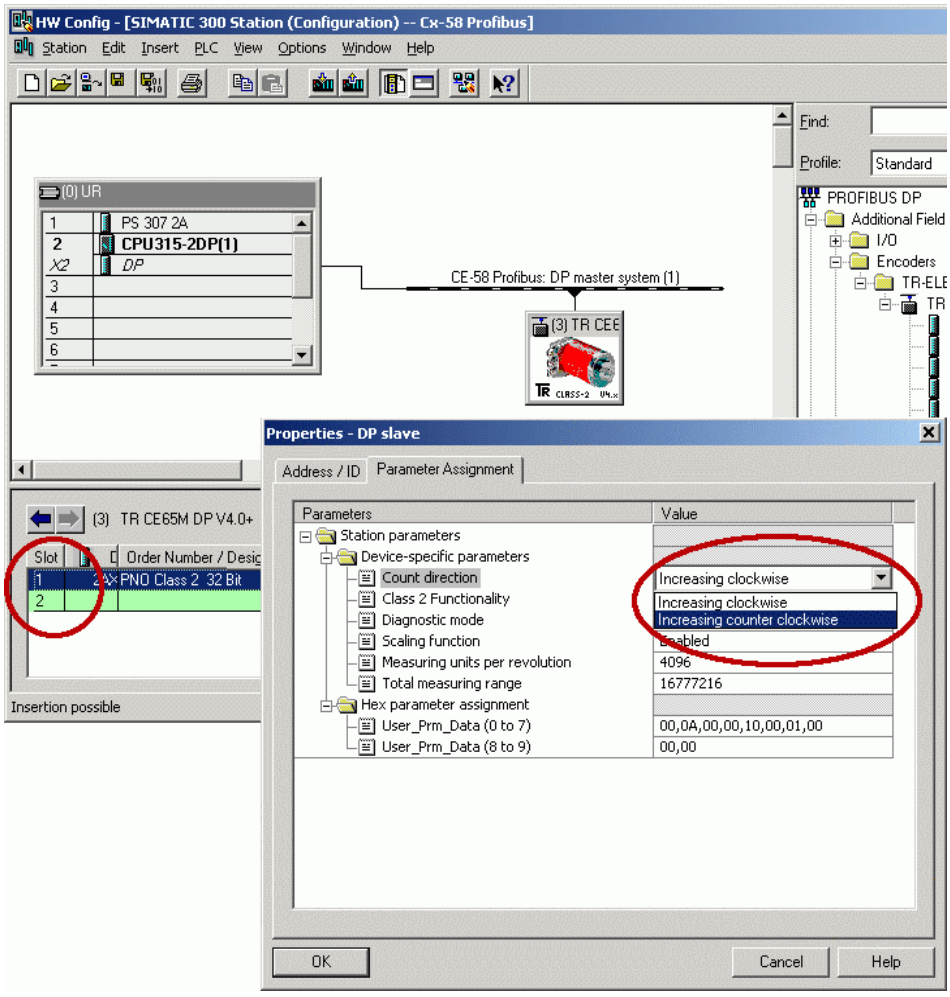


© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

Transfer the required configuration from the catalogue to the slot (drag&drop). The measuring system symbol must be active.



Perform parameterization with a double click on the slot number:



© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8 Troubleshooting and diagnosis options

8.1 Optical displays

red LED	*green LED*	*Cause*	*Remedy*
off	**off**	Absence of voltage supply	Check voltage supply, wiring
		Bus cover not mounted and screwed on correctly	Check bus cover for correct seating
		Bus cover defective	Replace bus cover
		Hardware error, measuring system defective	Replace measuring system
on	**10 Hz**	Parameterization- or configuration error: – Value for the external Inputs Preset1/Preset2 out of measuring range (optional). – Limit switch values out of measuring range (optional) – Installed device master file does not match to the measuring system – internal memory error – position error (gear reduction) Measuring system does not start at the bus.	– Check parameter setting and configuration, see chapter 7 from page 78 – The limit values of the preset or limit switches must be within the programmed measuring system range in steps - 1 – Check whether the device master file associated with the measuring system has been installed or configured. – Switch supply voltage OFF/ON – Replace measuring system
off	**10 Hz**	Blink mode is supported only in case of older measuring system generations. Unrecoverable measuring system defect. At activated "Commissioning diagnostics" function an additional diagnostic alarm is triggered via the PROFIBUS: – internal memory error – position error (gear reduction) Measuring system is running at the bus.	Switch supply voltage OFF/ON. If the error persists after this measure, the measuring system must be replaced.
1 Hz	**on**	Measuring system has no allocation to a master, no data exchange	– Check adjusted station address – Check projection and operating status of the PROFIBUS master – Is there a connection to the master? – Check whether the device master file associated with the measuring system has been installed or configured.
off	**1 Hz**	Parameterization- or configuration error in a PNO compatible nominal configuration: Parameter "number of revolutions" is not a power of two -> the data have been corrected automatically, the measuring system is running at the bus.	– Check projection and operating status of the PROFIBUS master – Check the parameter data of the PNO compatible nominal configuration, see chapter 7 from page 78
off	**on**	Measuring system operational, no error, bus in cycle	–

