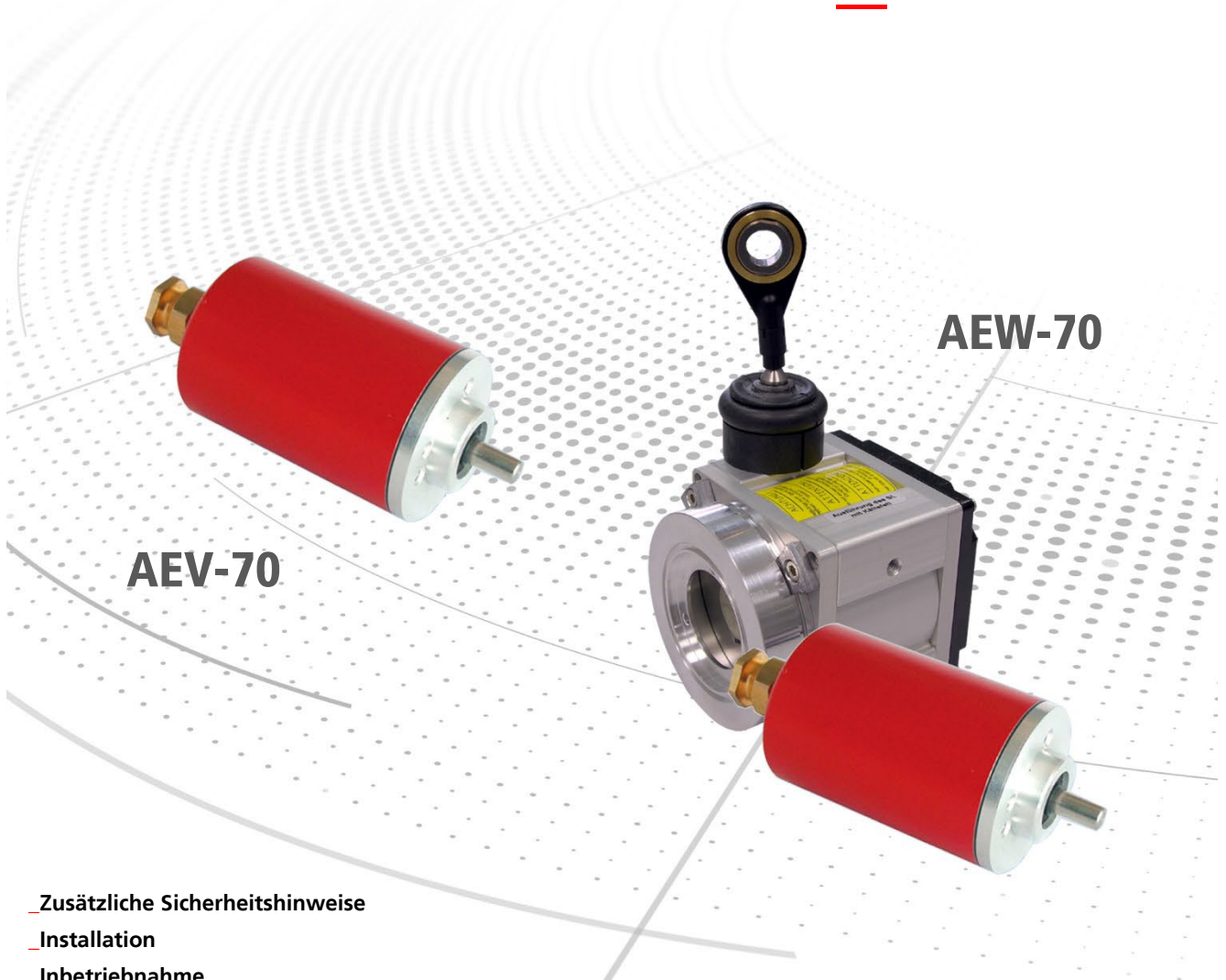


# Absolute Encoder AE\_-70



Zusätzliche Sicherheitshinweise  
Installation  
Inbetriebnahme  
Konfiguration / Parametrierung  
Störungsbeseitigung und  
Diagnosemöglichkeiten

*Additional safety instructions*  
*Installation*  
*Commissioning*  
*Configuration / Parameterization*  
*Troubleshooting / Diagnostic options*

---

## TR Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: [info@tr-electronic.de](mailto:info@tr-electronic.de)

<http://www.tr-electronic.de>

---

### Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

---

### Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

---

### Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	05/20/2026
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ECE - BA - DGB - 0089 - 05
Dateiname:	TR-ECE-BA-DGB-0089v05.docx
Verfasser:	MÜJ

---

### Schreibweisen

*Kursive* oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

`Courier`-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

---

### Marken

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

SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Änderungs-Index</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Allgemeines</b> .....	<b>6</b>
1.1 Geltungsbereich .....	6
1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe .....	7
<b>2 Zusätzliche Sicherheitshinweise</b> .....	<b>8</b>
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition .....	8
2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung .....	9
2.3 Organisatorische Maßnahmen .....	9
<b>3 Technische Daten</b> .....	<b>10</b>
3.1 PROFIBUS-DP Kenndaten .....	10
<b>4 PROFIBUS Informationen</b> .....	<b>11</b>
4.1 Kommunikationsprotokoll DP .....	11
<b>5 PROFIBUS-DP RS485 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung</b> .....	<b>12</b>
5.1 Kabelspezifikation .....	13
5.1.1 Kabeltyp „LiYC11Y Datenkabel“ mit 14x0,25+2x0,50 mm <sup>2</sup> .....	13
5.1.2 Kabeltyp „PROFIBUS ECOFAST Hybrid Cable“ mit 4x1,5+2x0,64 mm <sup>2</sup> .....	14
5.2 Anschluss .....	15
5.3 Bus-Terminierung .....	15
5.4 Potentialausgleichsleitung – Anschluss .....	17
5.5 Bus-Adressierung .....	17
5.5.1 Voraussetzungen / Vorgehensweise mit dem SIMATIC® Manager .....	18
5.5.2 Voraussetzungen / Vorgehensweise mit dem SyCon Systemkonfigurator .....	21
<b>6 PROFIBUS-DP Inbetriebnahme</b> .....	<b>24</b>
6.1 Geräte-Stammdaten-Datei (GSD) .....	24
6.2 PNO-Identnummer .....	24
6.3 Anlauf am PROFIBUS .....	25
<b>7 Parametrierung und Konfiguration</b> .....	<b>26</b>
7.1 Übersicht .....	28
7.2 PNO CLASS 1 16-Bit .....	29
7.3 PNO CLASS 1 32-Bit .....	30
7.4 PNO CLASS 2 16-Bit .....	31
7.5 PNO CLASS 2 32-Bit .....	33
7.6 TR-Mode Position .....	35

7.7 TR-Mode Position + Velocity (Geschwindigkeit) .....	39
7.8 Preset-Justage-Funktion.....	43
7.9 Beschreibung der Betriebsparameter .....	44
7.9.1 Zählrichtung .....	44
7.9.2 Klasse 2 Funktionalität.....	44
7.9.3 Diagnose Meldemodus .....	44
7.9.4 Inbetriebnahmefunktion .....	45
7.9.5 Kurze Diagnose .....	47
7.9.6 Skalierungsfunktion.....	48
7.9.7 Skalierungsparameter PNO CLASS 2 .....	48
7.9.7.1 Schritte pro Umdrehung .....	48
7.9.7.2 Messlänge in Schritten.....	49
7.9.8 Skalierungsparameter TR-Modes "Position" + "Velocity" .....	50
7.9.8.1 Messlänge in Schritten.....	50
7.9.8.2 Umdrehungen Zähler / Umdrehungen Nenner.....	51
7.9.9 Code PROFIBUS-Schnittstelle .....	53
7.9.10 Endschalter unterer und oberer Grenzwert .....	53
7.9.11 Geschwindigkeit [1/x U/min].....	53
7.10 Konfigurationsbeispiel, SIMATIC® Manager V5.1 .....	54
<b>8 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten .....</b>	<b>58</b>
8.1 Verwendung der PROFIBUS Diagnose.....	58
8.1.1 Normdiagnose.....	58
8.1.1.1 Stationsstatus 1 .....	59
8.1.1.2 Stationsstatus 2 .....	59
8.1.1.3 Stationsstatus 3 .....	59
8.1.1.4 Masteradresse .....	60
8.1.1.5 Herstellerkennung.....	60
8.1.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose .....	60
8.1.2 Erweiterte Diagnose.....	61
8.1.2.1 Alarmer .....	61
8.1.2.2 Betriebsstatus .....	62
8.1.2.3 Encodertyp.....	62
8.1.2.4 Singleturn Auflösung .....	62
8.1.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen.....	62
8.1.2.6 Zusätzliche Alarmer.....	62
8.1.2.7 Unterstützte Alarmer .....	63
8.1.2.8 Warnungen .....	63
8.1.2.9 Unterstützte Warnungen .....	63
8.1.2.10 Profil Version.....	63
8.1.2.11 Software Version.....	64
8.1.2.12 Betriebsstundenzähler.....	64
8.1.2.13 Offsetwert .....	64
8.1.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert.....	64
8.1.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung.....	64
8.1.2.16 Messlänge in Schritten .....	64
8.1.2.17 Seriennummer .....	64
8.1.2.18 Herstellerspezifische Diagnosen .....	65
8.2 Sonstige Störungen .....	65

## Änderungs-Index

<b>Änderung</b>	<b>Datum</b>	<b>Index</b>
Erstausgabe	02.03.11	00
ATEX-spezifische Anpassungen	24.10.11	01
ATEX-spezifische Anpassungen	19.02.15	02
Neues Design	21.07.15	03
Verweis auf Support-DVD entfernt	03.02.16	04
Adressänderung Profibus	20.05.26	05

# 1 Allgemeines

Das vorliegende Handbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Betriebsanleitung definierten Sicherheitshinweisen
- PROFIBUS-DP Kenndaten
- PROFIBUS-DP Installation / Inbetriebnahme
- Konfiguration / Parametrierung
- Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

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

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

## 1.1 Geltungsbereich

Dieses Handbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit **PROFIBUS-DP** Schnittstelle:

- AEV-70
- AEW-70

Die Produkte sind dementsprechend durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet.

## 1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

AEV	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung $\leq 15$ Bit Auflösung, Ausführung mit Vollwelle, eingebaut in ein EX-Schutzgehäuse
AEW	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung $\leq 15$ Bit Auflösung, Ausführung mit Vollwelle, eingebaut in ein EX-Schutzgehäuse. Die Encoderwelle wird durch eine angeflanschte Seilzugbox angetrieben.
DDL M	<b>D</b> irect <b>D</b> ata <b>L</b> ink <b>M</b> apper, Schnittstelle zwischen PROFIBUS-DP Funktionen und Mess-System Software
DP	<b>D</b> ezentralized <b>P</b> eriphery (Dezentrale Peripherie)
DPM1	DP-Master der Klasse 1 sind Controller eines DP-Systems und der ihm zugeordneten DP-Slaves. Typischerweise handelt es sich dabei um Steuerungen, SPS oder industrielle PC basierte Systeme. Jeder Master der Klasse 1 kann auch gleichzeitig Master der Klasse 2 sein.
DPM2	DP-Master der Klasse 2 sind Werkzeuge für Inbetriebnahme, Engineering und Unterhalt. Sie erlauben das Laden von Programmen in Steuerungen und die Diagnose und Parametrierung von DP-Slaves. Typischerweise handelt es sich dabei um PC basierte Systeme.
EMV	<b>E</b> lektro- <b>M</b> agnetische- <b>V</b> erträglichkeit
GSD	<b>G</b> eräte- <b>S</b> tammdaten- <b>D</b> atei
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
PROFIBUS	herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard

## 2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

### 2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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

---



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

---



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

---



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

---



bezeichnet Zusatzinformationen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

---

---

## 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 Handbuch,
- das Beachten der Betriebsanleitung, insbesondere das dort enthaltene Kapitel "Sicherheitshinweise" muss vor Arbeitsbeginn gelesen und verstanden worden sein

---

## 2.3 Organisatorische Maßnahmen

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

### 3 Technische Daten

#### 3.1 PROFIBUS-DP Kenndaten

<b>Gesamtauflösung:</b> .....	≤ 33 Bit
Datenbreite auf dem Bus:	≤ 25 Bit
<b>* Schrittzahl / Umdrehung</b>	
Standard:	≤ 8.192
Erweitert:	≤ 32.768
<b>* Messbereich</b>	
Standard:	≤ 4.096 Umdrehungen
Erweitert:	≤ 256.000 Umdrehungen (softwaretechnisch)
<b>* Ausgabecode:</b> .....	Binär, Gray, gekappter Gray
<b>Standardbaudraten:</b> .....	9.6 kBaud bis 12 MBaud
<b>Zykluszeit:</b> .....	250 µs
<b>* Stationsadressen:</b> .....	1 – 99
<b>PROFIBUS-DP Norm:</b> .....	EN 50170 und EN 50254
<b>Übertragung:</b> .....	RS485, verdrilltes und geschirmtes Kupferkabel
<b>Besondere Merkmale:</b> .....	Die Programmierung erfolgt über das Parametriertelegramm beim Anlaufen des Mess-Systems oder des PROFIBUS-DP Masters

\* parametrierbar über den PROFIBUS-DP

---

## 4 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-Profiles (Bestell-Nr.: 3.062) und weiterführende Informationen zum PROFIBUS ist bei der Geschäftsstelle der PROFIBUS-Nutzerorganisation erhältlich:

---

### PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. | PNO

Ohiostr. 8  
76149 Karlsruhe  
Deutschland  
[www.profibus.de](http://www.profibus.de)  
[info@profibus.com](mailto:info@profibus.com)  
T +49 721 986197 0  
F +49 721 986197 11

---

### 4.1 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.

## 5 PROFIBUS-DP RS485 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

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 ist je nach Ausführung bereits fest eingebaut, bzw. muss extern vorgenommen werden, siehe Typenschild.



- Die Kabelverlegung ist nach DIN EN 60079-14; VDE 0165-1: „Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen“ vorzunehmen.
- Bei mehr als 32 Teilnehmern, oder zur Vergrößerung der Netzausdehnung, dürfen nur **Feldbus-isolierende-Repeater** (Signalverstärker) eingesetzt werden um die einzelnen Bussegmente zu verbinden.
- Die Übertragungsgeschwindigkeit ist beim PROFIBUS standardmäßig 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.  
**Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist jedoch die maximale Übertragungsgeschwindigkeit auf 1,5 Mbit/s zu begrenzen.**

---

Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, wird eine geschirmte Datenleitung verwendet. 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.



---

*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!*

---

## 5.1 Kabelspezifikation

Das Anschlusskabel ist fester Bestandteil des Lieferumfangs und kann nicht frei gewählt werden. Anhand der gegebenen Kabelparameter ist zu überprüfen, ob diese den spezifischen Einsatzanforderungen genügen.

### 5.1.1 Kabeltyp „LiYC11Y Datenkabel“ mit 14x0,25+2x0,50 mm<sup>2</sup>



Geräte, die auf dem Typenschild folgende Kennzeichnung aufweisen, sind mit diesem Kabel ausgestattet:

-  II 2G...;  II 2D...

Parameter	Beschreibung
TR Artikel-Nr.:	64-200-123X
Leiter	E-Cu-Litze, blank
Isolationswiderstand	> 20 MOhm * km
Leiterwiderstand	≤ 79,9 Ohm/km
Aderisolation	PVC Y12 nach DIN VDE 0207
Mantel	PUR nach DIN VDE 0250 Teil 818
Kabeldurchmesser	8,40 mm ±0,25 mm
Aderndurchmesser	1,30 mm ±0,10 mm bzw. 1,80
Biegeradius, fest verlegt	6x Außendurchmesser
Biegeradius, gelegentlich bewegt	20x Außendurchmesser
Kabelfarbe	grau RAL 7001 adhäsionsarm
Adernfarbe	DIN 47100
Schirmung	Cu-Geflecht, verzinkt
Temperaturbereich, in Ruhe	-20...+70 °C
Temperaturbereich, bewegt	-5...+70 °C
Widerstandsfähigkeit gegen - Mineralöl	weitgehend widerstandsfähig gegen fast alle mineralischen Öle

5.1.2 Kabeltyp „PROFIBUS ECOFAST Hybrid Cable“ mit 4x1,5+2x0,64 mm<sup>2</sup>



Geräte, die auf dem Typenschild folgende Kennzeichnung aufweisen, sind mit diesem Kabel ausgestattet:

- II 3G...; II 2D...

Parameter	Beschreibung	Produktbild
TR Artikel-Nr.:	64-200-156X	
Dämpfungsmaß pro Länge - bei 9,6 kHz / maximal - bei 38,4 kHz / maximal - bei 4 MHz / maximal - bei 16 MHz / maximal	0,0030 dB/m 0,0040 dB/m 0,025 dB/m 0,049 dB/m	
Wellenwiderstand	150 Ω ±10% bei 3...20 MHz	
Schleifenwiderstand	138 Ω/km	
Schirmwiderstand	15 Ω/km	
Kapazität	30 pF/m bei 1 kHz	
Leiterquerschnitt, Energieader	1,5 mm <sup>2</sup>	
Aderndurchmesser	2,56 mm	
Kabeldurchmesser	11 mm ±0,3 mm	
Aderisolierung	PE	
Mantel	PUR	
Biegeradius, bewegt	≥ 7,5x Außendurchmesser	
Anzahl der Biegezyklen	5000000 bei 2,5 m/s <sup>2</sup>	
Zugbelastung	≤ 300 N	
Gewicht	150 kg/km	
Temperaturbereich	-40...+60 °C	
Schutzart IP	IP 65	
Brandverhalten	flammwidrig, IEC 60332-1	
Widerstandsfähigkeit gegen - Mineralöl - Fett	bedingt widerstandsfähig	
Widerstandsfähigkeit gegen - UV-Strahlung	bedingt widerstandsfähig	
Produkteigenschaft	halogenfrei, siliconfrei	

## 5.2 Anschluss

Die Steckerbelegung ist abhängig von der Geräteausführung und ist deshalb bei jedem Mess-System auf dem Typenschild als Steckerbelegungsnummer vermerkt. Bei der Auslieferung des Mess-Systems wird jeweils eine gerätespezifische Steckerbelegung in gedruckter Form beigelegt.

## 5.3 Bus-Terminierung

Ist das Mess-System der letzte Teilnehmer im PROFIBUS-Segment, ist der Bus durch Bus-Abschluss-Widerstände abzuschließen.

Bei der Gerätevariante A, siehe Abbildung 1, sind die Bus-Abschluss-Widerstände bereits fest eingebaut. Durch die interne Verdrahtung ist festgelegt, dass diese Gerätevariante **nur als letzter Teilnehmer** in den Bus eingebunden werden darf.

Typenschildvermerk: „Abschlusswiderstand EIN“

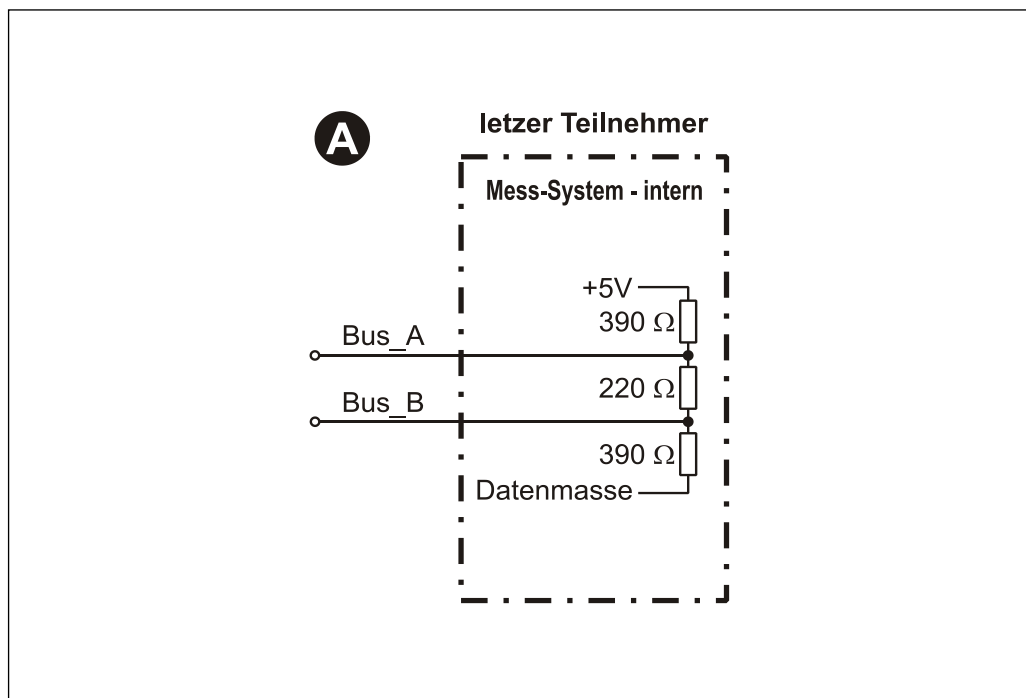


Abbildung 1: Variante A, Typenschild-Vermerk: „Abschlusswiderstand EIN“

Bei der Gerätevariante B, siehe Abbildung 2, sind die Bus-Abschluss-Widerstände ebenso bereits fest eingebaut. Durch die interne Verdrahtung ist jedoch festgelegt, dass diese Gerätevariante **wahlweise zwischen zwei Teilnehmern (B I), oder als letzter Teilnehmer (B II)** in den Bus eingebunden werden kann.

Wenn das Mess-System als letzter Teilnehmer in den Bus eingebunden werden soll, muss extern eine Brücke von TERM\_A nach Bus\_A\_OUT und von TERM\_B nach Bus\_B\_OUT hergestellt werden (B II).

Typenschildvermerk: „Abschlusswiderstand AUS“.



**Problematisch sind bei der PROFIBUS RS485-Übertragungstechnik Stichleitungen (B II). Sie wirken sich negativ auf die elektrischen Eigenschaften des Segments aus. Außerdem wirken sie wie Antennen und sind somit anfällig gegenüber EMV-Störungen. Dementsprechend sind StICKKABEL möglichst zu vermeiden.**

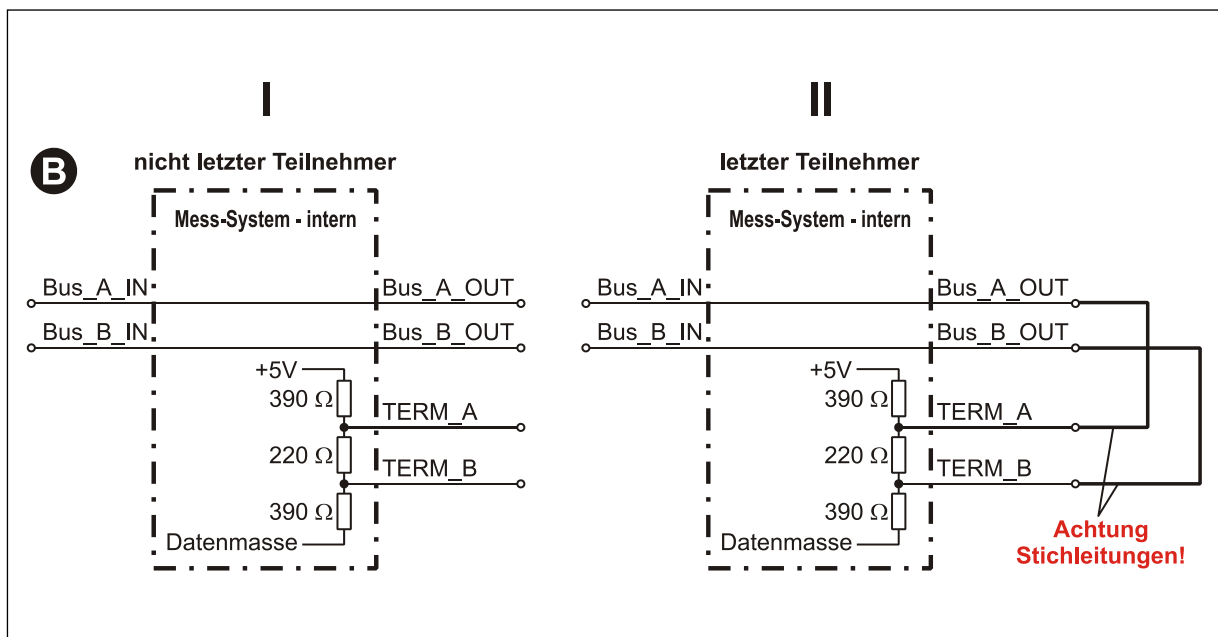


Abbildung 2: Variante B, Typenschild-Vermerk: „Abschlusswiderstand AUS“

## 5.4 Potentialausgleichsleitung – Anschluss



Für metallische Gehäuse in explosionsgefährdeten Bereichen ist ein Potentialausgleich mit mindestens 4 mm<sup>2</sup> erforderlich.

