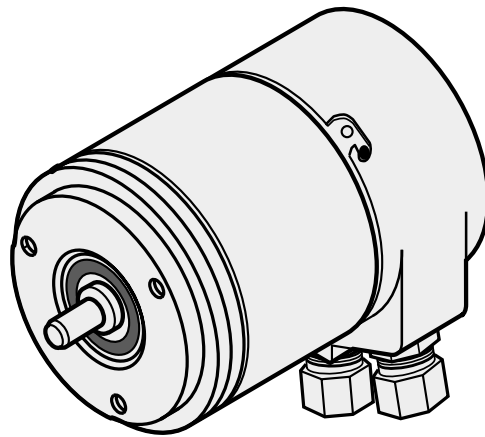




ifm electronic

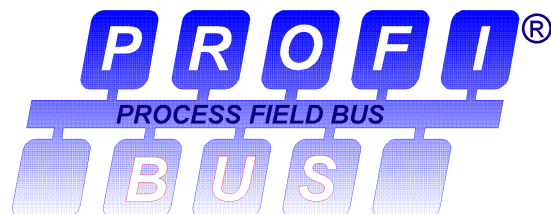


# Manual



**Drehgeber mit  
Profibus-DP Schnittstelle**

**Encoder with  
Profibus-DP interface**



<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE INFORMATION</b>	<b>3</b>
1.1	Die Profibus Technologie	3
1.2	Geräteprofil Encoder	3
1.3	Abkürzungen	3
<b>2</b>	<b>GERÄTEINSTALLATION</b>	<b>4</b>
2.1	Verkabelung	4
2.2	Adresse	4
2.3	Abschlusswiderstand	4
2.4	GSD Datei	4
<b>3</b>	<b>GERÄTEKONFIGURATION</b>	<b>5</b>
3.1	Encoderklasse	5
3.2	Betriebsparameter	8
3.2.1	Drehrichtung (Code sequence)	10
3.2.2	Funktionsumfang der Klasse 2 (Class 2 functionality)	10
3.2.3	Inbetriebnahme-Diagnose (Commissioning diagnostics)	10
3.2.4	Skalierungsfunktionen	10
3.2.5	Trennung Multi-/Singleturn (Multi/Single separation)	13
3.2.6	Bewegungsindikator (Running indication)	13
3.2.7	Datenaustauschalarm (Data_Exchange Alarm)	13
3.2.8	Kontrollbit für Endschalterfunktion (Limit switch function)	13
3.2.9	Endschalter – Unterer Positionswert (Limit switch minimum)	14
3.2.10	Endschalter – Oberer Positionswert (Limit switch maximum)	14
3.3	Datenaustausch	15
3.3.1	Position	15
3.3.2	Presetwert-Funktion	15
3.4	Diagnoseinformationen	17
3.4.1	Diagnose-Header	18
3.4.2	Alarmer	18
3.4.3	Betriebs-Status	19
3.4.4	Drehgeber-Typ	20
3.4.5	Singleturn-Auflösung oder Messschritt	21
3.4.6	Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen	21
3.4.7	Zusätzliche Alarmer	21
3.4.8	Unterstützte Alarmer	22
3.4.9	Warnungen	23
3.4.10	Unterstützte Warnungen	24
3.4.11	Profil-Version	24
3.4.12	Drehgeber Software-Version	25
3.4.13	Betriebszeit	25
3.4.14	Offset-Wert	26
3.4.15	Offset-Wert des Drehgeber-Herstellers	26
3.4.16	Einstellungen der Skalierungs-Parameter	27
3.4.17	Seriennummer des Drehgebers	28
3.5	Konfiguration DP-Profibus Drehgeber an S7-CPU 315-2 DP Version STEP7 V5.X	29
<b>ANHANG</b>		<b>35</b>
A)	Übersicht der Drehgeber-Funktionen	35
B)	Historie	38

# 1 Allgemeine Information

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Installation und Konfigurationsmöglichkeiten der ifm-Geräte mit Profibus-DP Schnittstelle. Drehgeber mit integrierter Profibus-DP Schnittstelle zeigen Vorteile, wenn eine sehr kompakte Lösung benötigt wird.

Alle Produkte zeichnen sich dadurch aus, dass diese aufgrund der Zertifizierung durch die Profibus Nutzerorganisation (PNO) uneingeschränkt in allen Profibus-DP Netzwerken genutzt werden können. Dies bedeutet unter anderem, dass alle möglichen Baudraten, der komplette Adressbereich und die Geräteeigenschaften entsprechend dem Profibus-Geräteprofil für Encoder unterstützt werden.