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2 Use of the PROFIBUS diagnosis

In a PROFIBUS system, the PROFIBUS master provides the so-called host system, e.g. a PLC-CPU, with process data. If there is no slave on the bus or it is no longer accessible, or the slave reports a fault itself, the master must notify the host system of the fault in one form or another. There are several possibilities here, whose evaluation is solely decided by the application in the host system.
Generally a host system is not stopped by the failure of just one component on the bus, but must react to the failure in an appropriate way in accordance with the safety regulations. Normally the master firstly provides the host system with a summary diagnosis, which the host system reads cyclically from the master, and through which the user is informed of the state of the individual clients on the bus. If a client is reported defective in the summary diagnosis, the host can request further data from the master (slave diagnosis), which then allows a detailed evaluation of the reasons for the fault. The reports obtained in this way can be generated from the master if the affected slave fails to respond to the master's polling or they may come directly from the slave if it reports a fault itself. The generation or reading of a diagnosis report between the master and slave takes place automatically and does not need to be programmed by the user.
Besides the standard diagnosis information, depending on the nominal configuration, the measuring system can also provide an extended diagnosis report according to CLASS 1 or CLASS 2 of the profile for encoders from the PROFIBUS User Organization.

8.2.1 Standard diagnosis

The DP standard diagnosis is structured as follows. The perspective is always as viewed from the master to the slave.

	Byte no.	***Significance***	
Standard diagnosis	byte 1	station status 1	general part
	byte 2	station status 2	
	byte 3	station status 3	
	byte 4	master address	
	byte 5	manufacturer's identifier HI byte	
	byte 6	manufacturer's identifier LO byte	
Extended diagnosis	byte 7	length (in bytes) of the extended diagnosis including this byte	device-specific extensions
	byte 8 to byte 241 (max)	further device-specific diagnosis	

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.1.1 Station status 1

Standard diagnosis byte 1	bit 7	Master_Lock	Slave has been parameterized from another master (bit is set by the master)
	bit 6	Parameter_Fault	The parameter telegram last sent has been rejected by the slave
	bit 5	Invalid_Slave_Response	Is set by the master, if the slave does not respond
	bit 4	Not_Supported	Slave does not support the requested functions.
	bit 3	Ext_Diag	Bit = 1 means an extended diagnosis report from the slave is waiting
	bit 2	Slave_Cfg_Chk_Fault	The configuration identifier(s) sent from the master has (have) been rejected by the slave
	bit 1	Station_Not_Ready	Slave is not ready to exchange cyclical data
	bit 0	Station_Non_Existent	The slave has been projected, but is not available on the bus

8.2.1.2 Station status 2

Standard diagnosis byte 2	bit 7	Deactivated	Slave was removed from the poll list from the master
	bit 6	Reserved	
	bit 5	Sync_Mode	Is set by the slave after receipt of the SYNC command
	bit 4	Freeze_Mode	Is set by the slave after receipt of the FREEZE command
	bit 3	WD_On	The response monitoring of the slave is activated
	bit 2	Slave_Status	Always set for slaves
	bit 1	Stat_Diag	Static diagnosis
	bit 0	Prm_Req	The slave sets this bit if it has to be re-parameterized and reconfigured.

8.2.1.3 Station status 3

Standard diagnosis byte 3	bit 7	Ext_Diag_Overflow	Overrun for extended diagnosis
	bit 6-0	Reserved	

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.1.4 Master address

Standard diagnosis byte 4

The slave enters the station address of the master into this byte, after the master has sent a valid parameterization telegram. To ensure correct function on the PROFIBUS it is imperative that, in the case of simultaneous access of several masters, their configuration and parameterization information exactly matches.