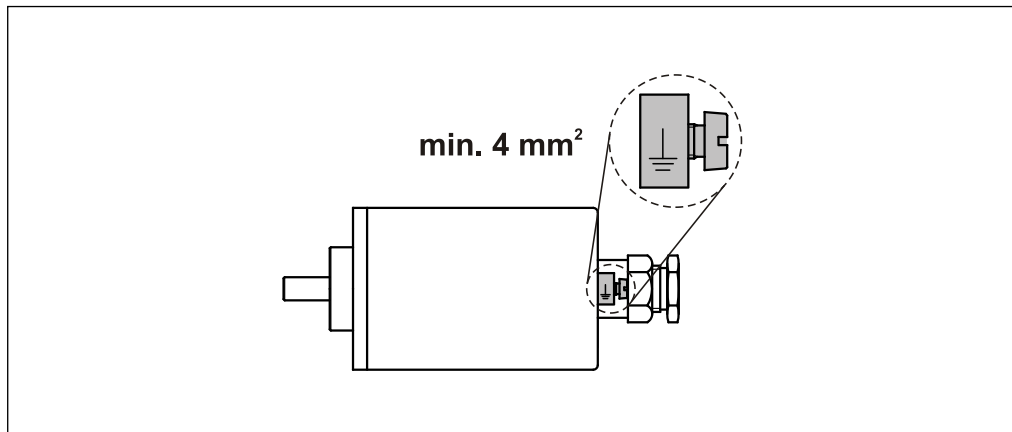


Abbildung 3: Anschluss für Potentialausgleichsleitung

## 5.5 Bus-Adressierung

Jeder PROFIBUS Teilnehmer muss für die Kommunikation eine eindeutige Adresse haben, d.h. jede eingestellte Adresse darf nur einmal im PROFIBUS vergeben werden. Je nach Geräteausführung ist die Adresse bereits fest durch das Mess-System vorgegeben und wird auf dem Typenschild vermerkt.

Bei Geräteausführungen die keine feste Adresse aufweisen wird die Adresse über den PROFIBUS vergeben. Wird diese Option vom Mess-System unterstützt, wird dies mit dem Hinweis „Set Slave Address (über Bus)“ auf dem Typenschild vermerkt. Im Allgemeinen wird bei diesen Geräten die Adresse 3 bei Auslieferung voreingestellt. Die Vorgehensweise bei der Adressierung über den PROFIBUS wird nachfolgend beschrieben.

### 5.5.1 Voraussetzungen / Vorgehensweise mit dem SIMATIC® Manager

Der DP-Slave muss den DP-Service „Set\_Slave\_Adr“ (SAP55) unterstützen und mit einem DPM2-Master, z.B. PC/PG mit SIEMENS Kommunikationsprozessor „CP 5512“, verbunden sein. Die durch den DPM2-Master explizit aufgebaute MS2-Verbindung muss nicht projektiert werden!

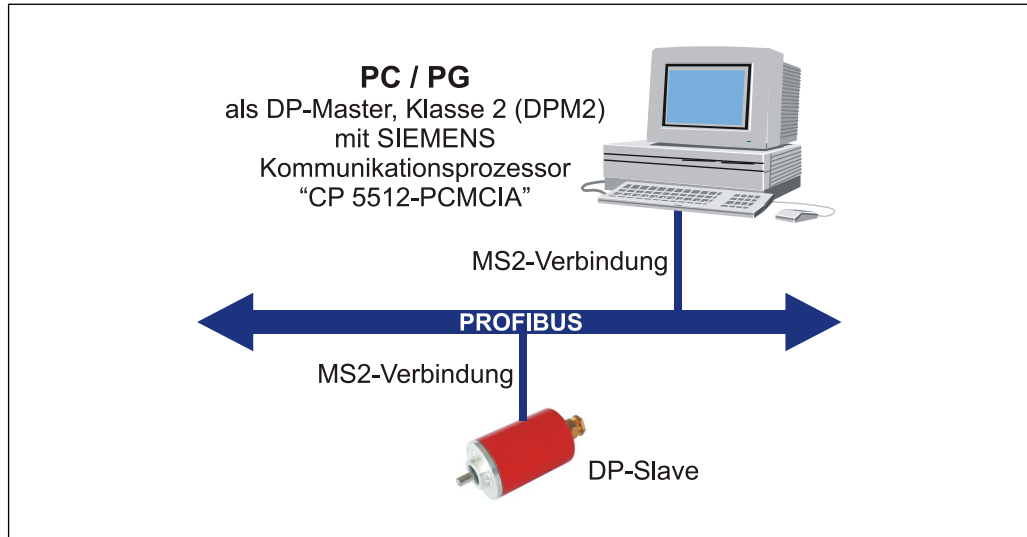


Abbildung 4: DP-Slave Anbindung an DPM2-Master von SIEMENS

Zum Zeitpunkt der Adressvergabe

- darf kein weiterer Busmaster am PROFIBUS-DP angeschlossen sein. Wenn sonst ein zusätzlicher Busmaster eingesetzt wird muss sichergestellt werden, dass der Busmaster und PC/PG die gleichen Baudrateneinstellungen aufweisen.
- muss sich der DP-Slave im Zustand „Wait Parameter (WPRM)“ befinden, welcher automatisch nach POWER ON/RESET eingenommen wird. In diesem Zustand werden keine zyklischen Daten zwischen Master und Slave ausgetauscht!

Wenn zusätzliche Diagnose-Tools wie z.B. „PROFIBUS Scope“ auf dem PC/PG installiert sind die ebenso die CP 5512-Karte benutzen, muss über deren Einstellungsmöglichkeiten der S7-Treiber aktiviert werden. Ist dies nicht möglich, muss über den WINDOWS® Gerätemanager sichergestellt werden, dass der CP 5512-Gerätetreiber dem SIMATIC® Manager zugeordnet ist.

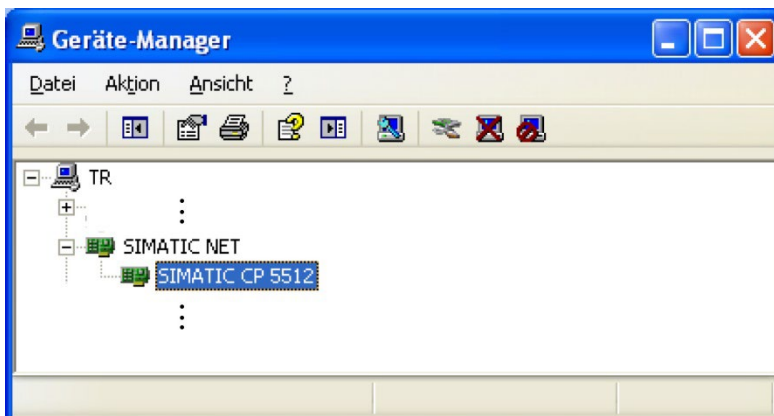
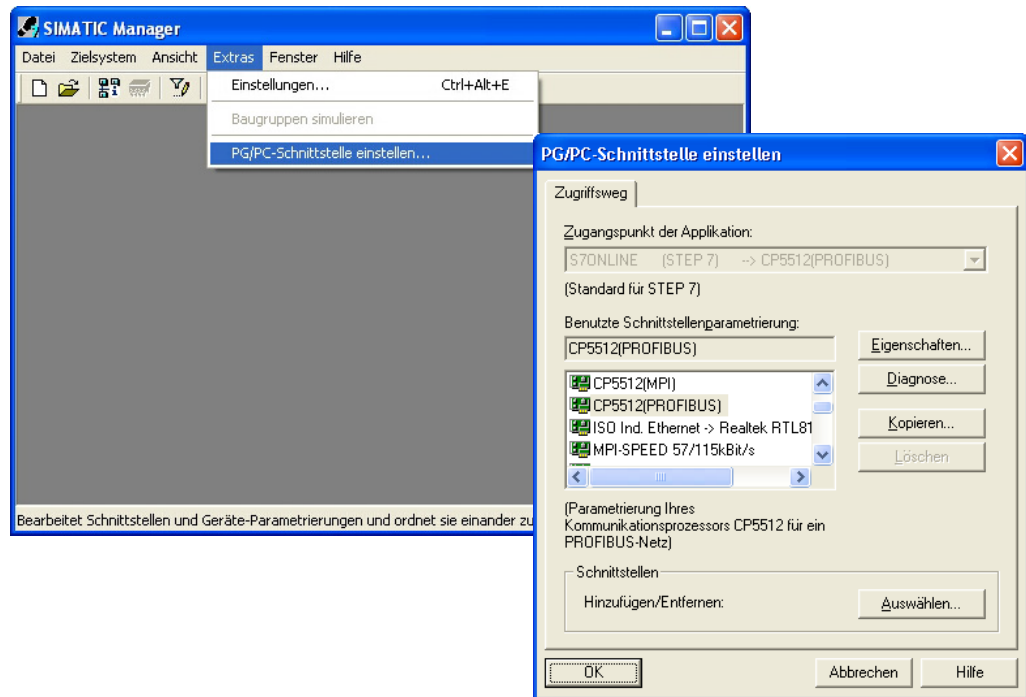


Abbildung 5: Zuordnung CP 5512-Gerätetreiber <-> SIMATIC® Manager

Grundsätzlich empfiehlt es sich nur einen DP-Slave am Bus zu betreiben, die Baudrate auf  $\leq 187,5$  kbit/s zu setzen und möglichst kurze Zuleitungen zum DP-Slave zu benutzen.

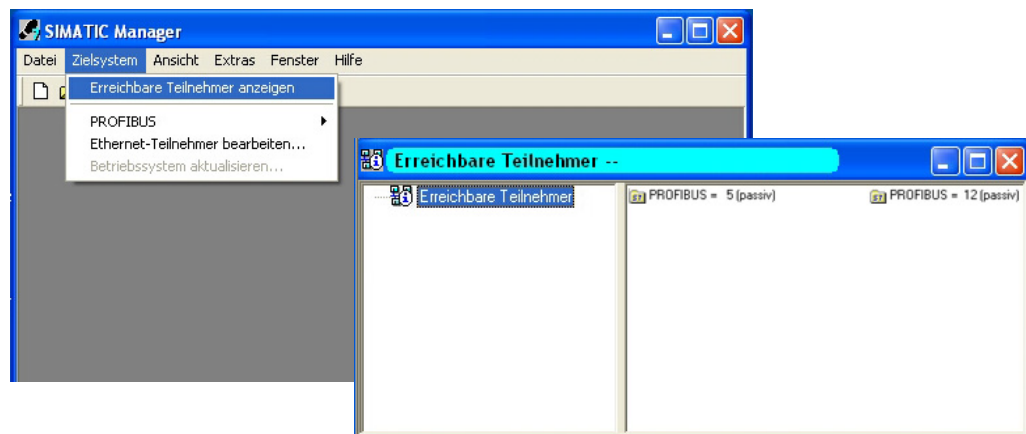
Sind alle beschriebenen Voraussetzungen erfüllt, kann der SIMATIC® Manager gestartet werden:

- Im Menü *Extras* --> *PG/PC-Schnittstelle einstellen...* den Zugangspunkt „CP5512(PROFIBUS)“ auswählen und im Eigenschaftsfenster die Option „PG/PC ist einziger Master am Bus“ markieren.

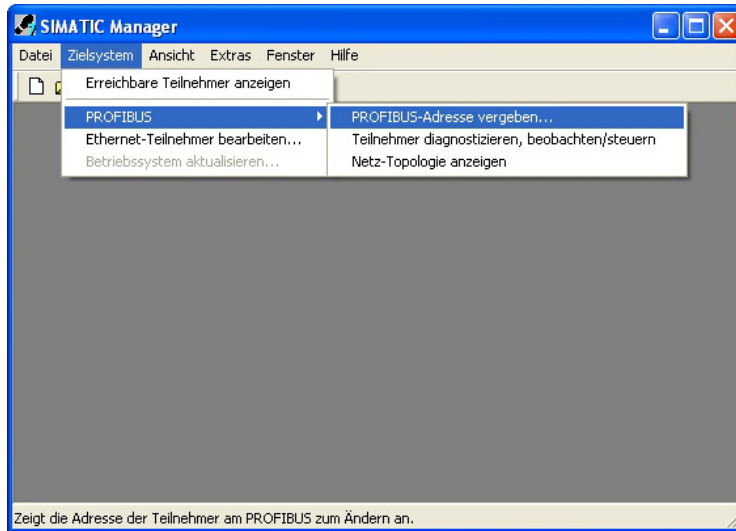


Die fehlerfreie Funktion der PROFIBUS-Verbindung und der Hardware sollten über den Schalter *Diagnose...* im Fenster *PG/PC-Schnittstelle einstellen* getestet werden. Der positive Testverlauf wird jeweils mit *O.K.* abgeschlossen.

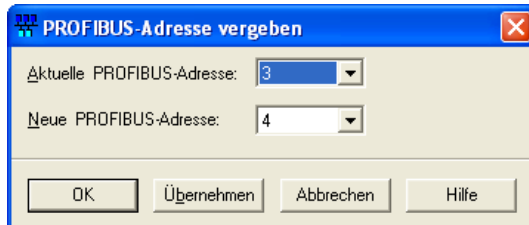
Ist die momentane Adresse nicht bekannt, können unter Menü *Zielsystem* --> *Erreichbare Teilnehmer anzeigen* alle im Netz erreichbaren programmierbaren Baugruppen mit ihrer Adresse angezeigt werden.



- Die eigentliche Adressvergabe wird über das Menü *Zielsystem --> PROFIBUS --> PROFIBUS-Adresse vergeben...* vorgenommen.



- Im Eingabefenster *PROFIBUS-Adresse vergeben* kann jetzt die neue Adresse vergeben werden, der Adressbereich umfasst die Adressen 1 bis 99. Über den Schalter *OK* wird die neue Adresse ohne Rückmeldung dauerhaft im nichtflüchtigen Speicher des Mess-Systems abgelegt. Dieser Vorgang ist mit *POWER OFF/ON* abzuschließen. Zur Kontrolle, ob die neue Adresse übernommen wurde, sollte das Menü *Zielsystem --> Erreichbare Teilnehmer anzeigen* ausgeführt werden. Die Adressvergabe ist hiermit abgeschlossen.



## 5.5.2 Voraussetzungen / Vorgehensweise mit dem SyCon Systemkonfigurator

Der DP-Slave muss den DP-Service „Set\_Slave\_Adr“ (SAP55) unterstützen und mit einem DPM2-Master, z.B. PC mit Hilscher Masterkarte „CIF50 PB“, verbunden sein. Damit eine MS2-Verbindung durch den DPM2-Master aufgebaut werden kann, muss eine PROFIBUS-DP Systemkonfiguration angelegt worden sein! Hierzu wird die zum Mess-System zugehörige GSD-Datei benötigt, siehe ab Seite 24.

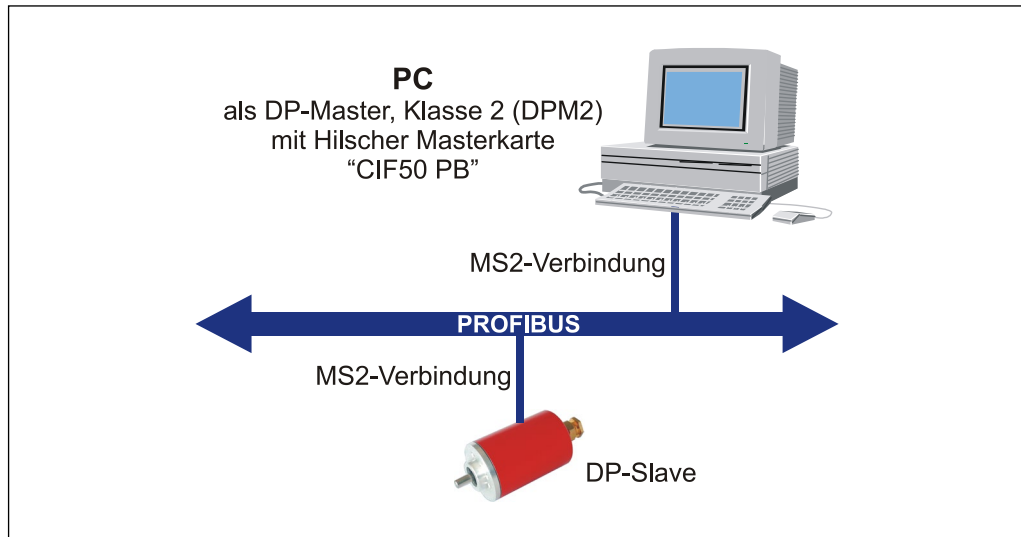


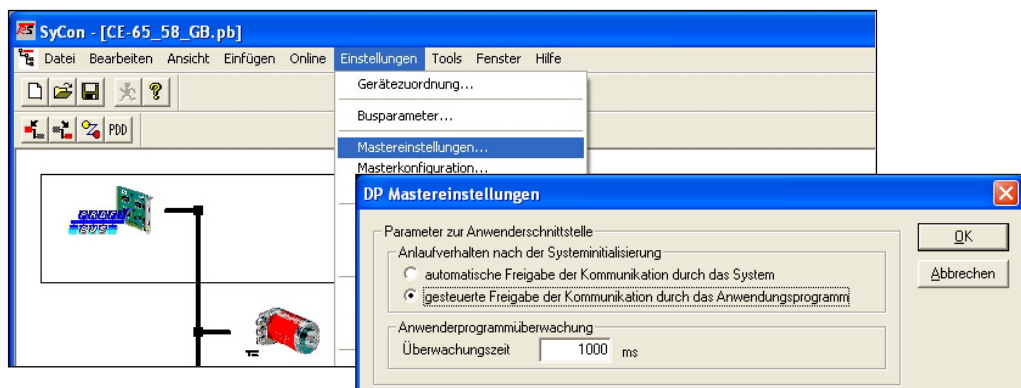
Abbildung 6: DP-Slave Anbindung an DPM2-Master von Hilscher

Grundsätzlich empfiehlt es sich nur einen DP-Slave am Bus zu betreiben, die Baudrate auf  $\leq 187,5$  kbit/s zu setzen und möglichst kurze Zuleitungen zum DP-Slave zu benutzen.

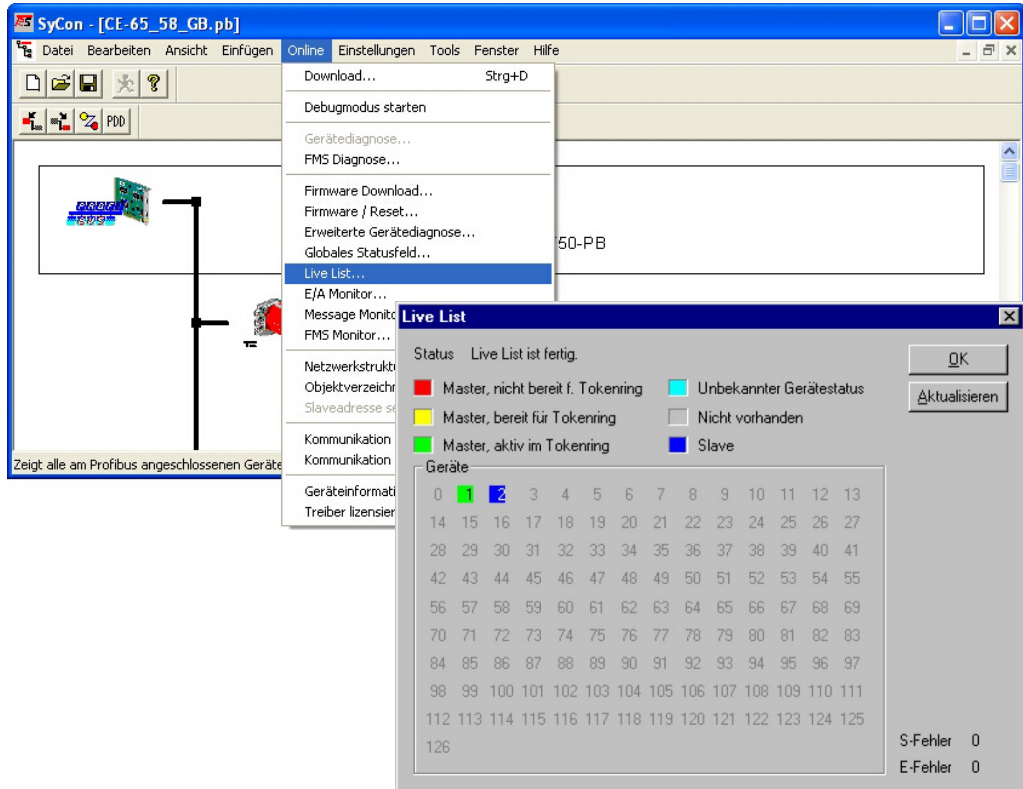
Zum Zeitpunkt der Adressvergabe muss sich der DP-Slave im Zustand „Wait Parameter (WPRM)“ befinden, welcher automatisch nach POWER ON/RESET eingenommen wird. In diesem Zustand werden keine zyklischen Daten zwischen Master und Slave ausgetauscht!

Im SyCon Systemkonfigurator muss hierfür folgende Mastereinstellung vorgenommen werden:

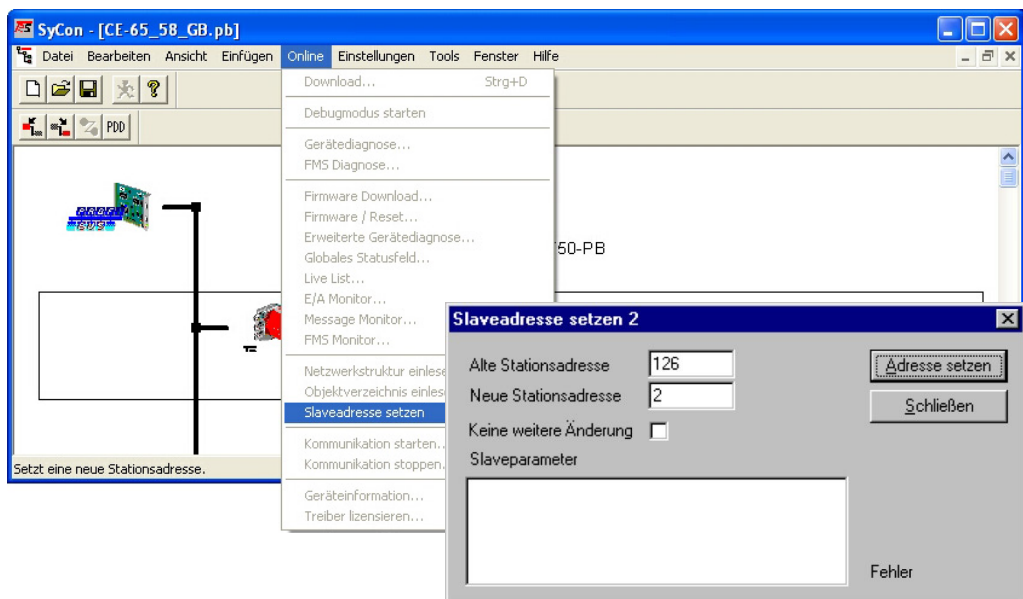
- SyCon Systemkonfigurator starten, Symbol für den Master markieren und Menü *Einstellungen* --> *Mastereinstellungen...* anwählen. Für das *Anlaufverhalten nach Systeminitialisierung* muss die Funktion *gesteuerte Freigabe der Kommunikation durch das Anwendungsprogramm* aktiv sein. Diese Einstellung muss über Menü *Online* --> *Download...* an den Master übertragen werden.