## 1.1 Die Profibus Technologie

Profibus ist ein herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard, der durch die internationalen Normen EN 50170 und EN 50254 festgelegt ist. Profibus ermöglicht die Kommunikation von Geräten verschiedener Hersteller. Profibus ist sowohl für zeitkritische Anwendungen, als auch für komplexe Aufgaben geeignet. Weitere technische und auch herstellerübergreifende Informationen sind im Internet unter <http://www.profibus.com> verfügbar.

## 1.2 Geräteprofil Encoder

Das Geräteprofil Encoder für Profibus-DP beschreibt die Funktionalität der am PROFIBUS-DP angeschlossenen Drehgeber. Die Betriebsfunktionen teilen sich in zwei Geräteklassen:

Bei Drehgebern der Klasse 1 (CLASS 1) stehen Grundfunktionen zur Verfügung, die alle PROFIBUS-DP Drehgeber unterstützen müssen. Ein Drehgeber der Klasse 1 kann außerdem optionale Funktionen der Klasse 2 unterstützen, allerdings müssen diese Funktionen dem Profil gemäß implementiert werden. Um die Unterstützung älterer Profibus-DP Implementierungen zu erreichen, ist die Größe der Protokolldateneinheiten (PDU) auf 16 Bytes begrenzt.

Drehgeber der Klasse 2 (CLASS 2) müssen alle Funktionen sowohl der Klasse 1 wie auch der Klasse 2 unterstützen.

Zusätzlich zu den beiden Klassen sind Parameter und Diagnose-Bereiche für herstellereigenspezifische Funktionen reserviert. Der Positions-Wert des Drehgebers wird im Binärformat dargestellt.

Das Geräteprofil kann unter der Bestellnummer 3.062 bei der PNO in Karlsruhe bestellt werden.

## 1.3 Abkürzungen

DP	<b>D</b> ezentrale <b>P</b> eripherie
DDL M	<b>D</b> irect <b>D</b> ata <b>L</b> ink <b>M</b> apper, die Schnittstelle zwischen den PROFIBUS-DP-Funktionen und der Drehgeber-Software
PDU	<b>P</b> rotocol <b>D</b> ata <b>U</b> nit - Protokoll dateneinheit
PI	<b>P</b> ROFIBUS <b>I</b> nternational
PNO	<b>P</b> ROFIBUS <b>N</b> utzerorganisation e.V.
PROFIBUS	<b>P</b> rocess <b>F</b> ield <b>B</b> us

## 2 Geräteinstallation

### 2.1 Verkabelung

Das Profibus-DP Gerät wird mit 10-30V Gleichstrom durch die Schraubenklemmleiste auf der Platine versorgt. Es sollte ein geschirmtes Stromkabel benutzt werden. Für das Datenkabel sollte ein Kabel entsprechend den Profibus-Spezifikationen benutzt werden.

Die Installation des Drehgebers mit Profibus-DP Schnittstelle ist der dem Produkt beiliegenden Montageanleitung zu entnehmen.

### 2.2 Adresse

Die Adresse des Profibus-DP Gerätes muß mit den entsprechenden Adresswahlschalter auf einen Wert zwischen 3 und 126 gesetzt werden. Die Adresse wird dezimal codiert gesetzt (der Wert für jede Schalterposition ist am Schalter bezeichnet). Das Drehgeber liest die Adressenschalter nur beim Einschalten der Spannungsversorgung.

#### **Achtung!**

Das Profibus-DP Gerät unterstützt nicht das Einstellen der Stationsadresse durch den PROFIBUS-Master.

Adresse setzen:

1. Spannungsversorgung des Profibus-DP Gerätes gegebenenfalls ausschalten.
2. Adresse mit DIP-Schaltern einstellen.
3. Deckel entsprechend der Montageanleitung anbringen.

### 2.3 Abschlusswiderstand

Wird das zu installierende Profibus-DP Gerät als Endgerät im Netzwerk betrieben, so ist der auf der Platine befindliche Abschlußwiderstand zu aktivieren. Die Position der Schalter sind der jeweiligen Montageanleitung zu entnehmen.

### 2.4 GSD Datei

Eine Diskette mit entsprechenden GSD-Dateien (**G**eräte **S**tamm **D**aten) wird zusammen mit dem Profibus-DP Handbuch geliefert.