8.2.1.5 Manufacturer's identifier

Standard diagnosis byte 5 + 6

The slave enters the manufacture's ID number into the bytes. This is unique for each device type and is reserved and stored by the PNO. The ID number of the encoder is AAAB(h).

8.2.1.6 Length (in bytes) of the extended diagnosis

Standard diagnosis byte 7

If further diagnosis information’s are available, the slave enters the number of bytes at this location, which follow in addition to the standard diagnosis.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2 Extended diagnosis

The measuring system also provides a DP standard extended diagnosis report in accordance with the PNO profile for encoders. This report is of varying size dependent on the nominal configuration selected. In "TR-Mode" configurations, the diagnosis report corresponds to PNO Class 2.
The following pages present an overview of the diagnosis information to be obtained. The individual measuring system options actually supported can be read from the respective device.

	Byte no.	***Significance***	***Class***
Extended diagnosis	byte 7	Length (in byte) of the extended diagnosis	1/2/TR
	byte 8	Alarms	1/2/TR
	byte 9	Operating status	1/2/TR
	byte 10	Encoder type	1/2/TR
	byte 11-14	Encoder resolution in steps per revolution (rotational) Encoder resolution in measurement steps (linear)	1/2/TR
	byte 15-16	Number of resolvable revolutions	1/2/TR
	byte 17	Additional alarms	2/TR
	byte 18-19	Alarms supported	2/TR
	byte 20-21	Warnings	2/TR
	byte 22-23	Warnings supported	2/TR
	byte 24-25	Profile version	2/TR
	byte 26-27	Software version (firmware)	2/TR
	byte 28-31	Operating hours counter	2/TR
	byte 32-35	Offset value	2/TR
	byte 36-39	Manufacturer's offset value	2/TR
	byte 40-43	Number of steps per revolution	2/TR
	byte 44-47	Total measuring range in steps	2/TR
	byte 48-57	Serial number	2/TR
	byte 58-59	reserved	Optional
	byte 60-63	Manufacturer's diagnoses	Optional

8.2.2.1 Alarms

	Bit	***Significance***	***= 0***	***= 1***
Extended diagnosis, byte 8	bit 0	Position error	No	Yes
	bit 1	Voltage supply faulty	No	Yes
	bit 2	Current load too large	No	Yes
	bit 3	Diagnosis	OK	error
	bit 4	Memory error	No	Yes
	bit 5	not used		
	bit 6	not used		
	bit 7	not used		

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2.2 Operating status

Extended diagnosis, byte 9

Bit	*Significance*	*= 0*	*= 1*
bit 0	Count direction	ascending cw	descending cw
bit 1	Class 2 Functions	no, not supported	yes
bit 2	Diagnosis	no, not supported	yes
bit 3	Scaling function status	no, not supported	yes
bit 4	not used		
bit 5	not used		
bit 6	not used		
bit 7	Used configuration	PNO configuration	TR configuration

8.2.2.3 Encoder type

Extended diagnosis, byte 10

Code	*Significance*
00	Single turn absolute encoder (rotational)
01	Multi turn absolute encoder (rotational)

for further codes see encoder profile

8.2.2.4 Single turn resolution

Extended diagnosis, bytes 11-14

The hardware-based single turn resolution of the encoder can be read from the diagnosis bytes.

8.2.2.5 Number of resolvable revolutions

Extended diagnosis, bytes 15-16

The maximum number of encoder revolutions can be polled from the diagnosis bytes. Single turn encoders report 1 revolution. Multi turn encoders can measure 12 or 16 revolution bits (see nameplate). If this value cannot be represented with 16 bits, 0 is reported here.

8.2.2.6 Additional alarms

Byte 17 is reserved for additional alarms, however no further alarms are implemented.

Extended diagnosis, byte 17

Bit	*Significance*	*= 0*	*= 1*
bit 0-7	reserved		

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2.7 Alarms supported

Extended diagnosis, bytes 18-19

Bit	*Significance*	*= 0*	*= 1*
bit 0	* Position error	not supported	supported
bit 1	Supply voltage monitoring	not supported	supported
bit 2	Monitoring current load	not supported	supported
bit 3	Diagnosis routine	not supported	supported
bit 4	* Memory error	not supported	supported
bit 5-15	Not used		