Ist die momentane Adresse nicht bekannt, können unter Menü *Online* --> *Live List...* alle im Netz aktiven Geräte mit ihrer Adresse angezeigt werden.



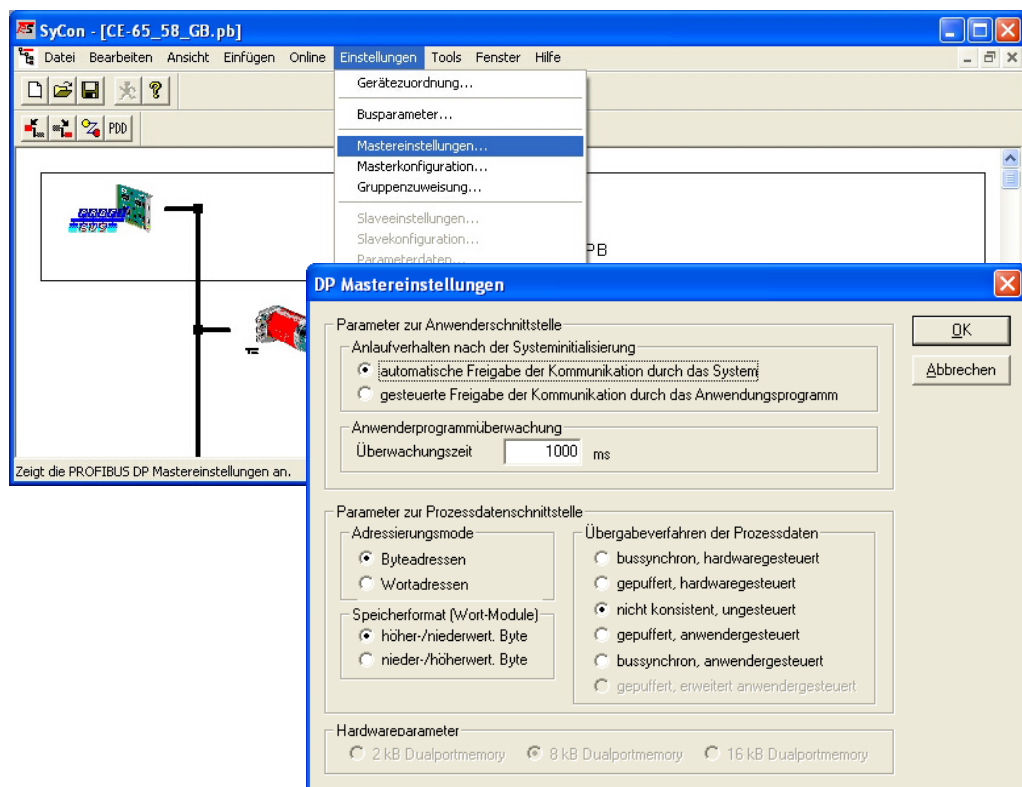
- Die eigentliche Adressvergabe wird über das Menü *Online* --> *Slaveadresse setzen* vorgenommen. Hierfür muss das Symbol für den Slave im Konfigurationsfenster aktiv sein. Im Fenster *Slaveadresse setzen* --> *Alte Stationsadresse* wird zunächst die höchst mögliche Slaveadresse angezeigt und unter *Neue Stationsadresse* die aktuelle Slaveadresse.



- Im Eingabefenster *Slaveadresse setzen* kann jetzt die neue Adresse vergeben werden, der Adressbereich umfasst die Adressen 1 bis 99. Über den Schalter *Adresse setzen* wird die neue Adresse ohne Rückmeldung dauerhaft im nichtflüchtigen Speicher des Mess-Systems abgelegt. Dieser Vorgang ist mit POWER OFF/ON abzuschließen. Zur Kontrolle, ob die neue Adresse übernommen wurde, sollte das Menü *Online --> Live List...* ausgeführt werden. Hierfür muss das Symbol für den Master im Konfigurationsfenster aktiv sein. Die Adressvergabe ist hiermit abgeschlossen.



- Für den normalen Betrieb muss abschließend die Mastereinstellung wieder rückgängig gemacht werden: Symbol für den Master markieren und Menü *Einstellungen --> Mastereinstellungen...* anwählen. Für das *Anlaufverhalten nach Systeminitialisierung* muss die Funktion *automatische Freigabe der Kommunikation durch das System* aktiv sein. Diese Einstellung muss über Menü *Online --> Download...* an den Master übertragen werden.



## 6 PROFIBUS-DP Inbetriebnahme

### 6.1 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 **"TR09AAAB.GSG"** (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](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0010)

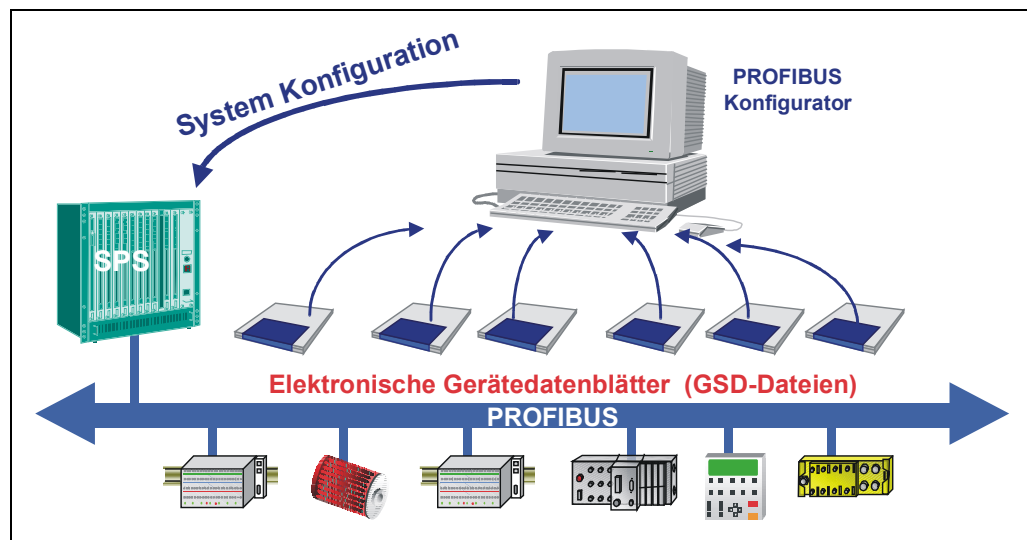


Abbildung 7: GSD für die Konfiguration

### 6.2 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.

### 6.3 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.

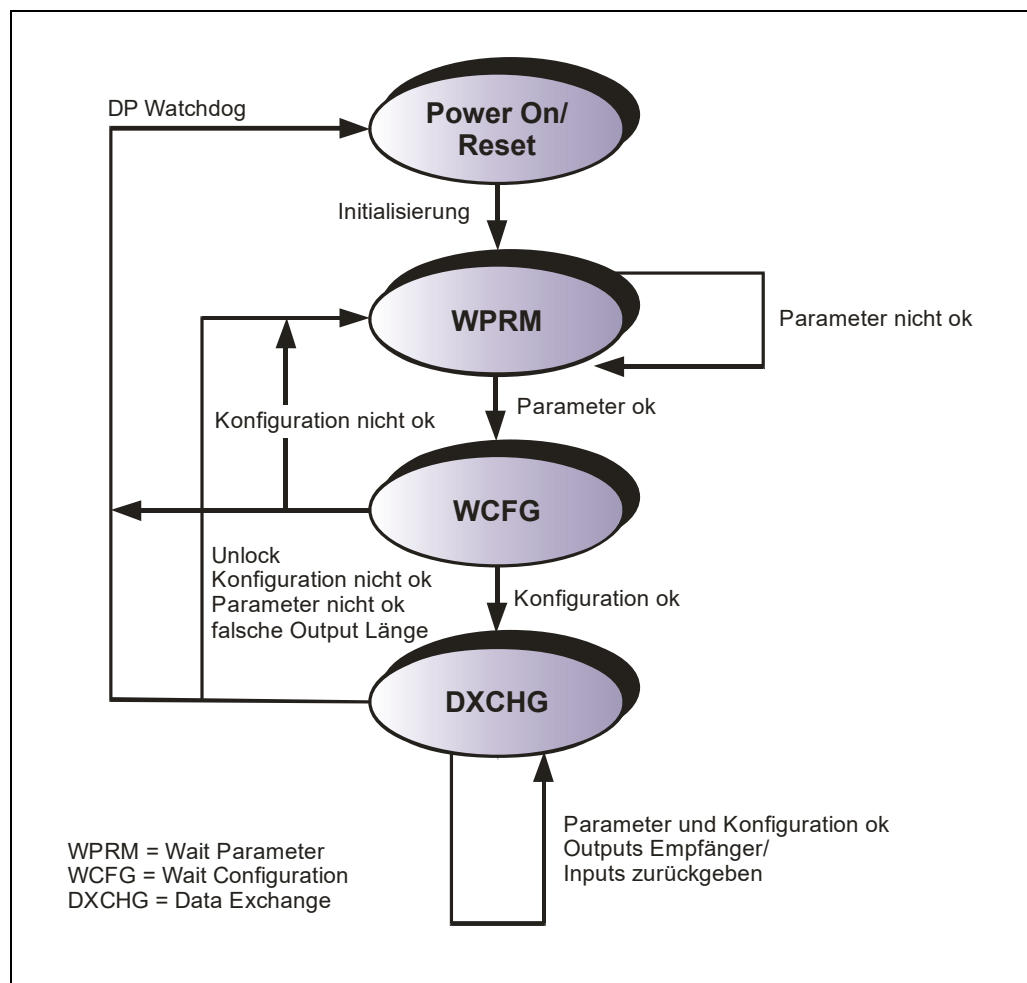


Abbildung 8: DP-Slave Initialisierung

## 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 Gerätstammdatei 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 54 verdeutlicht dies noch mal.***

---



## 7.1 Übersicht

<b>Konfiguration</b>	<b>Betriebsparameter</b>	<b>*Länge</b>	<b>Features</b>
<b>PNO Class 1</b> <b>Seite 29</b>	- Zählrichtung	16 Bit IN	- Keine Skalierung des Mess-Systems, das Mess-System hat die Grundauflösung laut Typenschild
<b>PNO Class 1</b> <b>Seite 30</b>	- Zählrichtung	32 Bit IN	- 16 Byte Diagnosedaten - Zählrichtung
<b>PNO Class 2</b> <b>Seite 31</b>	- Zählrichtung - Klasse 2 ein/aus - Diagnose Meldemodus - Skalierungsfunktion - Schritte/Umdrehung - Messlänge in Schritten	16 Bit IN 16 Bit OUT	- Max. Schrittzahl pro Umdrehung $\leq 8192$ , 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
<b>PNO Class 2</b> <b>Seite 33</b>	- Zählrichtung - Klasse 2 ein/aus - Diagnose Meldemodus - Skalierungsfunktion - Schritte/Umdrehung - Messlänge in Schritten	32 Bit IN 32 Bit OUT	- Preset-Justage über den Bus - Zählrichtung
<b>TR-Mode,</b> Position <b>Seite 35</b>	- 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
<b>TR-Mode,</b> - Position + - Geschwindigkeit <b>Seite 39</b>	- 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

## 7.2 PNO CLASS 1 16-Bit

### Datenaustausch

#### DDLML\_Data\_Exchange

Eingangswort EWx

Byte	1	2
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Positionsdaten		

### Konfigurationsdaten

siehe Hinweis auf Seite 26

Geräte-Klasse 1: **0xD0** (1 Wort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent)

#### DDLML\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	01	0
	<b>D</b>			<b>0</b>
	Konsistenz	Wort Format	Eingangsdaten	Längen-Code

### Betriebsparameter-Übersicht

siehe Hinweis auf Seite 26

#### DDLML\_Set\_Prm

Byte	9
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

Bit	Definition	= 0 (DEFAULT)	= 1	Seite
0	Zählrichtung	steigende Positionswerte im Uhrzeigersinn drehend	steigende Positionswerte gegen den Uhrzeigersinn drehend	44

7.3 PNO CLASS 1 32-Bit

**Datenaustausch**

**DDL\_M\_Data\_Exchange**

Eingangsdoppelwort EDx

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Positionsdaten				

**Konfigurationsdaten**

siehe Hinweis auf Seite 26

Geräte-Klasse 1: **0xD1** (1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent)

**DDL\_M\_Chk\_Cfg**

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	01	1
	<b>D</b>			<b>1</b>
	Konsistenz	Wort Format	Eingangsdaten	Längen-Code

**Betriebsparameter-Übersicht**

siehe Hinweis auf Seite 26

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Byte	9
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

Bit	Definition	= 0 (DEFAULT)	= 1	Seite
0	Zählrichtung	steigende Positionswerte im Uhrzeigersinn drehend	steigende Positionswerte gegen den Uhrzeigersinn drehend	44

## 7.4 PNO CLASS 2 16-Bit



**Maximale Schrittzahl pro Umdrehung:  $\leq 8192$**   
**Größere Schrittzahlen sind nur über die TR-Modes möglich**

### Datenaustausch

#### DDL<sub>M</sub>\_Data\_Exchange

Eingangswort EW<sub>x</sub>

Byte	1	2
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Positionsdaten		

Format für Preset-Justagewert (Beschreibung der Funktion siehe Seite 43)

Ausgangswort AW<sub>x</sub>

Byte	1		2
Bit	15	14 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{14} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset-Ausführung	Preset-Justagewert	

### Konfigurationsdaten

siehe Hinweis auf Seite 26

Geräte-Klasse 2: **0xF0** (1 Wort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent /  
 1 Wort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent)

#### DDL<sub>M</sub>\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	0
	<b>F</b>			<b>0</b>
	Konsistenz	Wort Format	Eingangsdaten	Längen-Code

**Bit-codierte Betriebsparameter**

**DDLML\_Set\_Prm**

<b>Byte</b>	<b>9</b>
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = Default-Einstellung

Bit	Definition	= 0	= 1	Seite
0	Zählrichtung	steigende Positionswerte im Uhrzeigersinn drehend	X steigende Positionswerte gegen den Uhrzeigersinn drehend	44
1	Klasse 2 Funktionalität	Nein	Ja	X 44
2	Diagnose Meldemodus	ausgeschaltet	X eingeschaltet	44
3	Skalierungsfunktion	ausgeschaltet	eingeschaltet	X 48

**Zugehörige Betriebsparameter zur Skalierung**

Beschreibung siehe Seite 48

**DDLML\_Set\_Prm**

unsigned16

Byte	10	11	12	13
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0		4096	
	unbenutzt		Schritte pro Umdrehung	

**DDLML\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	14	15	16	17
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	16777216			
	Messlänge in Schritten			

## 7.5 PNO CLASS 2 32-Bit



**Maximale Schrittzahl pro Umdrehung:  $\leq 8192$**   
**Größere Schrittzahlen sind nur über die TR-Modus möglich**

### Datenaustausch

#### DDLML\_Data\_Exchange

Eingangsdoppelwort EDx

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Positionsdaten				

Format für Preset-Justagewert (Beschreibung der Funktion siehe Seite 43)

Ausgangsdoppelwort ADx

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset-Ausführung	Preset-Justagewert			

### Konfigurationsdaten

siehe Hinweis auf Seite 26

Geräte-Klasse 2: **0xF1** (1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent /  
 1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent)

#### DDLML\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
	<b>F</b>			<b>1</b>
	Konsistenz	Wort Format	Eingangsdaten	Längen-Code

**Bit-codierte Betriebsparameter**

**DDL\_M\_Set\_Prm**

<b>Byte</b>	<b>9</b>
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = Default-Einstellung

Bit	Definition	= 0		= 1		Seite
0	Zählrichtung	steigende Positionswerte im Uhrzeigersinn drehend	X	steigende Positionswerte gegen den Uhrzeigersinn drehend		44
1	Klasse 2 Funktionalität	Nein		Ja	X	44
2	Diagnose Meldemodus	ausgeschaltet	X	eingeschaltet		44
3	Skalierungsfunktion	ausgeschaltet		eingeschaltet	X	48

**Zugehörige Betriebsparameter zur Skalierung**

Beschreibung siehe Seite 48

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned16

Byte	10	11	12	13
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0		4096	
	unbenutzt		Schritte pro Umdrehung	

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	14	15	16	17
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	16777216			
	Messlänge in Schritten			

## 7.6 TR-Mode Position

### Datenaustausch

#### DDL<sub>M</sub>\_Data\_Exchange

Eingangsdoppelwort ED<sub>x</sub>

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Positionsdaten				

Format für Preset-Justagewert (Beschreibung der Funktion siehe Seite 43)

Ausgangsdoppelwort AD<sub>x</sub>

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset-Ausführung	Preset-Justagewert			

### Konfigurationsdaten

siehe Hinweis auf Seite 26

TR-Mode Position: **0xF1** (1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent /  
1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent)

#### DDL<sub>M</sub>\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
	<b>F</b>			<b>1</b>
	Konsistenz	Wort Format	Eingangsdaten	Längen-Code

## Betriebsparameter-Übersicht

Parameter	Datentyp	Byte	nicht unterstützt!	Format	Beschreibung
Zählrichtung	bit	9		Seite 36	Seite 44
Kurze Diagnose	bit	9		Seite 36	Seite 47
Diagnose Meldemodus	bit	9		Seite 36	Seite 44
Inbetriebnahmefunktion	unsigned8	10	<b>X</b>	Seite 37	Seite 45
Messlänge in Schritten	unsigned32	11 – 14		Seite 37	Seite 50
Umdrehungen Zähler	unsigned32	15 – 18		Seite 37	Seite 50
Umdrehungen Nenner	unsigned16	19 – 20		Seite 37	Seite 50
Code SSI-Schnittstelle	unsigned8	21	<b>X</b>		
Code PROFIBUS-Schnittstelle	unsigned8	22		Seite 38	Seite 53
Preset 1	unsigned32	23 – 26	<b>X</b>		
Preset 2	unsigned32	27 – 30	<b>X</b>		
Unterer Endschalter	unsigned32	31 – 34		Seite 38	Seite 53
Oberer Endschalter	unsigned32	35 – 38		Seite 38	Seite 53
Datenbits SSI-Schnittstelle	unsigned8	39	<b>X</b>		

## Bit-codierte Betriebsparameter

### DDL\_M\_Set\_Prm

Byte	9
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = Default-Einstellung

Bit	Definition	= 0	= 1	Seite
0	<b>Zählrichtung</b>	steigende Positionswerte im Uhrzeigersinn drehend	<b>X</b> steigende Positionswerte gegen den Uhrzeigersinn drehend	44
1	<b>Kurze Diagnose</b>	Ja	Nein	<b>X</b> 47
2	<b>Diagnose Meldemodus</b>	ausgeschaltet	<b>X</b> eingeschaltet	44

### Betriebsparameter Inbetriebnahmefunktion

Beschreibung siehe Seite 45

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned8

Byte	10							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Ausgeschaltet kein Status ( <b>Default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	0
Ausgeschaltet mit Status	0	0	0	0	0	0	1	0
Eingeschaltet mit Status	0	0	0	0	0	0	1	1

### Zugehörige Betriebsparameter zur Skalierung mit Getriebefunktion

Beschreibung siehe Seite 50

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned32

Byte	11	12	13	14
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	16777216			
	<b>Messlänge in Schritten</b>			

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned32

Byte	15	16	17	18
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	4096			
	<b>Umdrehungen Zähler</b>			

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned16

Byte	19	20
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	1	
	<b>Umdrehungen Nenner</b>	

**Betriebsparameter Code PROFIBUS-Schnittstelle**

Beschreibung siehe Seite 53

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned8

Byte	22							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Gray-Code	0	0	0	0	0	0	0	0
Binär-Code ( <b>Default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	1
Gray gekappt	0	0	0	0	0	0	1	0

**Betriebsparameter Unterer Endschalter, Oberer Endschalter**

Beschreibung siehe Seite 53

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	31	32	33	34
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0			
	<b>Grenzwert unterer Endschalter</b>			

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	35	36	37	38
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	4096			
	<b>Grenzwert oberer Endschalter</b>			

## 7.7 TR-Mode Position + Velocity (Geschwindigkeit)

### Datenaustausch

#### DDL<sub>M</sub>\_Data\_Exchange

Eingangsdoppelwort ED<sub>x</sub>

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Positionsdaten				

Eingangswort EW<sub>x</sub>

Byte	1	2
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Geschwindigkeitsausgabe		

Format für Preset-Justagewert (Beschreibung der Funktion siehe Seite 43)

Ausgangsdoppelwort AD<sub>x</sub>

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset- Ausführung	Preset-Justagewert			

### Konfigurationsdaten

siehe Hinweis auf Seite 26

TR-Mode Position+U/Min.: **0xF1** (1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent /  
1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent)  
**0xD0** (1 Wort Eingangsdaten für Geschwindigkeitsausgabe, konsistent)

#### DDL<sub>M</sub>\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
	<b>F</b>			<b>1</b>
	Konsistenz	Wort Format	Eingangsdaten	Längen-Code

#### DDL<sub>M</sub>\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	01	0
	<b>D</b>			<b>0</b>
	Konsistenz	Wort Format	Eingangsdaten	Längen-Code

## Betriebsparameter-Übersicht

Parameter	Datentyp	Byte	nicht unterstützt!	Format	Beschreibung
Zählrichtung	bit	9		Seite 40	Seite 44
Kurze Diagnose	bit	9		Seite 40	Seite 47
Diagnose Meldemodus	bit	9		Seite 40	Seite 44
Inbetriebnahmefunktion	unsigned8	10	<b>X</b>	Seite 41	Seite 45
Messlänge in Schritten	unsigned32	11 – 14		Seite 41	Seite 50
Umdrehungen Zähler	unsigned32	15 – 18		Seite 41	Seite 50
Umdrehungen Nenner	unsigned16	19 – 20		Seite 41	Seite 50
Code SSI-Schnittstelle	unsigned8	21	<b>X</b>		
Code PROFIBUS-Schnittstelle	unsigned8	22		Seite 42	Seite 53
Preset 1	unsigned32	23 – 26	<b>X</b>		
Preset 2	unsigned32	27 – 30	<b>X</b>		
Unterer Endschalter	unsigned32	31 – 34		Seite 42	Seite 53
Oberer Endschalter	unsigned32	35 – 38		Seite 42	Seite 53
Datenbits SSI-Schnittstelle	unsigned8	39	<b>X</b>		
Geschwindigkeit	unsigned8	40		Seite 42	Seite 53

## Bit-codierte Betriebsparameter

### DDL\_M\_Set\_Prm

<b>Byte</b>	<b>9</b>
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = Default-Einstellung

Bit	Definition	= 0	= 1	Seite
0	<b>Zählrichtung</b>	steigende Positionswerte im Uhrzeigersinn drehend	<b>X</b> steigende Positionswerte gegen den Uhrzeigersinn drehend	44
1	<b>Kurze Diagnose</b>	Ja	Nein	<b>X</b> 47
2	<b>Diagnose Meldemodus</b>	ausgeschaltet	<b>X</b> eingeschaltet	44

### Betriebsparameter Inbetriebnahmefunktion

Beschreibung siehe Seite 45

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned8

Byte	10							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Ausgeschaltet kein Status ( <b>Default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	0
Ausgeschaltet mit Status	0	0	0	0	0	0	1	0
Eingeschaltet mit Status	0	0	0	0	0	0	1	1

### Zugehörige Betriebsparameter zur Skalierung mit Getriebefunktion

Beschreibung siehe Seite 50

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned32

Byte	11	12	13	14
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	16777216			
	<b>Messlänge in Schritten</b>			

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned32

Byte	15	16	17	18
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	4096			
	<b>Umdrehungen Zähler</b>			

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned16

Byte	19	20
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	1	
	<b>Umdrehungen Nenner</b>	

**Betriebsparameter Code PROFIBUS-Schnittstelle**

Beschreibung siehe Seite 53

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned8

Byte	22							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Gray-Code	0	0	0	0	0	0	0	0
Binär-Code ( <b>Default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	1
Gray gekappt	0	0	0	0	0	0	1	0

**Betriebsparameter Unterer Endschalter, Oberer Endschalter**

Beschreibung siehe Seite 53

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	31	32	33	34
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0			
	<b>Grenzwert unterer Endschalter</b>			

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	35	36	37	38
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	4096			
	<b>Grenzwert oberer Endschalter</b>			

**Betriebsparameter Geschwindigkeit**

Beschreibung siehe Seite 53

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned8

Byte	40
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	1

## 7.8 Preset-Justage-Funktion

### **! WARNUNG**

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

### **ACHTUNG**

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

Verfügbarkeit							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS 2 16 + 32	X	TR-Mode Position	X	TR-Mode Position+U/Min.	X
nicht unterstützt !		Seite 31 + 33		Seite 35		Seite 39	



- Damit die Preset-Justage-Funktion in den PNO CLASS 2 – Konfigurationen genutzt werden kann, muss der Betriebsparameter "Skalierungsfunktion" eingeschaltet sein !**
- TR-Modes: 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 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 Gesamtlänge in Schritten – 1, innerhalb von $\leq 33\ 554\ 432$

## 7.9 Beschreibung der Betriebsparameter

### 7.9.1 Zählrichtung

Verfügbarkeit							
PNO CLASS1 16 + 32	X	PNO CLASS 2 16 + 32	X	TR-Mode Position	X	TR-Mode Position+U/Min.	X
Seite 29 + 30		Seite 31 + 33		Seite 35		Seite 39	

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).