Installation:

1. Wählen Sie von der Diskette die dem Gerät entsprechende GSD-Datei aus und kopieren die Datei \*.gsd in das entsprechende Verzeichnis des Profibus Konfigurationstools.
2. Wählen Sie von der Diskette die dem Gerät entsprechende Bitmap-Datei aus und kopieren die Datei \*.bmp in das entsprechende Verzeichnis des Profibus Konfigurationstools.
3. Anschließend ist eine Aktualisierung der GSD-Dateien (SCAN) erforderlich.

## 3 Gerätekonfiguration

Die Profibus-DP Geräte können entsprechend den Bedürfnissen des Anwenders konfiguriert und parametrisiert werden. Hierzu ist es nützlich zu wissen, dass es unter Profibus drei Zustände von Datenübertragungen gibt.

### Konfiguration

Zum einen werden beim Hochlaufen des Netzwerkes die Profibus-Geräte konfiguriert (DDL<sub>M</sub>\_Set\_Prm Modus), d.h. die anhand der GSD-Datei im Konfigurationstool eingestellte Encoderklasse (siehe: Kapitel 0 3.1 *code asse*) und die gesetzten Betriebsparameter (siehe: Kapitel 0 3.2 *et e spa a ete*) werden an den entsprechenden Slave übertragen. Dies bringt den Vorteil, dass beim Austausch eines Profibus-Gerätes die Konfigurationsdaten nicht bearbeitet werden müssen.

### Datenaustausch

Im Normalbetrieb (DDL<sub>M</sub>\_Data-Exchange Modus) werden Daten zwischen Master und Slaves ausgetauscht. Nur in dieser Betriebsart kann die Presetwert-Funktion ausgeführt werden. Der Datenaustausch ist in Kapitel 0 beschrieben.

### Diagnosemeldungen

In der Betriebsart Diagnose (DDL<sub>M</sub>\_Slave\_Diag) werden auf Anforderung des Masters Diagnosedaten des Slaves übertragen. Die Diagnosemeldungen sind in Kapitel 0 beschrieben.

## 3.1 Encoderklasse

Grundsätzlich werden die Drehgeber mit Profibus-DP Schnittstelle in drei Klassen unterschieden:

### CLASS 1

In der Konfiguration CLASS 1 werden nur Ausgangsworte belegt. In Abhängigkeit von der Drehgeber-Auflösung sind dies 16 Bit bzw. 32 Bit.

Folgende Funktionen sind ausführbar:

- Zählrichtungsumkehr
- Diagnosedaten bis Oktett 16

Konfigurations-Daten:

- Singleturn CLASS 1 – 16 Bit: D0hex 1 Eingabedatenwort, Datenkonsistenz
- Multiturn CLASS 1 – 32 Bit: D1hex 2 Eingabedatenwörter, Datenkonsistenz

### CLASS 2

In der Konfiguration CLASS 2 werden Ausgangsworte und Eingangsworte belegt. In Abhängigkeit von der Drehgeberauflösung sind dies 16 Bit bzw. 32 Bit.

Folgende Funktionen sind zusätzlich zu CLASS 1-Funktionen ausführbar:

- Skalierungsfunktion
- Presetwert-Funktion
- Erweiterte Diagnosedaten

Konfigurations-Daten:

- Singleturn CLASS 2 – 16 Bit: F0hex 1 Eingabedatenwort, 1 Ausgabedatenwort für Presetwert, Datenkonsistenz
- Multiturn CLASS 2 – 32 Bit: F1hex 2 Eingabedatenwörter, 2 Ausgabedatenwörter für Presetwert, Datenkonsistenz

## SPECIALS

In der Konfiguration SPECIALS werden Ausgangsworte und Eingangsworte belegt. In Abhängigkeit von der Drehgeberauflösung sind dies 16 Bit bzw. 32 Bit.