* is supported

8.2.2.8 Warnings

Extended diagnosis, bytes 20-21

Bit	*Significance*	*= 0*	*= 1*
bit 0	Frequency exceeded	no	yes
bit 1	Perm. temperature exceeded	no	yes
bit 2	Light control reserve	not achieved	achieved
bit 3	CPU watchdog status	OK	reset performed
bit 4	Operating time warning	no	yes
bit 5-15	Battery charge	OK	too low

8.2.2.9 Warnings supported

Extended diagnosis, bytes 22-23

Bit	*Significance*	*= 0*	*= 1*
bit 0	Frequency exceeded	not supported	supported
bit 1	Perm. temperature exceeded	not supported	supported
bit 2	Light control reserve	not supported	supported
bit 3	CPU watchdog status	not supported	supported
bit 4	Operating time warning	not supported	supported
bit 5-15	reserved		

8.2.2.10 Profile version

The diagnosis bytes 24-25 show the version of the profile for PNO encoders supported by the encoder. Decoding is performed on the basis of the revision number and revision index (e.g. 1.40 corresponds to 0000 0001 0100 0000 or 0140 (hex))

Extended diagnosis, bytes 24-25

byte 24	Revision number
byte 25	Revision index

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2.11 Software version

The diagnosis bytes 26-27 show the internal software version of the encoder. Decoding is performed on the basis of the revision number and revision index (e.g. 1.40 corresponds to 0000 0001 0100 0000 or 0140 (hex))

Extended diagnosis, bytes 26-27

byte 26	Revision number
byte 27	Revision index

8.2.2.12 Operating hours counter

Extended diagnosis, bytes 28-31

The diagnosis bytes represent an operating hours counter, which is incremented by one digit every 6 minutes. The measurement unit is therefore 0.1 hours.
If the function is not supported, the operating hours counter is set to the maximum value FFFFFFFF (hex).
The encoders count the operating hours. In order to keep the bus load low, a diagnosis telegram with the latest counter reading is sent, but only after each parameterization or if a error has to be reported, however not if everything is working correctly and only the counter has changed. The state of the last parameterization is therefore always shown in the online diagnosis.

8.2.2.13 Offset value

Extended diagnosis, bytes 32-35

The diagnosis bytes show the offset value to the absolute position of the scan, which is calculated when carrying out the preset function.

7

8.2.2.14 Manufacturer's offset value

Extended diagnosis, bytes 36-39

The diagnosis bytes show an additional offset value to the absolute position of the scan, which is calculated when carrying out the preset function.

8.2.2.15 Number of steps per revolution

Extended diagnosis, bytes 40-43

The diagnosis bytes show the projected steps per revolution of the encoder.

8.2.2.16 Total measuring range

Extended diagnosis, bytes 44-47

The diagnosis bytes show the projected measurement length in encoder steps.

8.2.2.17 Serial number

Extended diagnosis, bytes 48-57

The diagnosis bytes show the serial number of the encoder. If this function is not supported, asterisks ********** (hex code 0x2A) are displayed.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved

8.2.2.18 Manufacturer's diagnoses

The measuring system does not support further manufacturer's diagnoses.

Important information

According to the PNO profile for encoders, if an internal error in the station status is identified, the encoder must set the bits ***"ext.Diag"*** *(extended diagnosis information available) and* ***"Stat.Diag"*** *(static error) . This means that in the case of an error, no more position data is output and is removed from the PROFIBUS master from the process image until the error bits are reset. Acknowledgement of the error by the user via the PROFIBUS is therefore not possible.*

This function is only guaranteed if the ***"Commissioning diagnostics"*** *function is activated.*

8.3 Other faults

Fault	***Cause***	***Remedy***
Position skips of the measuring system	Strong vibrations	Vibrations, impacts and shocks, e.g. on presses, are dampened with "shock modules". If the error recurs despite these measures, the measuring system must be replaced.
	Electrical faults EMC	Perhaps isolated flanges and couplings made of plastic help against electrical faults, as well as cables with twisted pair wires for data and supply. Shielding and wire routing must be performed according to the PROFIBUS construction guidelines.
	Extreme axial and radial load on the shaft may result in a scanning defect.	Couplings prevent mechanical stress on the shaft. If the error still occurs despite these measures, the measuring system must be replaced.
The PROFIBUS runs if the measuring system is not connected, but leads to faults if the bus hood is plugged onto the measuring system.	PROFIBUS Data A and Data B switched	Check all connections and lines associated with the wiring of the measuring system.

© TR-Electronic GmbH 2004, All Rights Reserved