### 7.9.2 Klasse 2 Funktionalität

Verfügbarkeit							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS 2 16 + 32	X	TR-Mode Position		TR-Mode Position+U/Min.	
nicht unterstützt !		Seite 31 + 33		nicht unterstützt !		nicht unterstützt !	

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.

### 7.9.3 Diagnose Meldemodus

Verfügbarkeit							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS 2 16 + 32	X	TR-Mode Position	X	TR-Mode Position+U/Min.	X
nicht unterstützt !		Seite 31 + 33		Seite 35		Seite 39	

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 "**Alarmer**", Seite 61.

## 7.9.4 Inbetriebnahmefunktion

Verfügbarkeit							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS 2 16 + 32		TR-Mode Position	X	TR-Mode Position+U/Min.	X
nicht unterstützt !		nicht unterstützt !		Seite 35		Seite 39	

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 43
  - 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!**

<b>Datenaustausch</b>	mit eingeschaltetem Status
-----------------------	----------------------------

### DDL\_M\_Data\_Exchange

Eingangsdoppelwort EDx

Byte	1		2	3	4
Bit	31 – 25	24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{25}$	$2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Statusbits		Data_Exchange – Positionsdaten		

Format für Preset-Justagewert (Beschreibung der Funktion siehe Seite 43)

Ausgangsdoppelwort ADx

Byte	1		2	3	4
Bit	31 – 25	24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{25}$	$2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Steuerbits		Preset-Justagewert		

## Belegung des Statusbytes

Bit	Definition		
25	<b>Betriebsbereitschaft</b>	0	Mess-System nicht betriebsbereit
		1	Mess-System bereit
26	<b>Betriebsart</b>	0	Inbetriebnahmemodus
		1	Normalmodus
27	<b>Softwareendschalter</b>	0	Prozess-Istwert $\geq$ unterer Softwareendschalter oder Prozess-Istwert $\leq$ oberer Softwareendschalter
		1	Prozess-Istwert < unterer Endschalter oder Prozess-Istwert > oberer Endschalter
28	<b>Gegenwärtige Zählrichtung</b>	0	Zählrichtung im Uhrzeigersinn (Blick auf die Welle)
		1	Zählrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn (Blick auf die Welle)
29	<b>Teach-In Fahrweg übernehmen</b>	0	<b>wird nicht unterstützt!</b>
		1	<b>wird nicht unterstützt!</b>
30	<b>Teach-In Start</b>	0	<b>wird nicht unterstützt!</b>
		1	<b>wird nicht unterstützt!</b>
31	<b>Justage Quittung</b>	0	keine Justage angefordert
		1	angeforderte Justage wurde ausgeführt

## Belegung des Steuerbytes

Bit	Definition		
25	Keine Bedeutung		
26	Keine Bedeutung		
27	Keine Bedeutung		
28	<b>Zählrichtung ändern</b> <i>Nicht in Verbindung mit der Justage ausführbar!</i>	0	Zählrichtung beibehalten
		1	Gegenwärtige Zählrichtung invertieren
29	<b>Teach-In Übernahme</b>	<b>wird nicht unterstützt, muss auf „0“ gesetzt sein!</b>	
30	<b>Teach-In Start</b>	<b>wird nicht unterstützt, muss auf „0“ gesetzt sein!</b>	
31	<b>Justage Anforderung</b> <i>Nicht in Verbindung mit der Zählrichtung ausführbar!</i>	0	keine Justage
		1	Justage ausführen

## 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																								

### 7.9.5 Kurze Diagnose

Verfügbarkeit							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS 2 16 + 32		TR-Mode Position	X	TR-Mode Position+U/Min.	X
nicht unterstützt !		nicht unterstützt !		Seite 35		Seite 39	

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.

## 7.9.6 Skalierungsfunktion

Verfügbarkeit				
PNO CLASS1 16 + 32	PNO CLASS 2 16 + 32	X	TR-Mode Position	TR-Mode Position+U/Min.
nicht unterstützt !	Seite 31 + 33		nicht unterstützt !	nicht unterstützt !

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.

## 7.9.7 Skalierungsparameter PNO CLASS 2



**Maximale Schrittzahl pro Umdrehung:  $\leq 8192$**   
**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 Nullpunktkorrektur und der eingestellten Zählrichtung verrechnet. Das Mess-System unterstützt bei dieser Konfiguration keine Kommazahlen oder von 2er-Potenzen abweichende Umdrehungszahlen (Getriebefunktion).

### 7.9.7.1 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	<b>4096</b>

### 7.9.7.2 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	65536 Schritte
Obergrenze PNO CLASS 2 32 Bit	33554432 Schritte (25 Bit)
Default	<b>16777216</b>

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.

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

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 Verfahrenweges einen Nullübergang generiert.*

*Da sich die interne Absolutposition (vor Skalierung und Nullpunktjustage) 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 Position"** bzw. **"TR-Mode Position+Velocity"** zu verwenden.*

### 7.9.8 Skalierungsparameter TR-Modes "Position" + "Velocity"

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

**! WARNUNG**

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!

**ACHTUNG**

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

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<sup>1</sup>** und der Quotient von **Umdrehungen Zähler/Umdrehungen Nenner** eine Kommazahl sein darf.

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

#### 7.9.8.1 Messlänge in Schritten

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

Untergrenze	16 Schritte
Obergrenze	33554432 Schritte (25 Bit)
Default	<b>16777216</b>

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.

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

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

<sup>1</sup> ergibt sich indirekt über die Parameter **Messlänge in Schritten** und **Umdrehungen Zähler/Nenner**

### 7.9.8.2 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	256000
Default Zähler	<b>4096</b>

Untergrenze Nenner	1
Obergrenze Nenner	16384
Default Nenner	<b>1</b>

#### **Formel für Getrieberechnung:**

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

*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.*

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-System-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**

$$\begin{aligned} \text{Messlänge in Schritten} &= \text{Anzahl Schritte pro Umdrehung} * \frac{\text{Anzahl Umdrehungen Zähler}}{\text{Anzahl Umdrehungen Nenner}} \\ &= 1348,073499 \text{ Schritte / Umdr.} * \frac{4096 \text{ Umdrehungen Zähler}}{1 \text{ Umdrehung Nenner}} \\ &= \mathbf{5521709 \text{ Schritte}} \text{ (abgerundet)} \end{aligned}$$

### 7.9.9 Code PROFIBUS-Schnittstelle

Verfügbarkeit							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS 2 16 + 32		TR-Mode Position	X	TR-Mode Position+U/Min.	X
nicht unterstützt !		nicht unterstützt !		Seite 35		Seite 39	

Legt den Ausgabecode für die PROFIBUS-Schnittstelle fest.

### 7.9.10 Endschalter unterer und oberer Grenzwert

Verfügbarkeit							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS 2 16 + 32		TR-Mode Position	X	TR-Mode Position+U/Min.	X
nicht unterstützt !		nicht unterstützt !		Seite 35		Seite 39	

Das Mess-System kann bei eingeschaltetem Status (siehe Inbetriebnahmefunktion Seite 45) dem Master über ein Bit mitteilen, ob sich der Istwert innerhalb der Grenzen befindet.

Endschalterbit = 0

Prozess-Istwert  $\geq$  unterer Softwareendschalter oder  
 Prozess-Istwert  $\leq$  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, innerhalb von $\leq 33\ 554\ 432$
Default Unterer Endschalter	<b>0</b>
Default Oberer Endschalter	<b>4096</b>

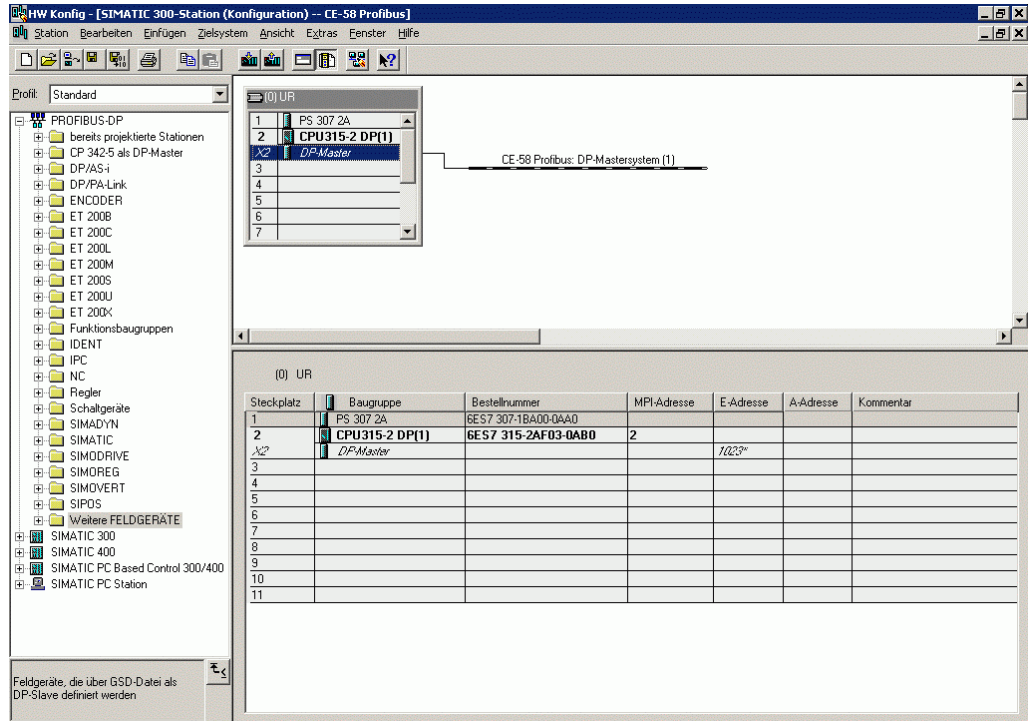
### 7.9.11 Geschwindigkeit [1/x U/min]

Verfügbarkeit							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS 2 16 + 32		TR-Mode Position		TR-Mode Position+U/Min.	X
nicht unterstützt !		nicht unterstützt !		nicht unterstützt !		Seite 39	

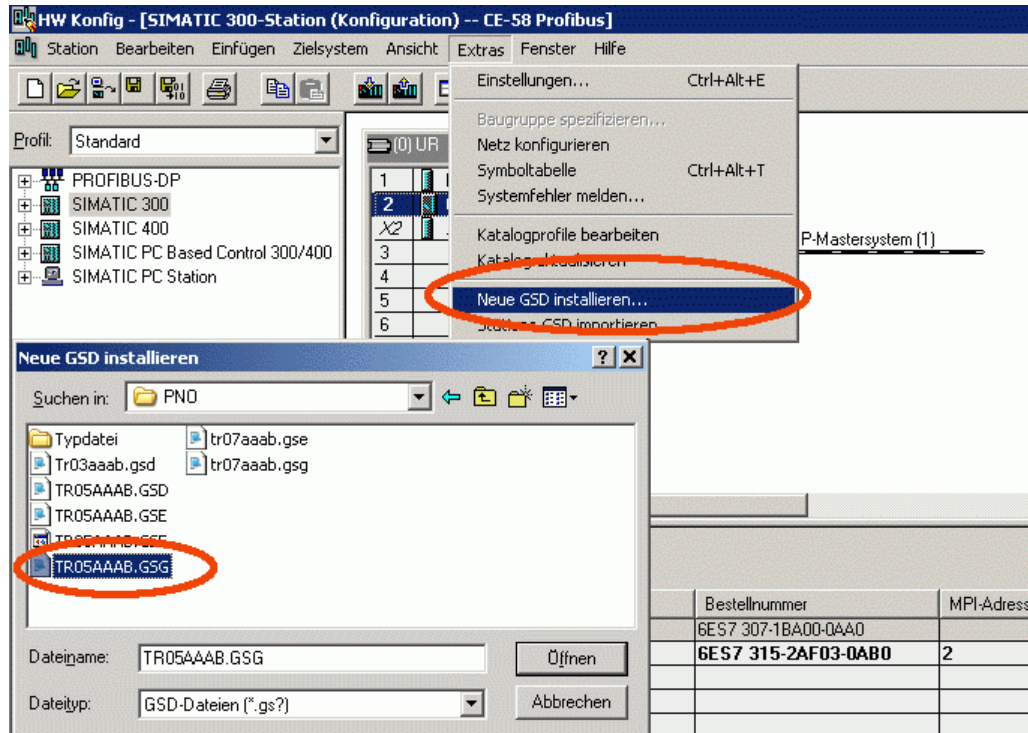
Mit diesem Parameter kann die Angabe der Umdrehungsgeschwindigkeit in beliebigen Schritten zwischen 1/1 und 1/100 U/min skaliert werden.

### 7.10 Konfigurationsbeispiel, SIMATIC® Manager V5.1

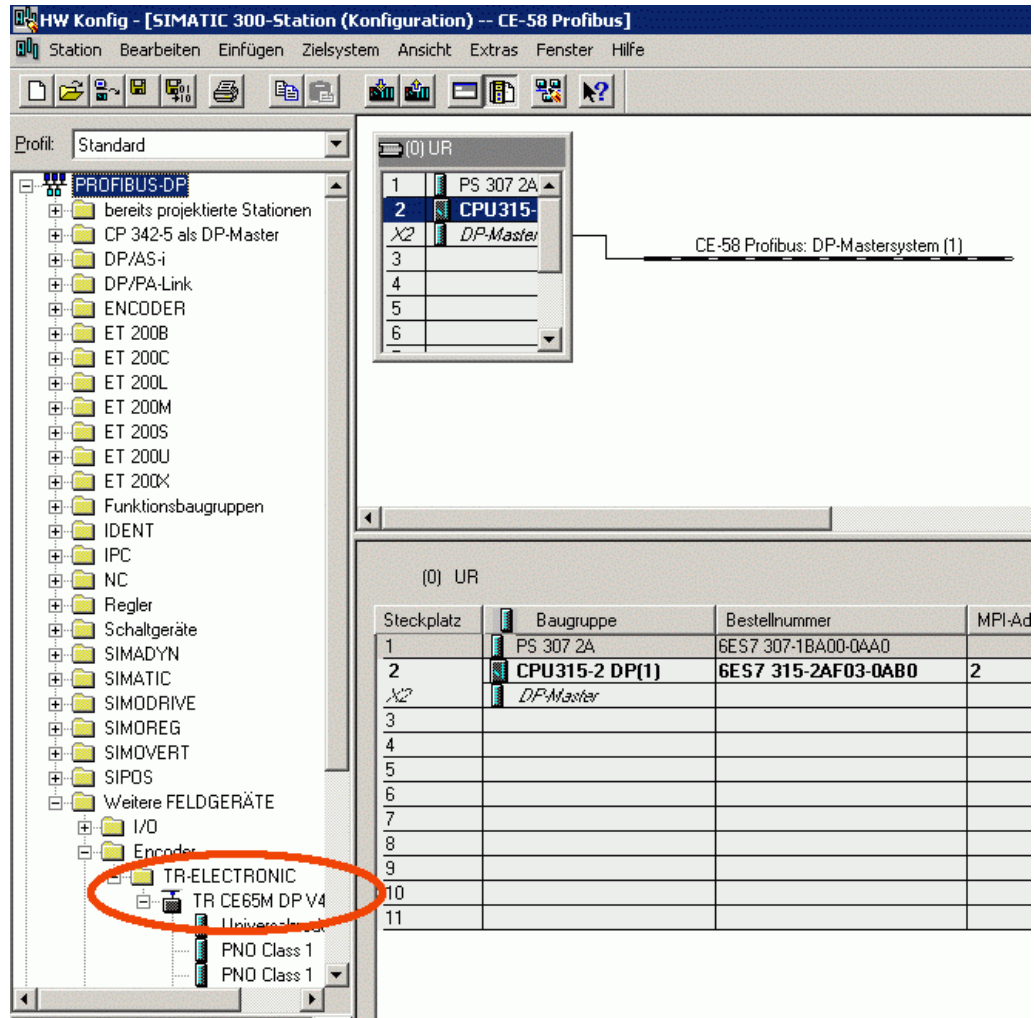
Für das Konfigurationsbeispiel wird vorausgesetzt, dass die Hardwarekonfiguration bereits vorgenommen wurde. Als CPU wird die **CPU315-2 DP** mit integrierter PROFIBUS-Schnittstelle verwendet:



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



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



The screenshot shows the HW Config interface for a SIMATIC 300 station. The left pane displays a catalog tree under 'PROFIBUS-DP' with 'TR-ELECTRONIC' and 'TR CE65M DP V4' circled in red. The right pane shows a rack configuration table for 'UR' (Rack Unit).

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Ad
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0	
2	CPU315-2 DP(1)	6ES7 315-2AF03-0AB0	2
X2	DP-Master		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Der Eintrag der GSD-Datei lautet: „**TR CE58\_65M DP V1**“

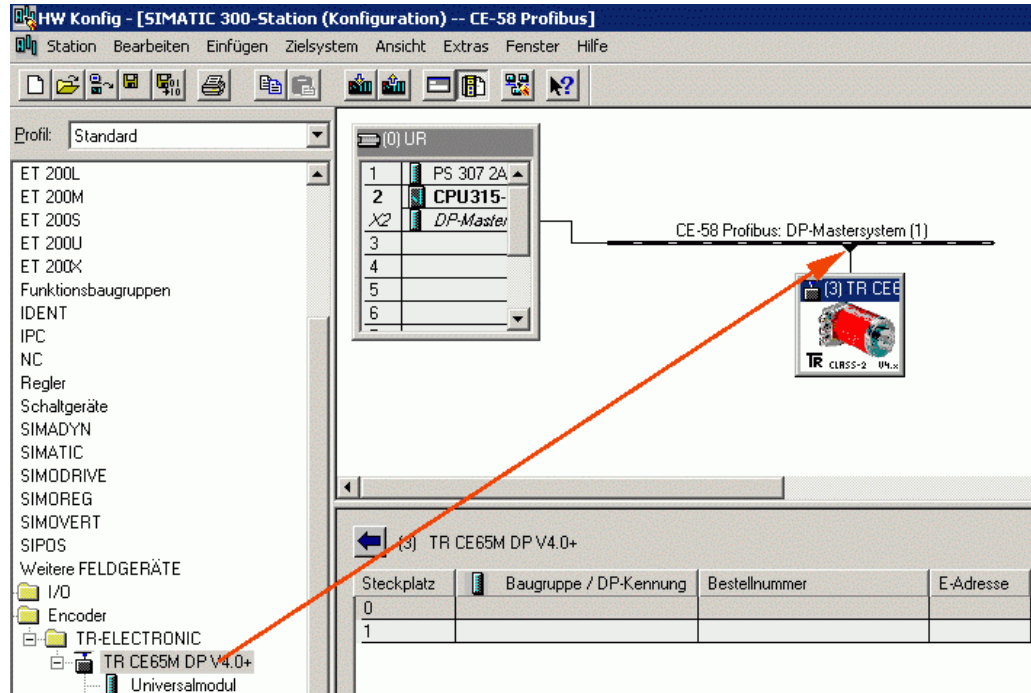
Unter diesem Eintrag reihen sich die einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten an:

- PNO Class 1 16 Bit,                   siehe Seite 29
- PNO Class 1 32 Bit,                   siehe Seite 30
- PNO Class 2 16 Bit,                   siehe Seite 31
- PNO Class 2 32 Bit,                   siehe Seite 33
- TR-Mode Position,                   siehe Seite 35
- TR-Mode Position+Velocity,       siehe Seite 39

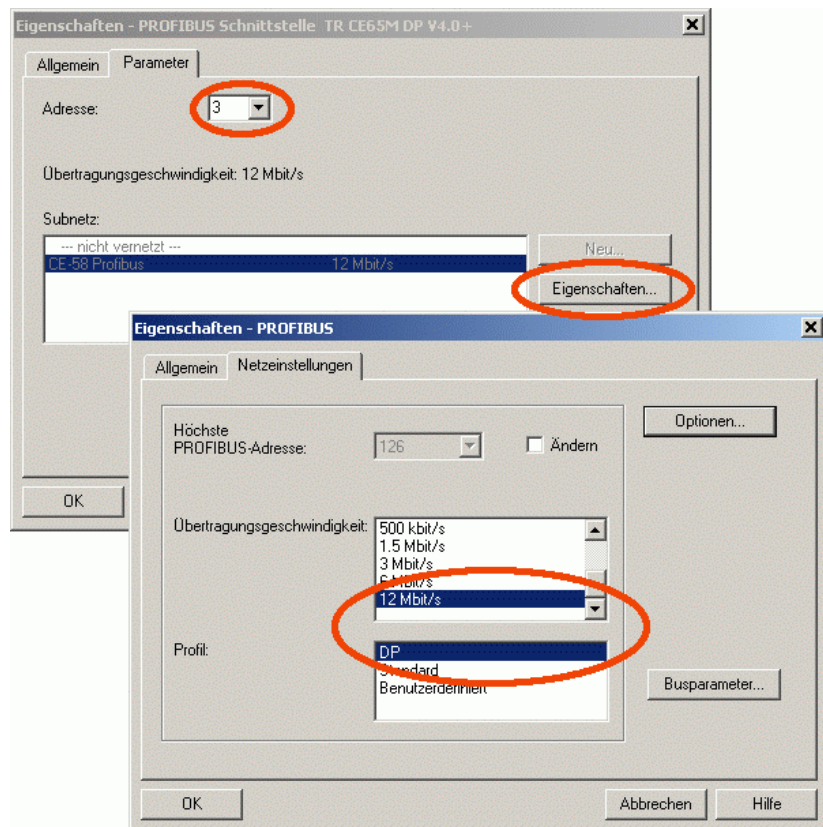


*Der Eintrag `Universalmodul` wird irrtümlicherweise automatisch von manchen Systemen bereitgestellt, darf jedoch nicht verwendet werden!*

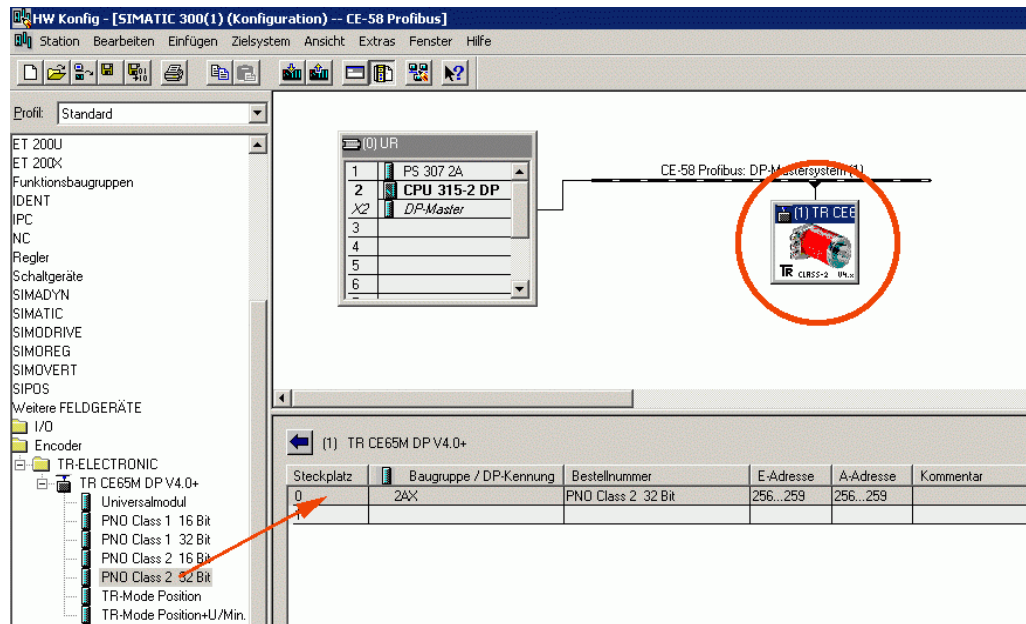
Mess-System an das Mastersystem (Drag&Drop) anbinden:



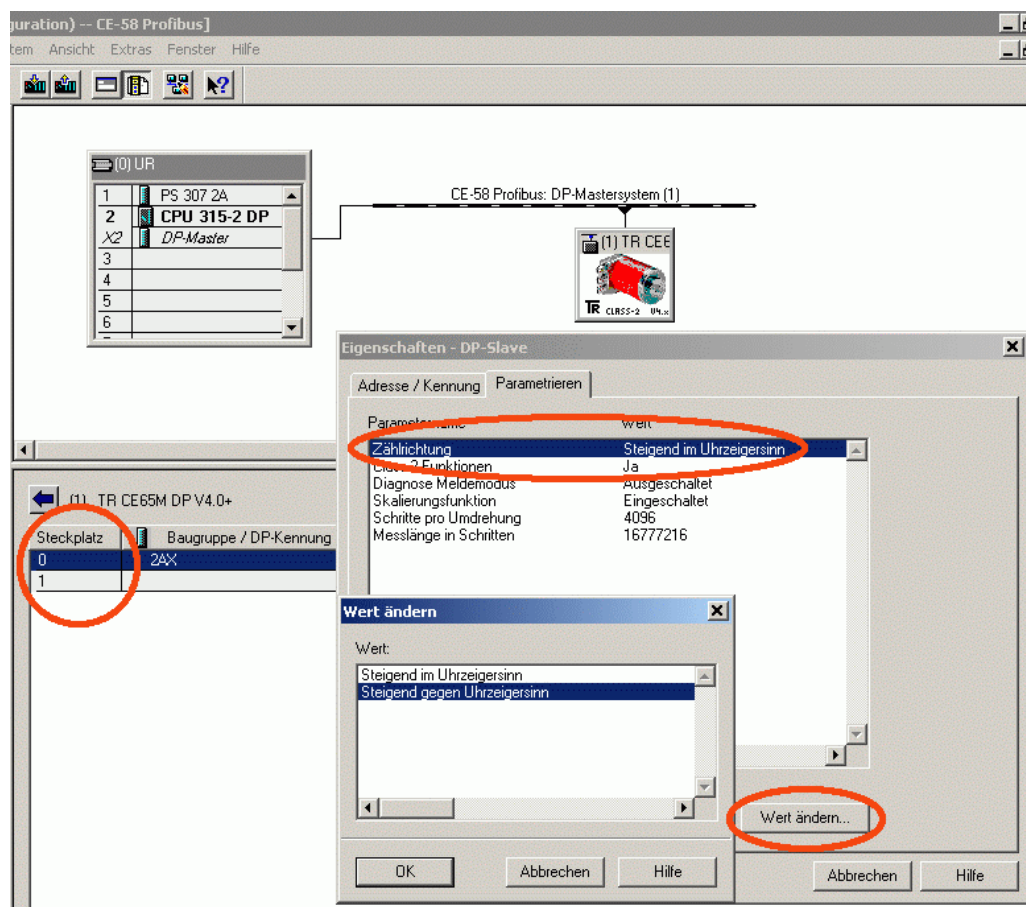
Mit Anbindung des Mess-Systems an das Mastersystem können die Netzeinstellungen vorgenommen werden (Klick mit rechter Maustaste auf das Mess-System-Symbol --> *Objekteigenschaften*):



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:



## 8 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

### 8.1 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.

#### 8.1.1 Normdiagnose

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

	<b>Bytenr.</b>	<b>Bedeutung</b>	
<b>Normdiagnose</b>	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	
<b>Erweiterte Diagnose</b>	Byte 7	Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose, einschließlich diesem Byte	gerätespezifische Erweiterungen
	Byte 8	weitere gerätespezifische Diagnose	
	bis		
	Byte 241 (max)		

### 8.1.1.1 Stationsstatus 1

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

### 8.1.1.2 Stationsstatus 2

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

### 8.1.1.3 Stationsstatus 3

<b>Normdiagnose Byte 3</b>	Bit 7	Ext_Diag_Overflow	Überlauf bei erweiterter Diagnose
	Bit 6-0	Reserviert	

### 8.1.1.4 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.

### 8.1.1.5 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).

### 8.1.1.6 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.

## 8.1.2 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.

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

### 8.1.2.1 Alarmer

	<b>Bit</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>= 0</b>	<b>= 1</b>
<b>Erweiterte Diagnose, Byte 8</b>	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		

## 8.1.2.2 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

## 8.1.2.3 Encodertyp

### Erweiterte Diagnose, Byte 10

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

weitere Codes siehe Encoderprofil

## 8.1.2.4 Singleturn Auflösung

### Erweiterte Diagnose, Byte 11-14

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

## 8.1.2.5 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.

## 8.1.2.6 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		

### 8.1.2.7 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

### 8.1.2.8 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

### 8.1.2.9 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		

### 8.1.2.10 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

### 8.1.2.11 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

### 8.1.2.12 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.

### 8.1.2.13 Offsetwert

#### **Erweiterte Diagnose, Byte 32-35**

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

### 8.1.2.14 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.

### 8.1.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung

#### **Erweiterte Diagnose, Byte 40-43**

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

### 8.1.2.16 Messlänge in Schritten

#### **Erweiterte Diagnose, Byte 44-47**

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

### 8.1.2.17 Seriennummer

#### **Erweiterte Diagnose, Byte 48-57**

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

### 8.1.2.18 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 **"Commissioning Diagnostic"** Funktion gewährleistet.

## 8.2 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 verdrehten Adern für Daten und Versorgung. Die Schirmung und die Leitungsführung müssen nach den Aufbaurichtlinien für PROFIBUS ausgeführt sein.
	übermäßige axiale und radiale Belastung der Welle oder einen Defekt der Abtastung.	Kupplungen vermeiden mechanische Belastungen der Welle. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme weiterhin auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.



# Programming Manual

---

## AE\_-70 PROFIBUS-DP

---

## TR Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglisshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

email: [info@tr-electronic.de](mailto:info@tr-electronic.de)

<http://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:	05/20/2026
Document / Rev. no.:	TR - ECE - BA - DGB - 0089 - 05
File name:	TR-ECE-BA-DGB-0089v05.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

---

# Contents

<b>Contents .....</b>	<b>69</b>
<b>Revision index .....</b>	<b>71</b>
<b>1 General information .....</b>	<b>72</b>
1.1 Applicability .....	72
1.2 Abbreviations used / Terminology .....	73
<b>2 Additional safety instructions .....</b>	<b>74</b>
2.1 Definition of symbols and instructions .....	74
2.2 Additional instructions for proper use .....	75
2.3 Organizational measures .....	75
<b>3 Technical data .....</b>	<b>76</b>
3.1 PROFIBUS-DP characteristics .....	76
<b>4 PROFIBUS information .....</b>	<b>77</b>
4.1 DP Communication protocol .....	77
<b>5 PROFIBUS-DP RS485 Installation / Pre-commissioning .....</b>	<b>78</b>
5.1 Cable specification .....	79
5.1.1 Cable type "LiYC11Y data cable" with 14x0.25+2x0.50 mm <sup>2</sup> .....	79
5.1.2 Cable type "PROFIBUS ECOFAST Hybrid Cable" with 4x1.5+2x0.64 mm <sup>2</sup> .....	80
5.2 Connection .....	81
5.3 Bus termination .....	81
5.4 Potential equalization cable– Connection .....	83
5.5 Bus address .....	83
5.5.1 Requirements / proceeding with the SIMATIC® Manager .....	84
5.5.2 Requirements / proceeding with the SyCon System Configurator .....	87
<b>6 Commissioning .....</b>	<b>90</b>
6.1 Device Master file (GSD) .....	90
6.2 PNO ID number .....	90
6.3 Starting up on the PROFIBUS .....	91
<b>7 Parameterization and configuration .....</b>	<b>92</b>
7.1 Overview .....	94
7.2 PNO CLASS 1 16 bits .....	95
7.3 PNO CLASS 1 32 bits .....	96
7.4 PNO CLASS 2 16 bits .....	97
7.5 PNO CLASS 2 32 bits .....	99
7.6 TR-Mode Position .....	101

7.7 TR-Mode Position + Velocity .....	105
7.8 Preset adjustment function .....	109
7.9 Description of the operating parameters .....	110
7.9.1 Count direction .....	110
7.9.2 Class 2 Functionality .....	110
7.9.3 Commissioning diagnostics .....	110
7.9.4 Teach-In function .....	111
7.9.5 Short Diagnostics .....	113
7.9.6 Scaling function.....	114
7.9.7 Scaling parameter PNO CLASS 2 .....	114
7.9.7.1 Steps per revolution .....	114
7.9.7.2 Total measuring range .....	115
7.9.8 Scaling parameter TR-Modes "Position" + "Velocity" .....	116
7.9.8.1 Total measuring range .....	116
7.9.8.2 Revolutions numerator / Revolutions denominator .....	117
7.9.9 Code PROFIBUS-Interface .....	119
7.9.10 Limit switch lower and upper limit .....	119
7.9.11 Velocity [1/x rpm] .....	119
7.10 Configuration example, SIMATIC® Manager V5.3 .....	120
<b>8 Troubleshooting and diagnosis options .....</b>	<b>124</b>
8.1 Use of the PROFIBUS diagnosis .....	124
8.1.1 Standard diagnosis .....	124
8.1.1.1 Station status 1 .....	125
8.1.1.2 Station status 2 .....	125
8.1.1.3 Station status 3 .....	125
8.1.1.4 Master address .....	126
8.1.1.5 Manufacturer's identifier .....	126
8.1.1.6 Length (in bytes) of the extended diagnosis .....	126
8.1.2 Extended diagnosis.....	127
8.1.2.1 Alarms .....	127
8.1.2.2 Operating status.....	128
8.1.2.3 Encoder type.....	128
8.1.2.4 Single turn resolution .....	128
8.1.2.5 Number of resolvable revolutions .....	128
8.1.2.6 Additional alarms .....	128
8.1.2.7 Alarms supported .....	129
8.1.2.8 Warnings.....	129
8.1.2.9 Warnings supported .....	129
8.1.2.10 Profile version .....	129
8.1.2.11 Software version .....	130
8.1.2.12 Operating hours counter.....	130
8.1.2.13 Offset value.....	130
8.1.2.14 Manufacturer's offset value .....	130
8.1.2.15 Number of steps per revolution .....	130
8.1.2.16 Total measuring range .....	130
8.1.2.17 Serial number.....	130
8.1.2.18 Manufacturer's diagnoses .....	131
8.2 Other faults .....	131

---

**Revision index**

<b>Revision</b>	<b>Date</b>	<b>Index</b>
First release	03/02/11	00
ATEX specific modifications	10/24/11	01
ATEX specific modifications	02/19/15	02
New design	07/21/15	03
Reference to Support-DVD removed	02/03/16	04
Profibus Address Change	05/20/26	05

# 1 General information

This manual includes the following topics:

- Safety instructions in addition to the basic safety instructions defined in the operating instruction
- PROFIBUS-DP characteristics
- PROFIBUS-DP Installation / Commissioning
- Configuration / Parameterization
- Troubleshooting and diagnostic options

As the documentation is arranged in a modular structure, this manual is supplementary to other documentation, such as product datasheets, dimensional drawings, leaflets and the operating instruction etc.

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

## 1.1 Applicability

This manual applies exclusively to the following measuring system models with **PROFIBUS-DP** interface:

- AEV-70
- AEW-70

According to this the products are labelled with affixed nameplates.


## 1.2 Abbreviations used / Terminology

AEV	Absolute Encoder with optical scanning unit $\leq 15$ bit resolution, Solid Shaft, installed into an explosion protective housing.
AEW	Absolute Encoder with optical scanning unit $\leq 15$ bit resolution, Solid Shaft, installed into an explosion protective housing. The shaft is driven by means of a flange-mounted rope length transmitter.
DDL M	<b>D</b> irect <b>D</b> ata <b>L</b> ink <b>M</b> apper, interface between PROFIBUS-DP functions and measuring system software
DP	<b>D</b> ecentralized <b>P</b> eriphery
DPM1	DP-Master of Class 1: This is a central controller that cyclically exchanges information with the distributed stations (slaves) at a specified message cycle. Typical DPM1 devices are programmable logic controllers (PLCs) or PCs. Each master of class 1 can be also master of class 2.
DPM2	DP-Master of Class 2: Devices of this type are engineering, configuration or operating devices. They are implemented during commissioning and for maintenance and diagnosis in order to configure connected devices. Typically, these devices are PC based systems.
EMC	<b>E</b> lectro <b>M</b> agnetic <b>C</b> ompatibility
GSD	Device Master File
PNO	PROFIBUS User Organization (PROFIBUS Nutzerorganisation)
PROFIBUS	Manufacturer independent, open field bus standard


## 2 Additional safety instructions

### 2.1 Definition of symbols and instructions


---

 **WARNING** means that death or serious injury could occur if the stated precautions are not met.

---

 **CAUTION** means that minor injuries can occur if the stated precautions are not met.

---

 **NOTICE** means that damage to property can occur if the stated precautions are not met.

---



indicates important information's or features and application tips for the product used.

---



indicates additional information's for the operational in explosive endangered areas.

---

## 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 manual,
- observing the operating instruction. The "Safety instructions" in particular must be read and understood prior to commencing work.

---

## 2.3 Organizational measures

- This 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 operating instruction, in particular the chapter "***Safety instructions***",
  - and this 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.

### 3 Technical data

#### 3.1 PROFIBUS-DP characteristics

<b>Total resolution:</b> .....	≤ 33 bit
Size of data on the bus:	≤ 25 bit
<b>* Number of steps/revolutions</b>	
Standard:	≤ 8.192
Expanded:	≤ 32.768
<b>* Measurement range</b>	
Standard:	≤ 4.096 revolutions
Expanded:	≤ 256.000 revolutions (software solution)
<b>* Output code:</b> .....	Binary, Gray, shifted Gray
<b>Standard Baud rates</b> .....	9.6 kBaud to 12 MBaud
<b>Cycle time:</b> .....	250 μs
<b>* Station addresses:</b> .....	1 - 99
<b>PROFIBUS-DP standard:</b> .....	EN 50170 and EN 50254
<b>Transmission:</b> .....	RS485, twisted and shielded copper cable
<b>Special features:</b> .....	Programming takes place via the parameterization telegram when the measuring system or the PROFIBUS-DP master starts up.

\* parameterizable via PROFIBUS-DP

## 4 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 fulfil 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. | PNO**

Ohiostr. 8

76149 Karlsruhe

Germany

[www.profibus.de](http://www.profibus.de)

[info@profibus.com](mailto:info@profibus.com)

T +49 721 986197 0

F +49 721 986197 11

---

### 4.1 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 **VO**. This includes cyclic data exchange, as well as the station, module and channel-specific diagnosis.

## 5 PROFIBUS-DP RS485 Installation / Pre-commissioning

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. Dependent of the device type the bus termination can be installed already in the device itself, otherwise the bus termination must be installed external, see nameplate.



- Cabling must be performed according to DIN EN 60079-14; VDE 0165-1: "Explosive atmospheres - Part 14: Electrical installations design, selection and erection".
- **Fieldbus isolating repeaters** (signal amplifiers) only have to be used with more than 32 subscribers or to expand the network scope in order to connect the various bus segments.
- The PROFIBUS transmission speed may be set between 9.6 kBit/s and 12 Mbit/s and is recognized by the measuring system automatically. It is selected for all devices on the bus at the time of commissioning the system.  
**However, using in explosive areas the maximum transmission rate has to be limited to 1.5 Mbit/s.**

---

A shielded data cable is 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.



*To ensure safe and fault-free operation, the*

- *PROFIBUS Installation Guideline for Planning, Order-No.: 8.012*
- *PROFIBUS Installation Guideline for Cabling and Assembly, Order-No.: 8.022*
- *PROFIBUS Installation Guideline for Commissioning, 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!*

---

## 5.1 Cable specification

The connection cable is a firm component of the scope of supply and cannot be selected. By means of the given cable parameters it is to be examined if the characteristics meet the specific application requirements.

### 5.1.1 Cable type “LiYC11Y data cable” with 14x0.25+2x0.50 mm<sup>2</sup>



Devices which have the following marking on the name plate are equipped with this cable:

-  II 2G...;  II 2D...

Parameter	Description
TR Order-No.:	64-200-123X
Conductor	E-Cu-stranded wire, uninsulated
Insulation resistance	> 20 Mohm * km
Conductor resistance	≤ 79.9 ohm/km
Conductor insulation	PVC YI2 according to DIN VDE 0207
Jacket	PUR according to DIN VDE 0250 part 818
Cable diameter	8.40 mm ±0.25 mm
Wire diameter	1.30 mm ±0.10 mm or 1.80
Bending radius, permanent installation	6x outer diameter
Bending radius, occasionally moved	20x outer diameter
Cable color	gray RAL 7001 low adhesion
Wire color	DIN 47100
Shielding	Cu-wire mesh, tin-coated
Temperature range, fixed	-20...+70 °C
Temperature range, moved	-5...+70 °C
Resistance against mineral oil	largely resistant to almost all mineral oils

5.1.2 Cable type “PROFIBUS ECOFAST Hybrid Cable” with 4x1.5+2x0.64 mm<sup>2</sup>



Devices which have the following marking on the name plate are equipped with this cable:

- II 3G...; II 2D...

Parameter	Description	Illustration
TR Order-No.:	64-200-156X	
Attenuation factor per length - at 9.6 kHz / maximal - at 38.4 kHz / maximal - at 4 MHz / maximal - at 16 MHz / maximal	0.0030 dB/m 0.0040 dB/m 0.025 dB/m 0.049 dB/m	
Wave impedance	150 Ω ±10% at 3...20 MHz	
Loop resistance	138 Ω/km	
Shielding resistance	15 Ω/km	
Capacity	30 pF/m at 1 kHz	
Conductor cross-section, power wire conductor	1.5 mm <sup>2</sup>	
Wire diameter	2.56 mm	
Cable diameter	11 mm ±0.3 mm	
Conductor insulation	PE	
Jacket	PUR	
Bending radius, moved	≥ 7.5x outer diameter	
Number of bending cycles	5000000 at 2.5 m/s <sup>2</sup>	
Tensile loading	≤ 300 N	
Weighting	150 kg/km	
Temperature range	-40...+60 °C	
Protection class IP	IP 65	
Reaction to fire	flame retardant, IEC 60332-1	
Resistance against - Mineral oil - Grease	conditionally resistant	
Resistance against - UV radiation	conditionally resistant	
Product characteristic	free of halogens and silicone	

## 5.2 Connection

The pin assignment depends on the device type and is therefore noted at each measuring system on the nameplate as pin assignment number. At the delivery of the measuring system one device specific pin assignment in printed form is enclosed.

## 5.3 Bus termination

If the measuring system is the last slave in the PROFIBUS segment, the bus is to be terminated with bus termination resistors.

In case of device type, A, see Figure 1, the bus termination resistors are already installed inside the device. By the internal wiring it is defined that this device type may be connected **only as last slave** into the bus.

Note on the nameplate: "Termination Resistor ON"

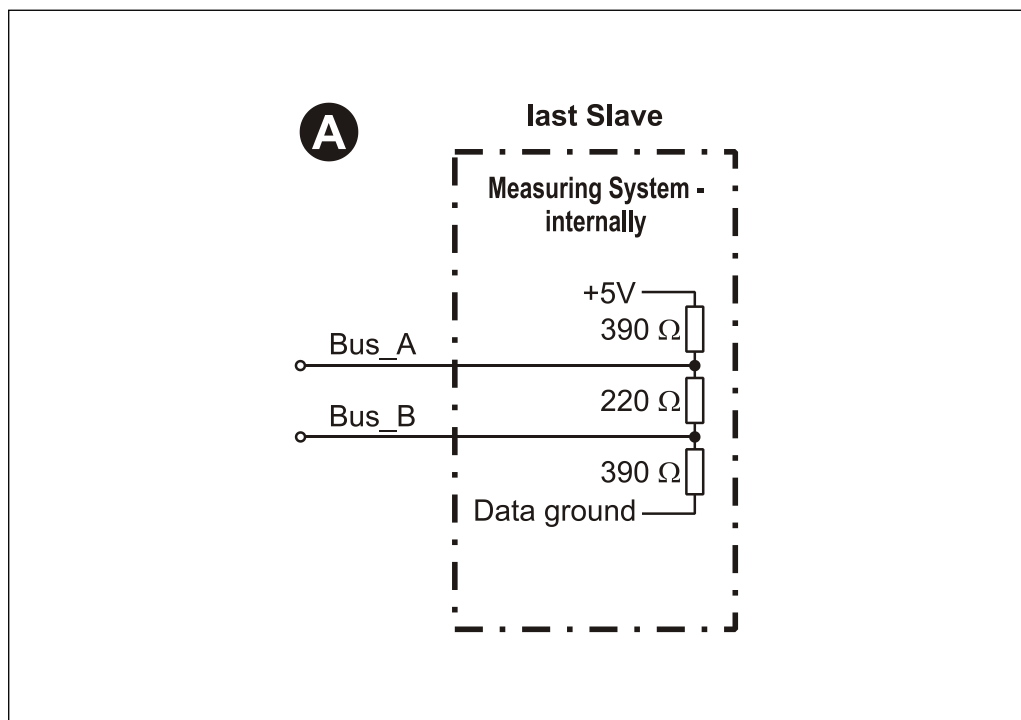


Figure 1: Type A, note on the nameplate: "Termination Resistor ON"

In case of device type B, see Figure 2, the bus termination resistors also are already installed inside the device. However, by the internal wiring it is defined that this device type may be connected **selectively between two slaves (B I) or as last slave (B II)** into the bus.

If the measuring system is to be connected as last slave into the bus, externally a jumper must be established from TERM\_A to Bus\_A\_OUT and from TERM\_B to Bus\_B\_OUT (B II).

Note on the nameplate: "Termination Resistor OFF"



*Stub lines (BII) represent a problem for PROFIBUS RS485 transmission technology and should be avoided.*

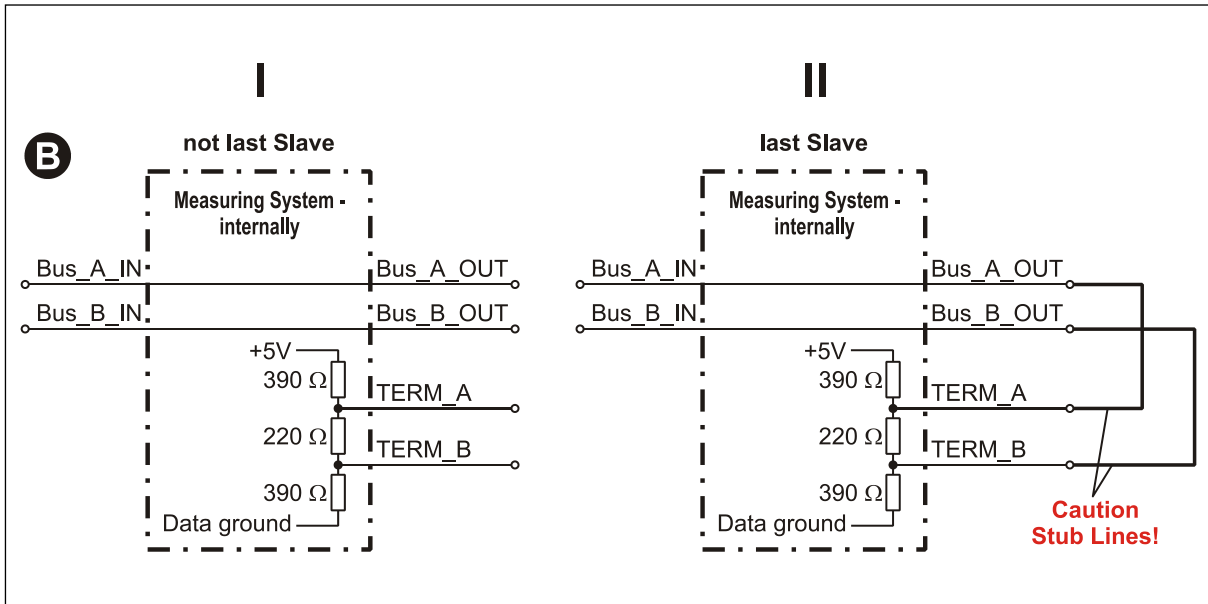


Figure 2: Type B, note on the nameplate: "Termination Resistor OFF"

## 5.4 Potential equalization cable– Connection



For metal housings in potentially explosive areas, a potential equalization of at least 4 mm<sup>2</sup> is required.

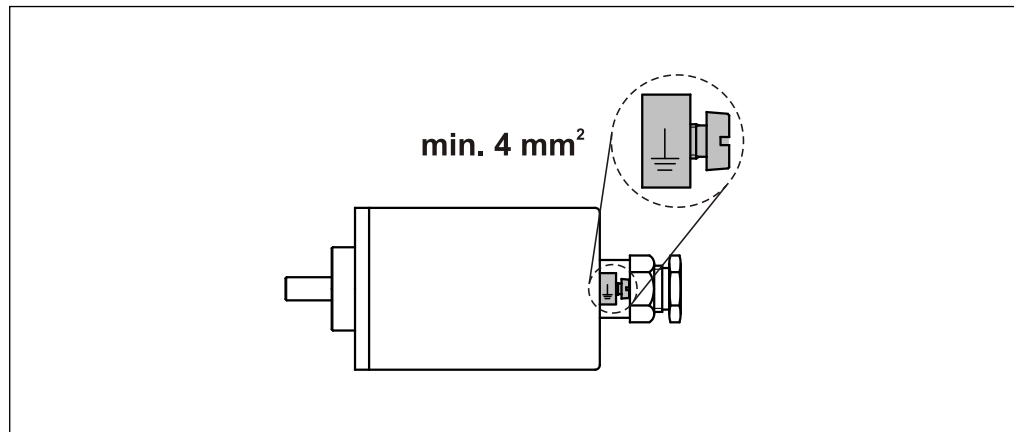


Figure 3: Connection for potential equalization cable

## 5.5 Bus address

Each PROFIBUS slave must have a unique address for communication, i.e. each adjusted address may be assigned only once in the PROFIBUS. Depending upon type of device the address is already pre-adjusted fixed and is noted on the nameplate.

If the address is not pre-adjusted by the device, the address must be assigned via the PROFIBUS. If this option is supported by the measuring system, this is noted on the nameplate with "Set Slave Address (via Bus)". In this case in general the address 3 is pre-adjusted when the device is delivered. The procedure for addressing over the PROFIBUS is described in the following.

### 5.5.1 Requirements / proceeding with the SIMATIC® Manager

The DP slave must support the DP service “Set\_Slave\_Adr” (SAP55) and must be connected with a DPM2 master, e.g. PC/PG with SIEMENS Communication Processor “CP 5512”. The MS2 connection, established explicitly by the DPM2 master, does not have to be projected!

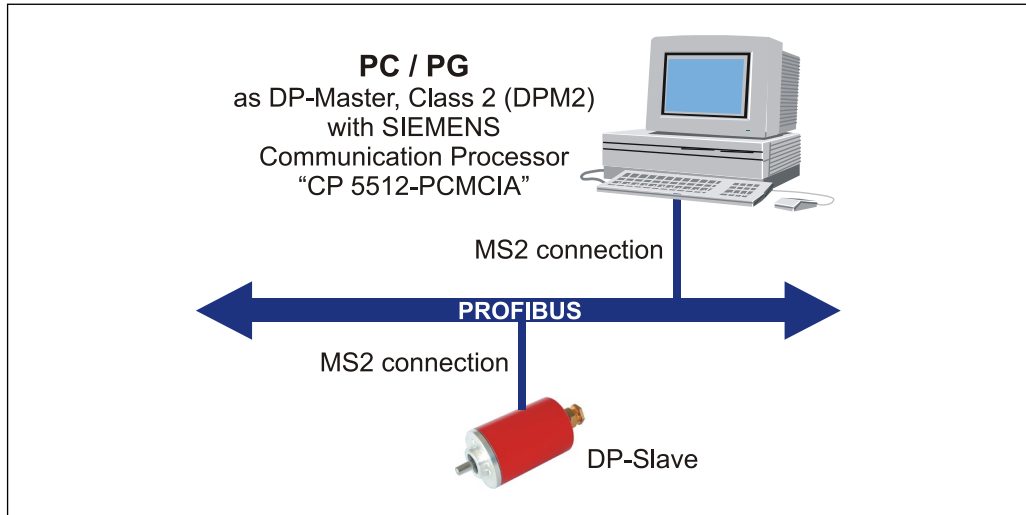


Figure 4: DP slave connection to SIEMENS DPM2 master

During address assignment

- no further bus master may be connected at the PROFIBUS-DP. If otherwise an additional bus master is used it must be guaranteed that the bus master and PC/PG operate with the same baud rate.
- the DP slave must be in the condition “WAIT Parameter (WPRM)”, which is present automatically after POWER ON/RESET. In this condition no cyclic data between master and slave are exchanged!

If additional diagnostic tools such as “PROFIBUS Scope” (utilizes also the CP 5512 device driver) are installed on the PC/PG, about the setting possibilities the S7 Driver must be activated. If this is not possible, it is to be guaranteed by the WINDOWS® Device Manager that the CP 5512 device driver is assigned to the SIMATIC® Manager.

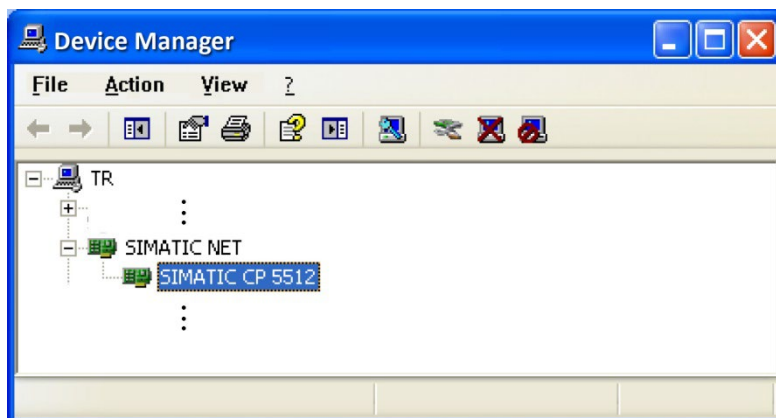
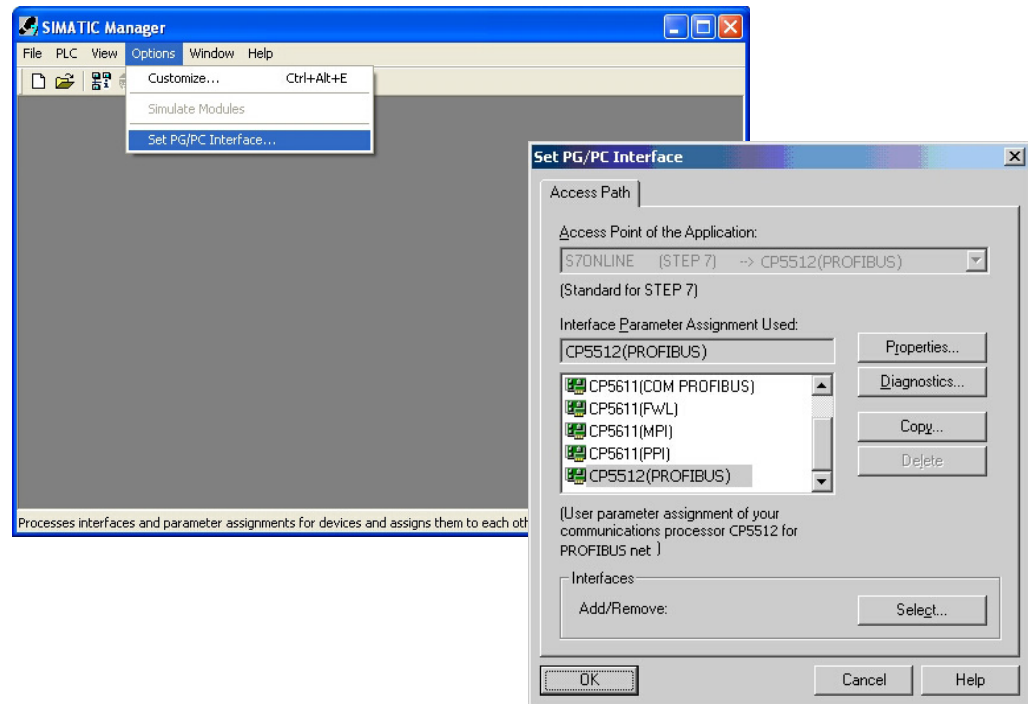


Figure 5: Assignment CP 5512 device driver <--> SIMATIC® Manager

Generally, it is recommended to operate only one DP slave at the bus, to set the baud rate to  $\leq 187.5$  kbit/s and to use short connecting cables to the DP slave.

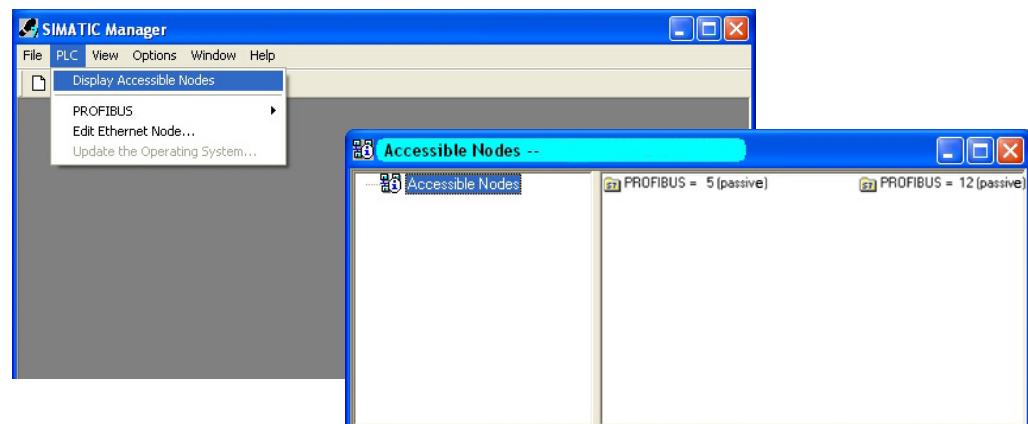
If all described conditions are fulfilled, the SIMATIC® manager can be started:

- Select in the menu *Options* --> *Set PG/PC Interface...* the access point “CP5512(PROFIBUS)” and mark the option “PG/PC is the only master on the bus” in the properties window.

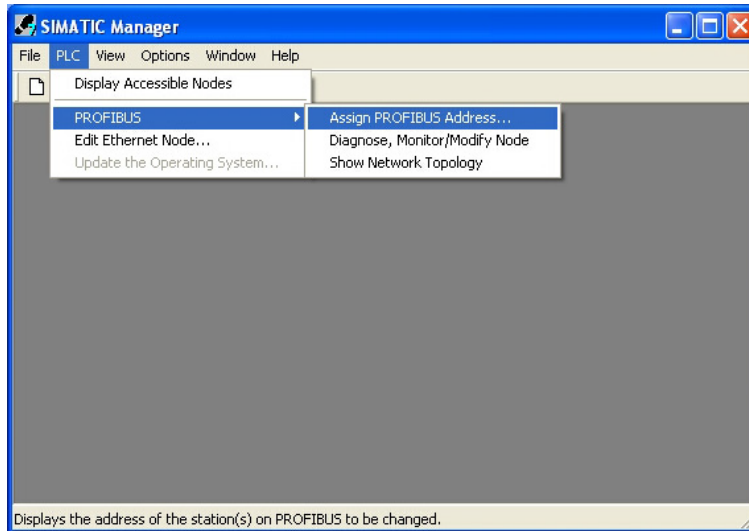


The error free function of the PROFIBUS connection and the hardware should be tested over the button *Diagnostics...* in the window *Set PG/PC Interface*. The positive test run is completed respectively with *OK*.

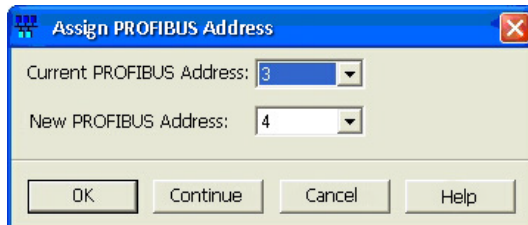
If the current address is unknown, under menu *PLC* --> *Display Accessible Nodes* all in the net accessible programmable modules with their address can be displayed.



- The real address assignment is performed by means of menu *PLC --> PROFIBUS --> Assign PROFIBUS Address...*



- Now, in the input window *Assign PROFIBUS Address* the new address can be assigned, the address range includes the addresses 1 to 99. By means of button *OK* the new address is stored permanently in the non volatile memory of the measuring system without feedback. This procedure must be finished with *POWER OFF/ON*.  
For checking purposes, whether the new address was set, menu *PLC --> Display Accessible Nodes* should be executed. Hereby the address assignment is finished.



## 5.5.2 Requirements / proceeding with the SyCon System Configurator

The DP slave must support the DP service “Set\_Slave\_Adr” (SAP55) and must be connected with a DPM2 master, e.g. PC with Hilscher Master Card “CIF50 PB”. So that a MS2 connection can be established by the DPM2 master, a PROFIBUS-DP system configuration must have been created! For this the GSD file associated to the measuring system is required, see starting from page 90.

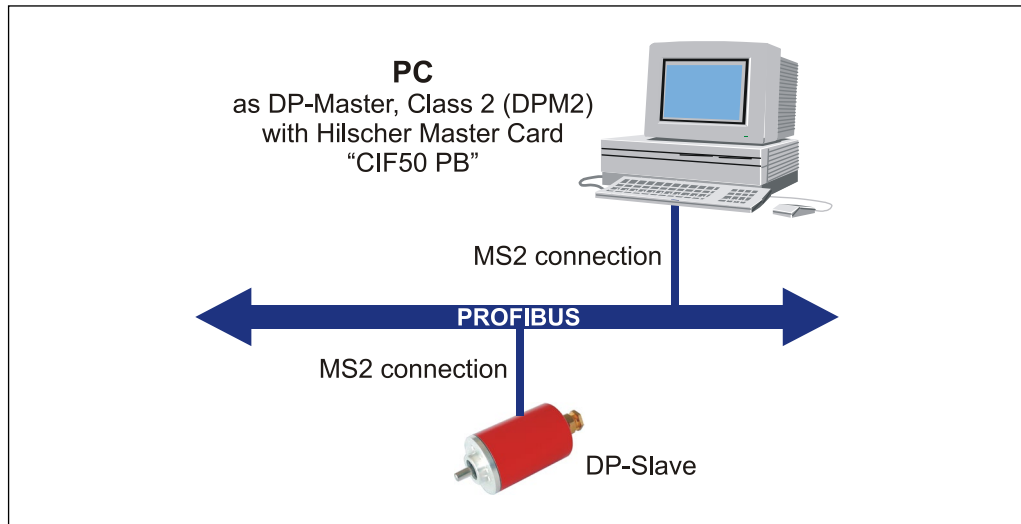


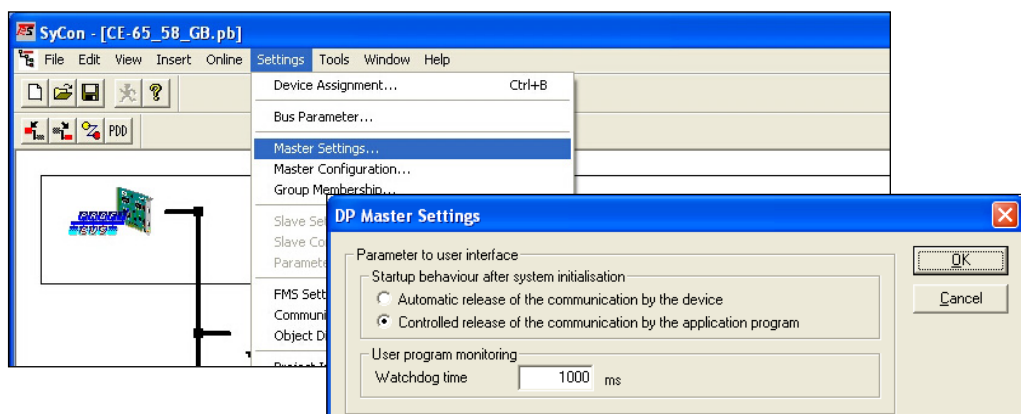
Figure 6: DP slave connection to Hilscher DPM2 master

Generally, it is recommended to operate only one DP slave at the bus, to set the baud rate to  $\leq 187.5$  kbit/s and to use short connecting cables to the DP slave.

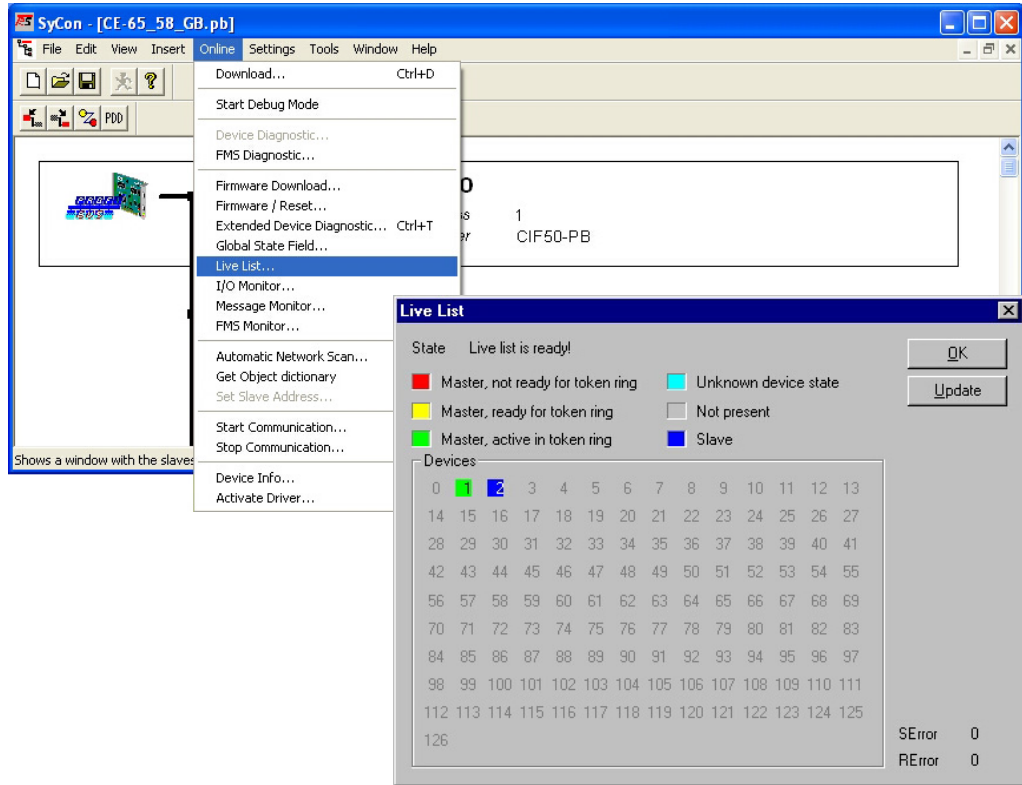
During address assignment the DP slave must be in the condition “WAIT Parameter (WPRM)”, which is present automatically after POWER ON/RESET. In this condition no cyclic data between master and slave are exchanged!

For this, the following master settings must be performed in the SyCon System Configurator:

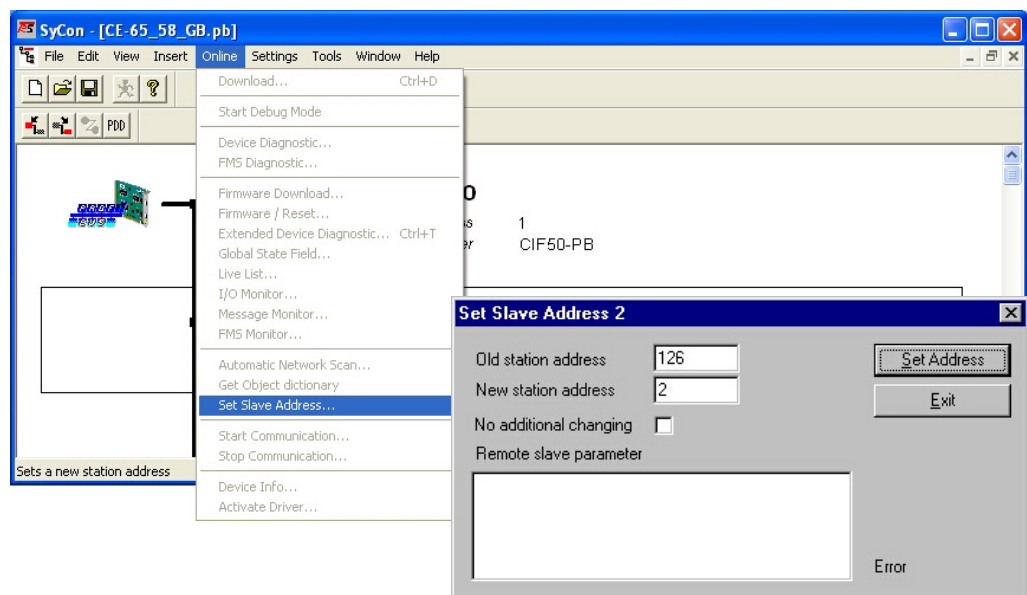
- Start SyCon System Configurator, mark the master symbol and select menu *Settings --> Master Settings...*. For the *Startup behaviour after system initialisation the function Controlled release of the communication by the application program* must be active. This setting must be transferred to the master by means of menu *Online --> Download...*



If the current address is unknown, under menu *Online* --> *Live List...* all in the net accessible devices with their address can be displayed.

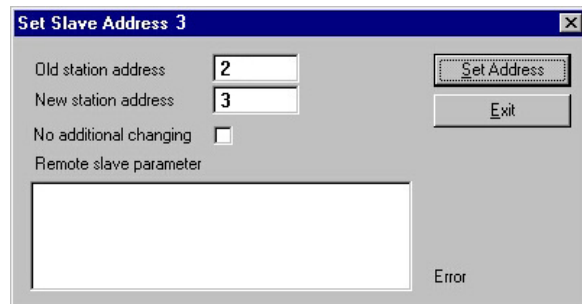


- The real address assignment is performed by means of menu *Online* --> *Set Slave Address*. For this purpose, the symbol for the slave must be active in the configuration window. At first in window *Set Slave Address* --> *Old station address* the most possible slave address is displayed and under *New station address* the current slave address.

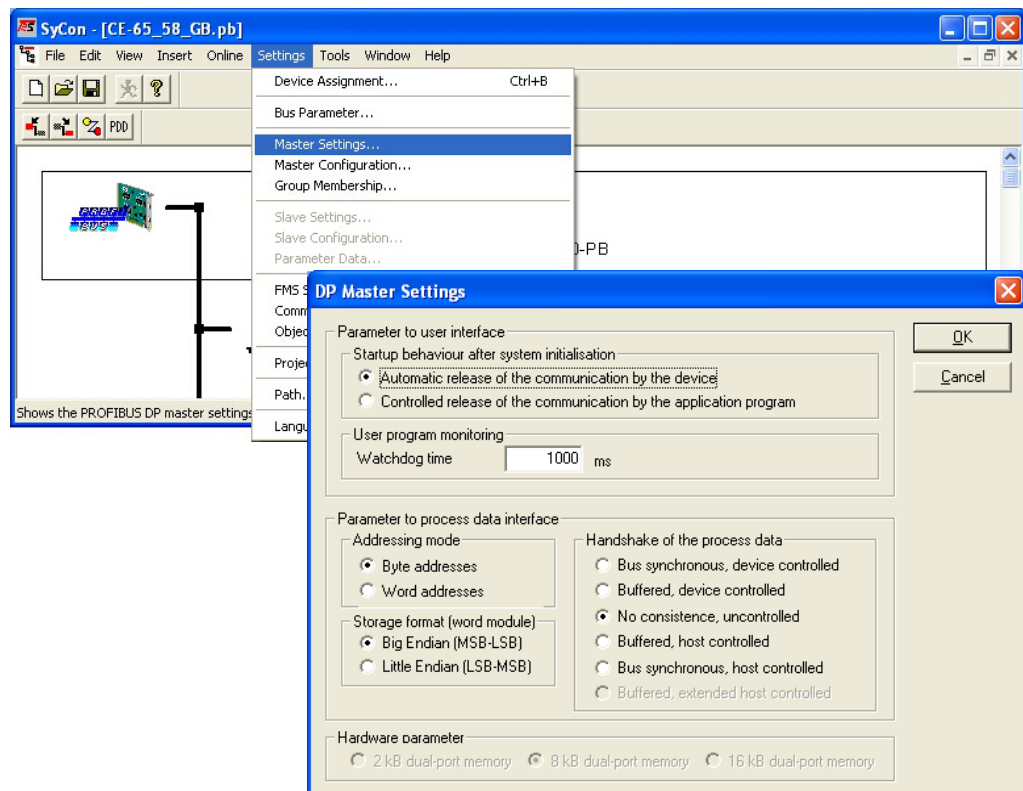


- Now, in the input window *Set Slave Address* the new address can be assigned, the address range includes the addresses 1 to 99. By means of button *Set Address* the new address is stored permanently in the non volatile memory of the measuring system without feedback. This procedure must be finished with POWER OFF/ON.

For checking purposes, whether the new address was set, menu *Online --> Live List...* should be executed. For this purpose, the symbol for the master must be active in the configuration window. Now the address assignment is finished.



- For the normal operation finally the master setting must be cancelled: Mark the master symbol and select menu *Settings --> Master Settings...* For the *Startup behaviour after system initialisation* the function *Automatic release of the communication by the device* must be active. This setting must be transferred to the master by means of menu *Online --> Download...*



## 6 Commissioning

### 6.1 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 **"TR09AAAB.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](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0010)

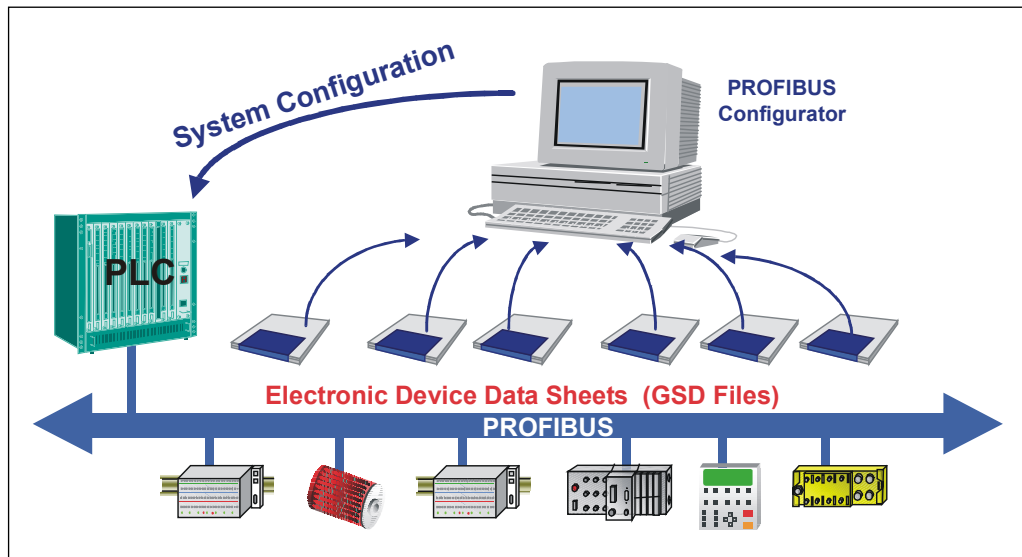


Figure 7: GSD for the configuration

### 6.2 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.

### 6.3 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.

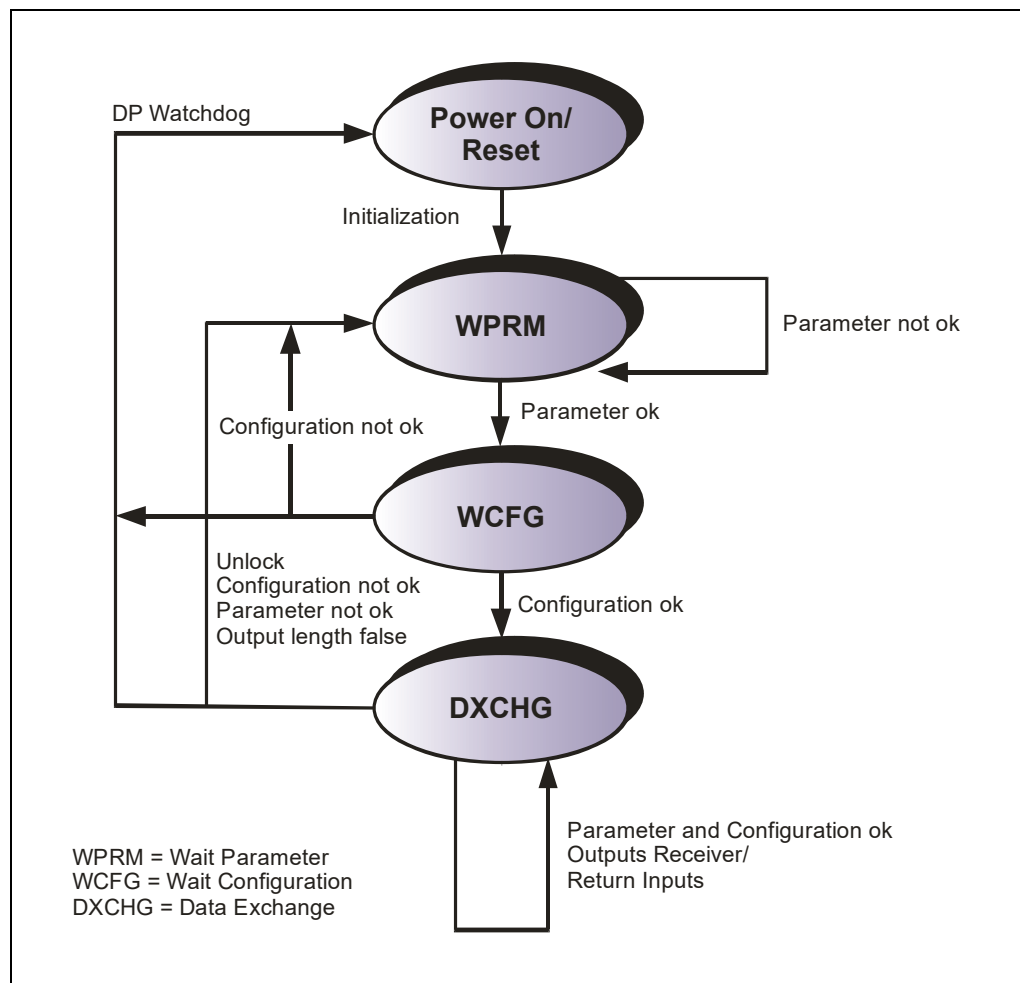


Figure 8: DP slave initialization

## 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 120 illustrates this again.***

---

**Configuration**



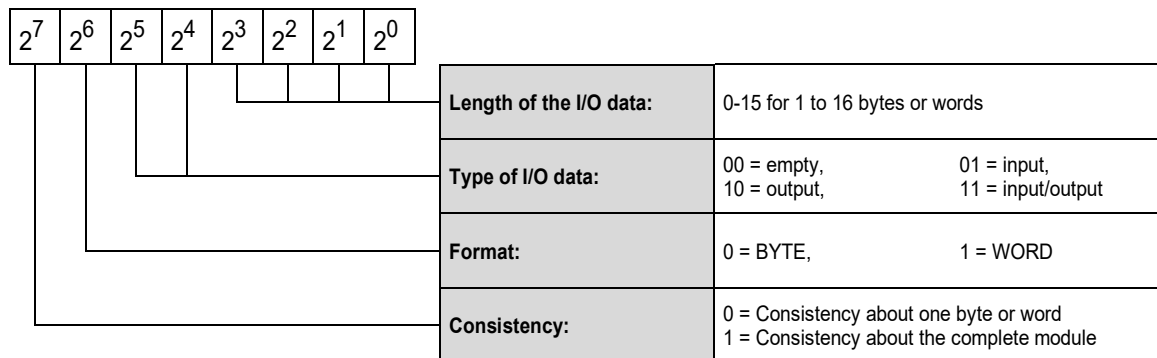
*The definition of the I/O length, I/O data type etc. takes place automatically for most bus masters. This information only has to be entered manually for a few bus masters.*

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):**



7.1 Overview

<b>Configuration</b>	<b>Operating parameters</b>	<b>*Length</b>	<b>Features</b>
<b>PNO Class 1</b> <b>Page 95</b>	- Count direction	16 bit IN	- No measuring system scaling, the measuring system has the base resolution according to the nameplate
<b>PNO Class 1</b> <b>Page 96</b>	- Count direction	32 bit IN	- 16 byte diagnosis data - Count direction
<b>PNO Class 2</b> <b>Page 97</b>	- 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 $\leq 8192$ , 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
<b>PNO Class 2</b> <b>Page 99</b>	- Count direction - Class 2 on/off - Commissioning diagnostics - Scaling function - Steps per revolution - Total measuring range	32 bit IN 32 bit OUT	- Preset adjustment via the bus - Count direction
<b>TR-Mode,</b> Position <b>Page 101</b>	- 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 a exponent of 2). - Preset adjustment via the bus - Count direction - Output code programming - Soft limit switch function
<b>TR-Mode,</b> - Position + - Velocity <b>Page 105</b>	- 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 a exponent of 2). - Preset adjustment via the bus - Count direction - Output code programming - Soft limit switch function - Velocity output

\* from the bus master perspective

## 7.2 PNO CLASS 1 16 bits

### Data exchange

#### DDL<sub>M</sub>\_Data\_Exchange

Input word IW<sub>x</sub>

Byte	1	2
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	2 <sup>15</sup> – 2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup> – 2 <sup>0</sup>
Data_Exchange – Position data		

### Configuration data

see note on page 92

Device Class 1: **0xD0** (1 word input data for position value, consistent)

#### DDL<sub>M</sub>\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	01	0
<b>D</b>				<b>0</b>
	Consistency	Word format	Input data	Length code

### Overview of operating parameters

see note on page 92

#### DDL<sub>M</sub>\_Set\_Prm

Byte	9
Bit	7 – 0
Data	2 <sup>7</sup> – 2 <sup>0</sup>

Bit	Definition	= 0 (DEFAULT)	= 1	Page
0	Count direction	ascending position values for clockwise rotation	ascending position values counter-clockwise rotation	110

7.3 PNO CLASS 1 32 bits

**Data exchange**

**DDL\_M\_Data\_Exchange**

Input double word IDx

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Position data				

**Configuration data**

see note on page 92

Device Class 1: **0xD1** (1 double word input data for position value, consistent)

**DDL\_M\_Chk\_Cfg**

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	01	1
<b>D</b>				<b>1</b>
	Consistency	Word format	Input data	Length code

**Overview of operating parameters**

see note on page 92

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Byte	9
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

Bit	Definition	= 0 (DEFAULT)	= 1	Page
0	Count direction	ascending position values for clockwise rotation	ascending position values counter-clockwise rotation	110

## 7.4 PNO CLASS 2 16 bits



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

### Data exchange

#### DDLML\_Data\_Exchange

Input word IWx

Byte	1	2
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Data_Exchange – Position data	

Format for preset adjustment value (description of the function see page 109)

Output word OWx

Byte	1		2
Bit	15	14 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{14} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset execution	Preset adjustment value	

### Configuration data

see note on page 92

Device Class 2: **0xF0** (1 word input data for position value, consistent /  
 1 word output data for preset adjustment, consistent)

#### DDLML\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	0
	<b>F</b>			<b>0</b>
	Consistency	Word format	Input data	Length code

**Bit coded operating parameters**

**DDL\_M\_Set\_Prm**

<b>Byte</b>	<b>9</b>
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = default setting

Bit	Definition	= 0		= 1		Page
0	Count direction	ascending position values for clockwise rotation	X	ascending position values counter-clockwise rotation		110
1	Class 2 Functionality	no		yes	X	110
2	Commissioning diagnostics	switched off	X	switched on		110
3	Scaling function	switched off		switched on	X	114

**Associated operating parameters for scaling**

Description see page 114

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned16

Byte	10	11	12	13
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0		4096	
	unused		Steps per revolution	

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	14	15	16	17
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	16777216			
	Total measuring range			

## 7.5 PNO CLASS 2 32 bits



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

### Data exchange

#### DDL<sub>M</sub>\_Data\_Exchange

Input double word ID<sub>x</sub>

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Position data				

Format for preset adjustment value (description of the function see page 109)

Output double word OD<sub>x</sub>

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset execution	Preset adjustment value			

### Configuration data

see note on page 92

Device Class 2: **0xF1** (1 double word input data for position value, consistent /  
 1 double word output data for preset adjustment, consistent)

#### DDL<sub>M</sub>\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
	<b>F</b>			<b>1</b>
	Consistency	Word format	Input data	Length code

**Bit coded operating parameters**

**DDL\_M\_Set\_Prm**

<b>Byte</b>	<b>9</b>
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = default setting

Bit	Definition	= 0		= 1		Page
0	Count direction	ascending position values for clockwise rotation	X	ascending position values counter-clockwise rotation		110
1	Class 2 Functionality	no		yes	X	110
2	Commissioning diagnostics	switched off	X	switched on		110
3	Scaling function	switched off		switched on	X	114

**Associated operating parameters for scaling**

Description see page 114

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned16

Byte	10	11	12	13
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0		4096	
	unused		Steps per revolution	

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	14	15	16	17
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	16777216			
	Total measuring range			

## 7.6 TR-Mode Position

### Data exchange

#### DDL<sub>M</sub>\_Data\_Exchange

Input double word ID<sub>x</sub>

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Position data				

Format for preset adjustment value (description of the function see page 109)

Output double word OD<sub>x</sub>

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset execution	Preset adjustment value			

### Configuration data

see note on page 92

TR-Mode position: **0xF1** (1 double word input data for position value, consistent /  
1 double word output data for preset adjustment, consistent)

#### DDL<sub>M</sub>\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
	<b>F</b>			<b>1</b>
	Consistency	Word format	Input data	Length code

**Overview of operating parameters**

see note on page 92

Parameter	Data type	Byte	Not supported!	Format	Description
Count direction	bit	9		page 102	page 110
Short Diagnostics	bit	9		page 102	page 113
Commissioning diagnostics	bit	9		page 102	page 110
Teach-In function	unsigned8	10	<b>X</b>	page 103	page 111
Total measuring range	unsigned32	11 – 14		page 103	page 116
Revolutions numerator	unsigned32	15 – 18		page 103	page 116
Revolutions denominator	unsigned16	19 – 20		page 103	page 116
Code SSI-Interface	unsigned8	21	<b>X</b>		
Code PROFIBUS-Interface	unsigned8	22		page 104	page 119
Preset 1	unsigned32	23 – 26	<b>X</b>		
Preset 2	unsigned32	27 – 30	<b>X</b>		
Lower limit switch	unsigned32	31 – 34		page 104	page 119
Upper limit switch	unsigned32	35 – 38		page 104	page 119
Data bits SSI-Interface	unsigned8	39	<b>X</b>		

**Bit coded operating parameters**

**DDL\_M\_Set\_Prm**

<b>Byte</b>	<b>9</b>
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = default setting

Bit	Definition	= 0		= 1		Page
0	<b>Count direction</b>	ascending position values for clockwise rotation	<b>X</b>	ascending position values counter-clockwise rotation		110
1	<b>Short Diagnostics</b>	yes		no	<b>X</b>	113
2	<b>Commissioning diagnostics</b>	switched off	<b>X</b>	switched on		110

### Operating parameter Teach-In function

Description see page 111

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned8

Byte	10							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Disabled no status <b>(Default)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
Disabled with status	0	0	0	0	0	0	1	0
Enabled with status	0	0	0	0	0	0	1	1

### Associated operating parameters for scaling with gearbox function

Description see page 116

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned32

Byte	11	12	13	14
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	16777216			
	<b>Total measuring range</b>			

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned32

Byte	15	16	17	18
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	4096			
	<b>Revolutions numerator</b>			

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned16

Byte	19	20
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	1	
	<b>Revolutions denominator</b>	

**Operating parameter Code PROFIBUS-Interface**

Description see page 119

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned8

Byte	22							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Gray code	0	0	0	0	0	0	0	0
Binary code ( <b>default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	1
Shifted Gray code	0	0	0	0	0	0	1	0

**Operating parameter Lower limit switch, Upper limit switch**

Description see page 119

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	31	32	33	34
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0			
	<b>Limit value Lower limit switch</b>			

**DDL\_M\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	35	36	37	38
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	4096			
	<b>Limit value Upper limit switch</b>			

## 7.7 TR-Mode Position + Velocity

### Data exchange

#### DDLML\_Data\_Exchange

Input double word IDx

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Position data				

Input word IWx

Byte	1	2
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Speed output		

Format for preset adjustment value (description of the function see page 109)

Output double word ODx

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset execution	Preset adjustment value			

### Configuration data

see note on page 92

TR-Mode Position + Rpm.: **0xF1** (1 double word input data for position value, consistent /  
1 double word output data for preset adjustment, consistent)  
**0xD0** (1 word input data for speed output, consistent)

#### DDLML\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
<b>F</b>				<b>1</b>
	Consistency	Word format	Input data	Length code

#### DDLML\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	01	0
<b>D</b>				<b>0</b>
	Consistency	Word format	Input data	Length code

## Overview of operating parameters

Parameter	Data type	Byte	Not supported!	Format	Description
Count direction	bit	9		page 106	page 110
Short Diagnostics	bit	9		page 106	page 113
Commissioning diagnostics	bit	9		page 106	page 110
Teach-In function	unsigned8	10	<b>X</b>	page 107	page 111
Total measuring range	unsigned32	11 – 14		page 107	page 116
Revolutions numerator	unsigned32	15 – 18		page 107	page 116
Revolutions denominator	unsigned16	19 – 20		page 107	page 116
Code SSI-Interface	unsigned8	21	<b>X</b>		
Code PROFIBUS-Interface	unsigned8	22		page 108	page 119
Preset 1	unsigned32	23 – 26	<b>X</b>		
Preset 2	unsigned32	27 – 30	<b>X</b>		
Lower limit switch	unsigned32	31 – 34		page 108	page 119
Upper limit switch	unsigned32	35 – 38		page 108	page 119
Data bits SSI-Interface	unsigned8	39	<b>X</b>		
Velocity [1/x rpm]	unsigned8	40		page 108	page 119

## Bit coded operating parameters

### DDL\_M\_Set\_Prm

<b>Byte</b>	<b>9</b>
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = default setting

Bit	Definition	= 0		= 1		Page
0	<b>Count direction</b>	ascending position values for clockwise rotation	<b>X</b>	ascending position values counter-clockwise rotation		110
1	<b>Short Diagnostics</b>	yes		no	<b>X</b>	113
2	<b>Commissioning diagnostics</b>	switched off	<b>X</b>	switched on		110

### Operating parameter Teach-In function

Description see page 111

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned8

Byte	10							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Disabled no status <b>(Default)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
Disabled with status	0	0	0	0	0	0	1	0
Enabled with status	0	0	0	0	0	0	1	1

### Associated operating parameters for scaling with gearbox function

Description see page 116

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned32

Byte	11	12	13	14
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	16777216			
	<b>Total measuring range</b>			

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned32

Byte	15	16	17	18
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	4096			
	<b>Revolutions numerator</b>			

#### DDLML\_Set\_Prm

unsigned16

Byte	19	20
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	1	
	<b>Revolutions denominator</b>	

**Operating parameter Code PROFIBUS-Interface**

Description see page 119

**DDLML\_Set\_Prm**

unsigned8

Byte	22							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Gray code	0	0	0	0	0	0	0	0
Binary code ( <b>default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	1
Shifted Gray code	0	0	0	0	0	0	1	0

**Operating parameter Lower limit switch, Upper limit switch**

Description see page 119

**DDLML\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	31	32	33	34
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0			
	<b>Limit value Lower limit switch</b>			

**DDLML\_Set\_Prm**

unsigned32

Byte	35	36	37	38
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	4096			
	<b>Limit value Upper limit switch</b>			

**Operating parameter Velocity)**

Description see page 119

**DDLML\_Set\_Prm**

unsigned8

Byte	40
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	1

## 7.8 Preset adjustment function

### **⚠ WARNING**

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

### **NOTICE**

- 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							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS2 16 + 32	X	TR-Mode Position	X	TR-Mode Position + Rpm.	X
not supported!		page 97 + 99		page 101		page 105	



- **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-Modes: Teach-In function, enabled with status: Count direction and Preset adjustment cannot 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, within $\leq 33\ 554\ 432$

## 7.9 Description of the operating parameters

### 7.9.1 Count direction

<i>Availability</i>							
PNO CLASS1 16 + 32	X	PNO CLASS2 16 + 32	X	TR-Mode Position	X	TR-Mode Position + Rpm.	X
page 95 + 96		page 97 + 99		page 101		page 105	

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).

### 7.9.2 Class 2 Functionality

<i>Availability</i>							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS2 16 + 32	X	TR-Mode Position		TR-Mode Position + Rpm.	
not supported!		page 97 + 99		not supported!		not supported!	

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.

### 7.9.3 Commissioning diagnostics

<i>Availability</i>							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS2 16 + 32	X	TR-Mode Position	X	TR-Mode Position + Rpm.	X
not supported!		page 97 + 99		page 101		page 105	

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 127.

## 7.9.4 Teach-In function

Availability							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS2 16 + 32		TR-Mode Position	X	TR-Mode Position + Rpm.	X
not supported!		not supported!		page 101		page 105	

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 109
  - 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", cannot be executed in connection with the counting direction
  - Change of counting direction via control bit  $2^{28}$  "Change counting direction", cannot be executed in connection with the Preset adjustment
  - **The Teach-In function is not supported!**

**Data exchange** with switched on status

### DDL\_M\_Data\_Exchange

Input double word IDx

Byte	1		2	3	4
Bit	31 – 25	24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{25}$	$2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Status bits		Data_Exchange – Position data		

Format for preset adjustment value (description of the function see page 109)

Output double word ODx

Byte	1		2	3	4
Bit	31 – 25	24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{25}$	$2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Control bits		Preset adjustment value		

**Assignment of the status byte**

Bit	Definition		
25	<b>Ready status</b>	0	Measuring system not ready-to-operate
		1	Measuring system ready-to-operate
26	<b>Operating mode</b>	0	Commissioning mode
		1	Normal mode
27	<b>Software limit switches</b>	0	process-actual value $\geq$ lower limit switch or process-actual value $\leq$ upper limit switch
		1	process-actual value < lower limit switch or process-actual value > upper limit switch
28	<b>Counting direction (at the moment)</b>	0	Counting direction cw (with view on the shaft)
		1	Counting direction ccw (with view on the shaft)
29	<b>Teach-In, takeover drive distance</b>	0	<b>not supported!</b>
		1	<b>not supported!</b>
30	<b>Start Teach-In</b>	0	<b>not supported!</b>
		1	<b>not supported!</b>
31	<b>Adjustment acknowledgement</b>	0	No adjustment requested
		1	Requested adjustment was executed

**Assignment of the control byte**

Bit	Definition		
25	<b>no meaning</b>		
26	<b>no meaning</b>		
27	<b>no meaning</b>		
28	<b>Change counting direction</b> <i>Not in connection with the Adjustment request!</i>	0	Keep counting direction
		1	Invert present counting direction
29	<b>Takeover Teach-In</b>	<b>not supported, must be set to "0"!</b>	
30	<b>Start Teach-In</b>	<b>not supported, must be set to "0"!</b>	
31	<b>Adjustment request</b> <i>Not in connection with the Counting direction!</i>	0	No adjustment requested
		1	Adjust measuring system to the preset value

## Sequence

### Setting of the counting direction

<i>M = Master</i>		<i>Status-/Control bits</i>								<i>Data bits</i>																							
<i>S = Slave</i>	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																								
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

<i>M = Master</i>		<i>Status-/Control bits</i>								<i>Data bits</i>																							
<i>S = Slave</i>	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																								

### 7.9.5 Short Diagnostics

<i>Availability</i>							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS2 16 + 32		TR-Mode Position	X	TR-Mode Position + Rpm.	X
not supported!		not supported!		page 101		page 105	

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.

### 7.9.6 Scaling function

<b>Availability</b>				
PNO CLASS1 16 + 32	PNO CLASS2 16 + 32	X	TR-Mode Position	TR-Mode Position + Rpm.
not supported!	page 97 + 99		not supported!	not supported!

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.

### 7.9.7 Scaling parameter PNO CLASS 2

---



**Maximum steps per revolution:  $\leq 8192$**   
**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.

#### 7.9.7.1 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	<b>4096</b>

### 7.9.7.2 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	65536 steps
upper limit PNO CLASS 2 32 bit	33554432 steps (25 bit)
default	<b>16777216</b>

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.

$$\text{Total measuring range} = \text{Steps per revolution} * \text{Number of revolutions}$$

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 Position"** or **"TR-Mode Position + Velocity"** are always to be used.*

### 7.9.8 Scaling parameter TR-Modes "Position" + "Velocity"

***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!

**⚠ WARNING**

**NOTICE**

- Ensure that the quotient of **Revolutions Numerator / Revolutions Denominator** for a multi-turn measuring system is an exponent of 2 of the group  $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{12}$  (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<sup>2</sup>** 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.

#### 7.9.8.1 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	33554432 steps (25 bit)
default	<b>16777216</b>

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.

$$\text{Total measuring range} = \text{Steps per revolution} * \text{Number of revolutions}$$

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

<sup>2</sup> results indirectly by the parameters Total measuring range and Revolutions numerator/denominator

### 7.9.8.2 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	256000
default numerator	<b>4096</b>

denominator lower limit	1
denominator upper limit	16384
default denominator	<b>1</b>

**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.*

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:

$$\begin{aligned} \text{Number of revolutions covered} &= 607682 \text{ steps} / 4096 \text{ steps/rev.} \\ &= \underline{\underline{148.3598633 \text{ revolutions}}} \end{aligned}$$

$$\text{Number of mm / revolution} = 2000 \text{ mm} / 148.3598633 \text{ revs.} = \underline{\underline{13.48073499 \text{ mm / rev.}}}$$

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

### Required programming:

$$\begin{aligned} \text{Number of Revolutions numerator} &= \underline{\underline{4096}} \\ \text{Number of Revolutions denominator} &= \underline{\underline{1}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total number of steps} &= \text{Number of steps per revolution} * \frac{\text{Number of revolutions numerator}}{\text{Number of revolutions denominator}} \\ &= 1348.073499 \text{ steps / rev.} * \frac{4096 \text{ revolutions numerator}}{1 \text{ revolution denominator}} \\ &= \underline{\underline{5521709 \text{ steps}}} \text{ (rounded off)} \end{aligned}$$

### 7.9.9 Code PROFIBUS-Interface

Availability							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS2 16 + 32		TR-Mode Position	X	TR-Mode Position + Rpm.	X
not supported!		not supported!		page 101		page 105	

Defines the output code for the PROFIBUS interface.

### 7.9.10 Limit switch lower and upper limit

Availability							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS2 16 + 32		TR-Mode Position	X	TR-Mode Position + Rpm.	X
not supported!		not supported!		page 101		page 105	

Is the status switched on (see commissioning function page 111) 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  $\geq$  lower limit switch or

Process-actual value  $\leq$  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, within $\leq 33\,554\,432$
default Lower limit switch	<b>0</b>
default Upper limit switch	<b>4096</b>

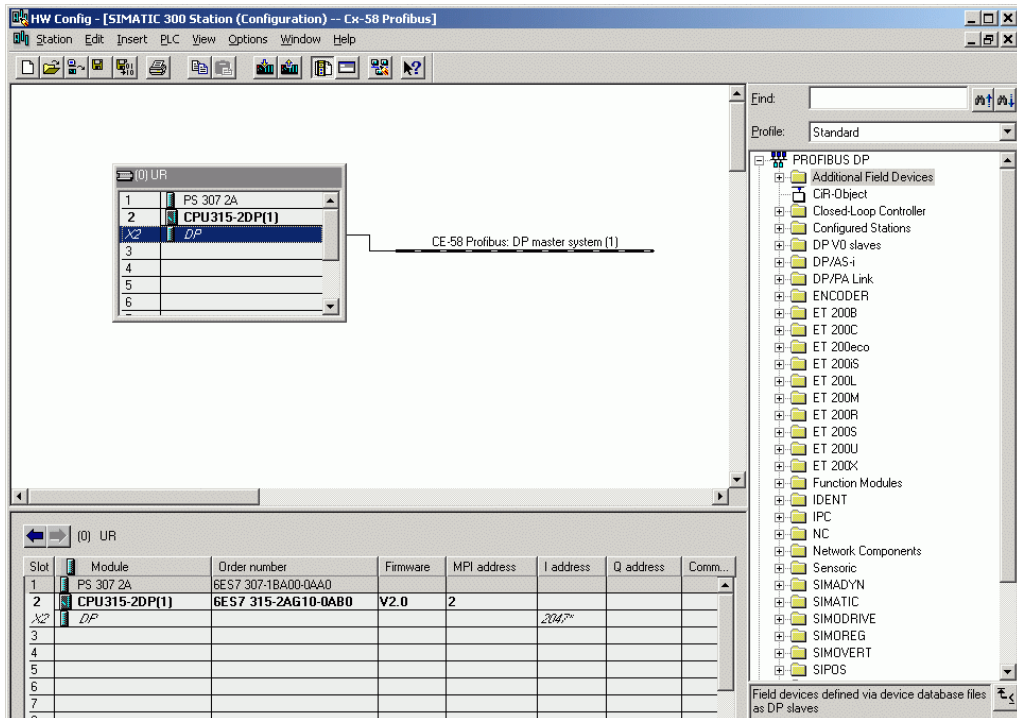
### 7.9.11 Velocity [1/x rpm]

Availability							
PNO CLASS1 16 + 32		PNO CLASS2 16 + 32		TR-Mode Position		TR-Mode Position + Rpm.	X
not supported!		not supported!		not supported!		page 105	

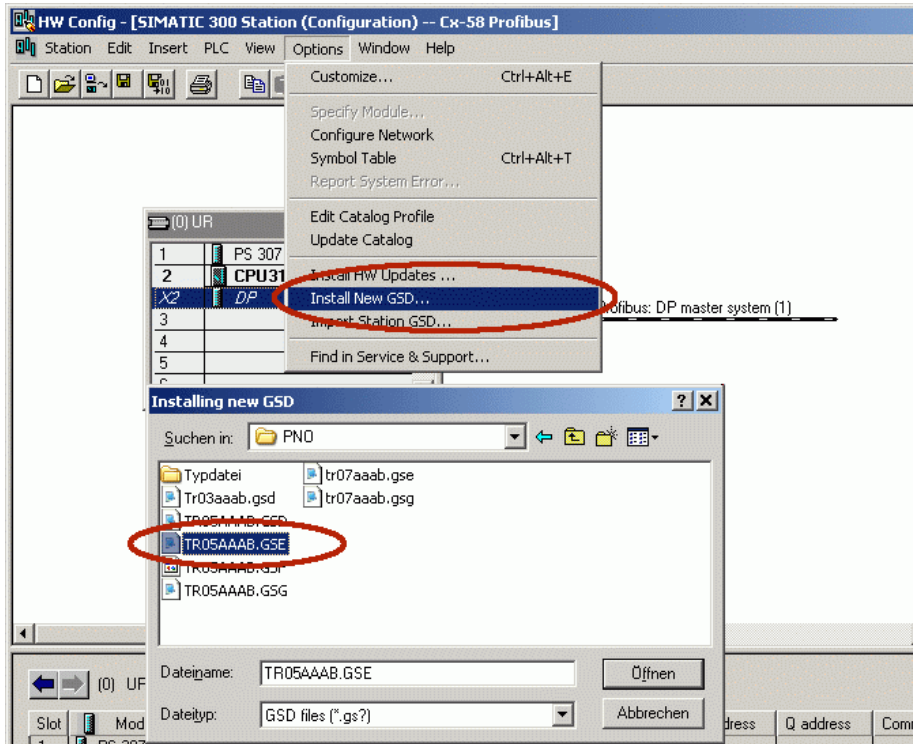
With this parameter, the specified rotational speed can be scaled in arbitrary steps between 1/1 and 1/100 revs./min.

### 7.10 Configuration example, SIMATIC® Manager V5.3

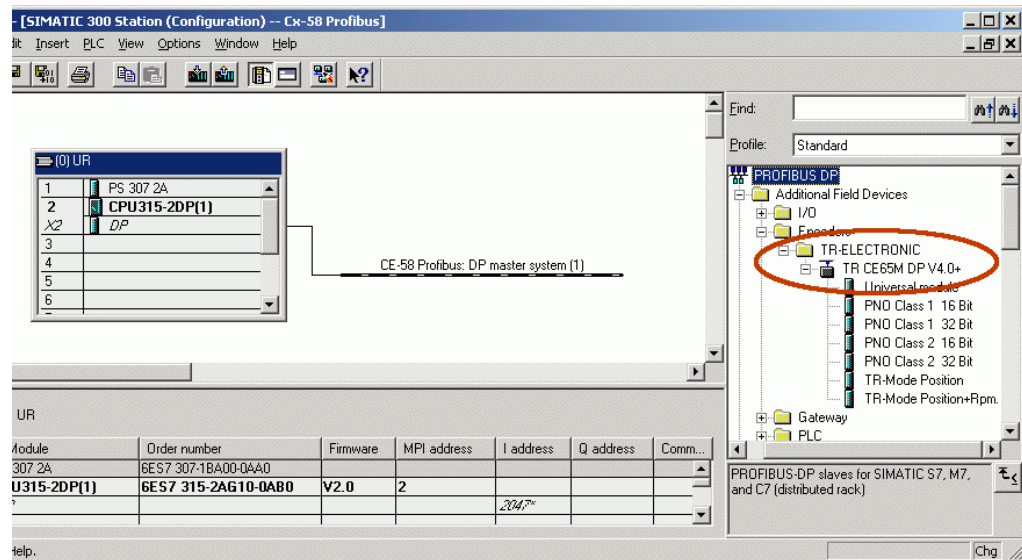
For the configuration example, it is assumed that the hardware configuration has already taken place. The **CPU315-2 DP** with integrated PROFIBUS-interface is used as CPU:



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



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 is: **"TR CE58\_65M DP V1"**

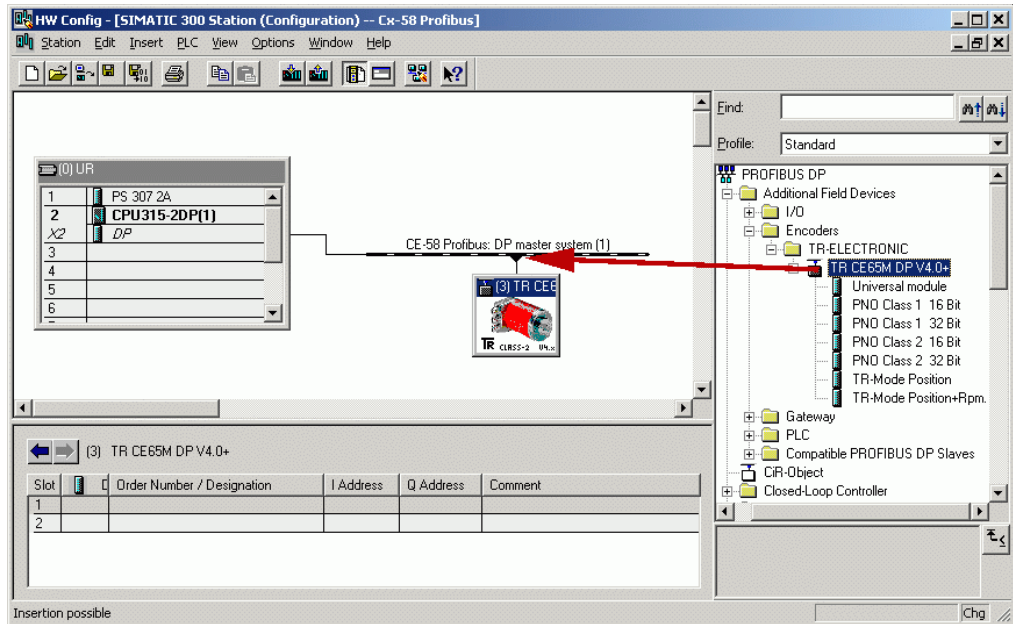
The sequence of the respective configuration options is given in this entry:

- PNO Class 1 16 bit, see page 95
- PNO Class 1 32 bit, see page 96
- PNO Class 2 16 bit, see page 97
- PNO Class 2 32 bit, see page 99
- TR-Mode Position, see page 101
- TR-Mode Position+Velocity, see page 105

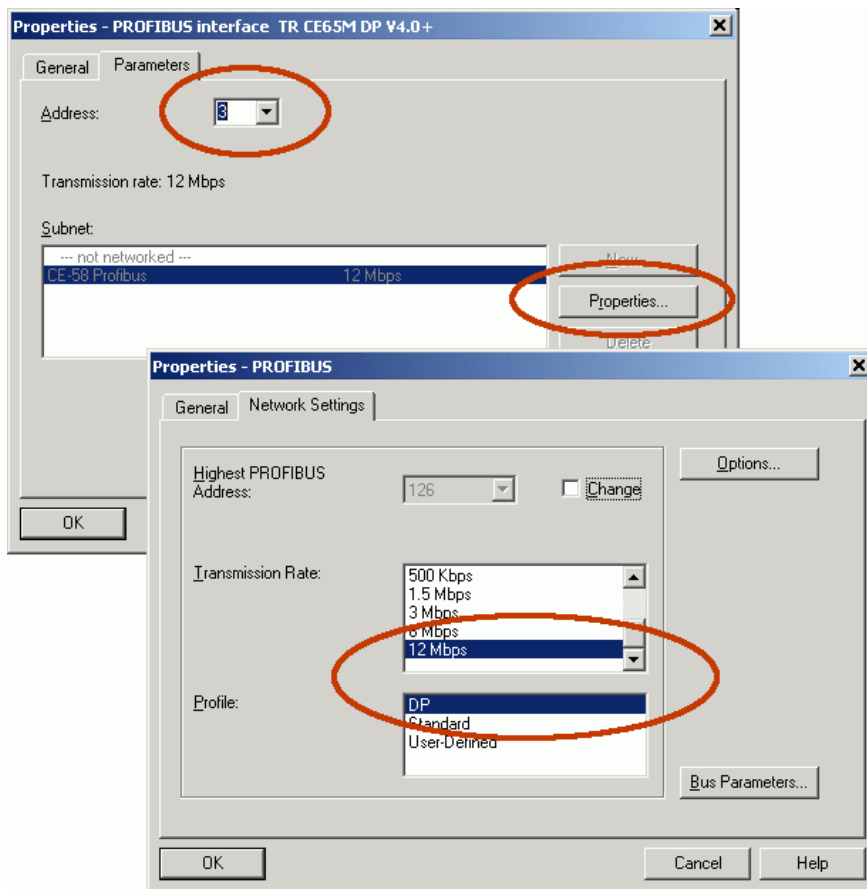


*The entry **Universal module** is erroneously available for some systems, but must not be used!*

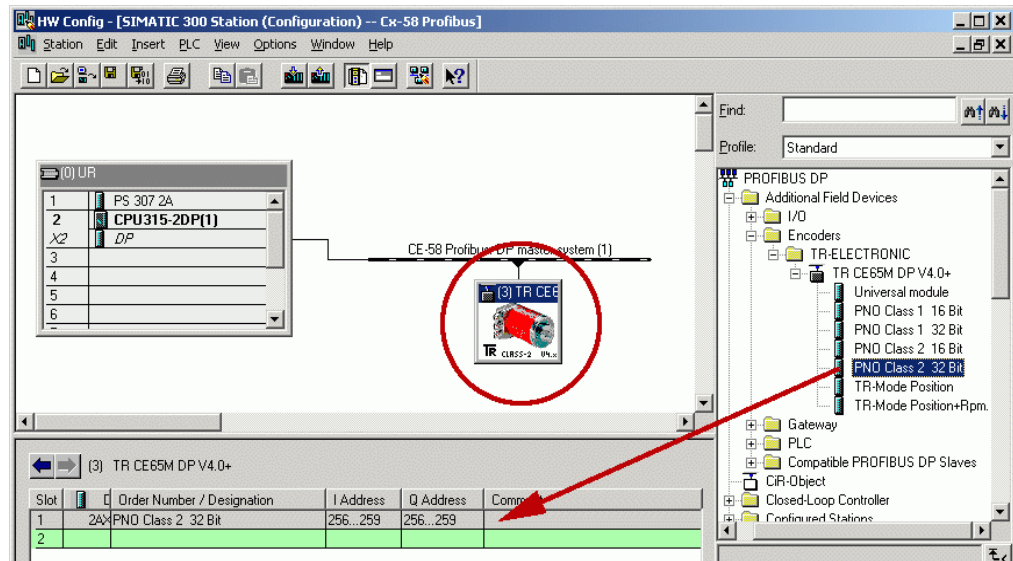
Connect measuring system to the master system (Drag&Drop):



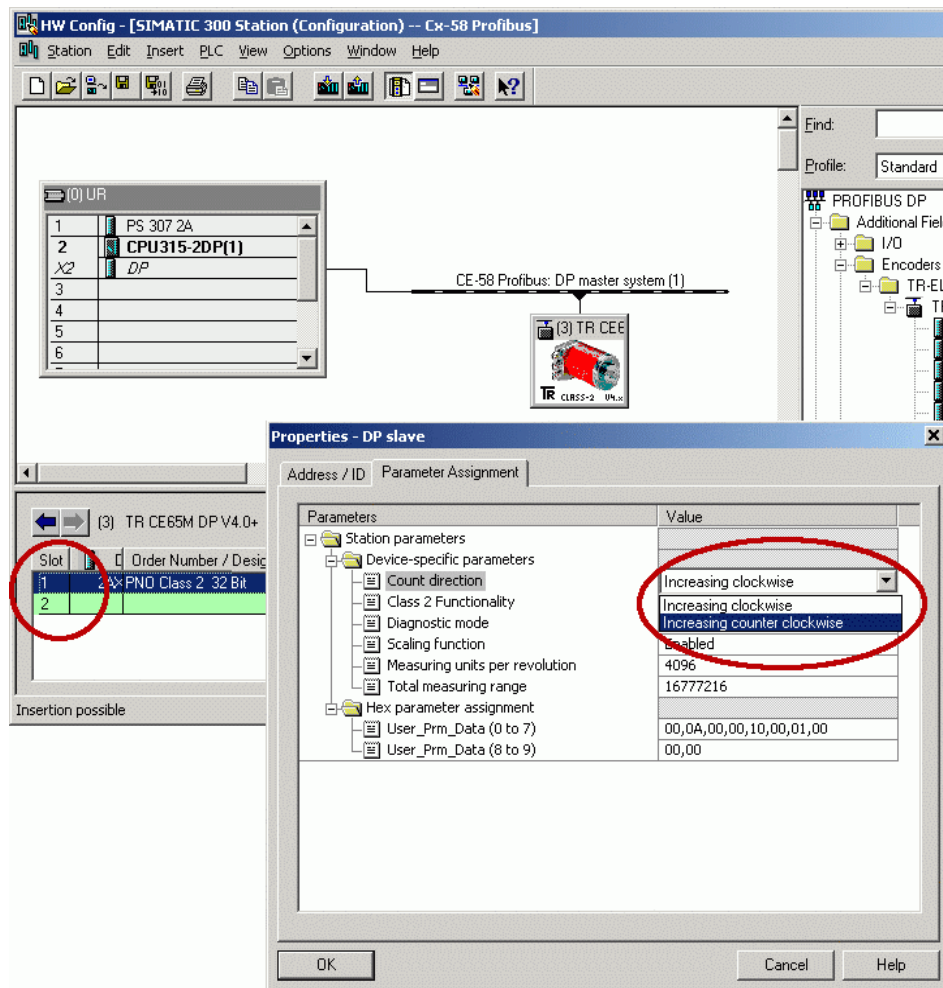
Once the measuring system is connected to the master system, the network settings can be undertaken --> *Object Properties...* --> *PROFIBUS...* button):



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:



## 8 Troubleshooting and diagnosis options

### 8.1 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.

#### 8.1.1 Standard diagnosis

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

	<b>Byte no.</b>	<b>Significance</b>	
<b>Standard diagnosis</b>	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	
<b>Extended diagnosis</b>	byte 7	length (in bytes) of the extended diagnosis including this byte	device-specific extensions
	byte 8	further device-specific diagnosis	
	to		
	byte 241 (max)		

### 8.1.1.1 Station status 1

<b>Standard diagnosis byte 1</b>	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

### 8.1.1.2 Station status 2

<b>Standard diagnosis byte 2</b>	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.

### 8.1.1.3 Station status 3

<b>Standard diagnosis byte 3</b>	bit 7	Ext_Diag_Overflow	Overflow for extended diagnosis
	bit 6-0	Reserved	

### 8.1.1.4 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.

### 8.1.1.5 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).

### 8.1.1.6 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.

## 8.1.2 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.

	<b>Byte no.</b>	<b>Significance</b>	<b>Class</b>
<b>Extended diagnosis</b>	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

### 8.1.2.1 Alarms

	<b>Bit</b>	<b>Significance</b>	<b>= 0</b>	<b>= 1</b>
<b>Extended diagnosis, byte 8</b>	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		

### 8.1.2.2 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

### 8.1.2.3 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

### 8.1.2.4 Single turn resolution

**Extended diagnosis, bytes 11-14**

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

### 8.1.2.5 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.

### 8.1.2.6 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		

### 8.1.2.7 Alarms supported

#### *Extended diagnosis, bytes 18-19*

<b>Bit</b>	<b>Significance</b>	<b>= 0</b>	<b>= 1</b>
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

### 8.1.2.8 Warnings

#### *Extended diagnosis, bytes 20-21*

<b>Bit</b>	<b>Significance</b>	<b>= 0</b>	<b>= 1</b>
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

### 8.1.2.9 Warnings supported

#### *Extended diagnosis, bytes 22-23*

<b>Bit</b>	<b>Significance</b>	<b>= 0</b>	<b>= 1</b>
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		

### 8.1.2.10 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

### 8.1.2.11 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

### 8.1.2.12 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.

### 8.1.2.13 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

### 8.1.2.14 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.

### 8.1.2.15 Number of steps per revolution

#### ***Extended diagnosis, bytes 40-43***

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

### 8.1.2.16 Total measuring range

#### ***Extended diagnosis, bytes 44-47***

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

### 8.1.2.17 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.

### 8.1.2.18 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 diagnostic**" function is activated.

## 8.2 Other faults

<b>Fault</b>	<b>Cause</b>	<b>Remedy</b>
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.