Folgende Funktionen sind zusätzlich zu CLASS 2-Funktionen ausführbar:

- Trennung Multi-/Singleturn Positionswert
- Bewegungsindikator
- Datenaustauschalarm
- Endschalterfunktion (Minimal- und Maximalwert)

Konfigurations-Daten:

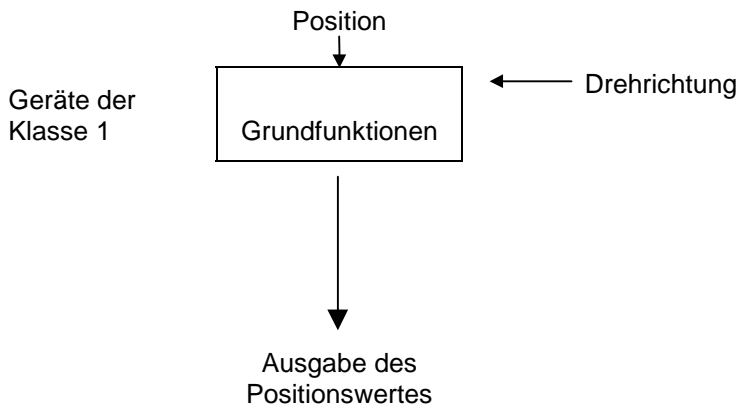
- Special01 CLASS 2 – 32 Bit: F1hex 2 Eingabedatenwörter, 2 Ausgabedatenwörter für Presetwert, Datenkonsistenz

Konfigurationsmöglichkeiten der Drehgeber:

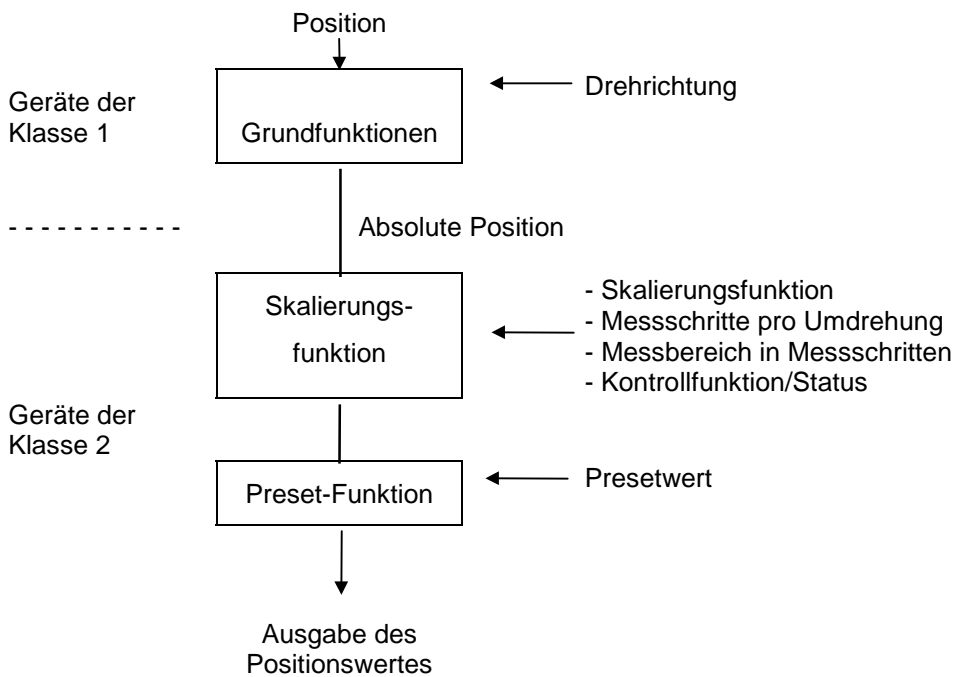
Drehgeber	Positionen/ Umdrehung	Unterscheidbare Umdrehungen	Gesamt- auflösung	CLASS 1	CLASS 2	SPECIALS
<b>RNX-13 Bit</b>	8192	1	8192	✓	✓	✓
<b>RMX-25 Bit</b>	8192	4096	33554432	✓	✓	✓

Die folgende Abbildung gewährt eine Übersicht über die Funktionen des Drehgebers.

**Drehgeber nach Encoderprofil CLASS 1:**



**Drehgeber nach Encoderprofil CLASS 2:**



### 3.2 Betriebsparameter

Mittels der Betriebsparameter wird das Profibus-DP Gerät konfiguriert. Die im Konfigurationstool ausgewählten Werte werden auf einem EPROM oder in einer Binärdatei fest gespeichert und bei jedem Hochlaufen des Netzwerkes an den Profibus-DP Slave übertragen.

In der folgenden Tabelle sind alle zur Verfügung stehenden Parameter aufgelistet:

Parameter	Daten-Typ	Parameter Oktett-Nummer	Geräteklasse	Details
Drehrichtung Code Sequence	Bit	9	1	3.2.1
Aktivierung der Klasse 2 Class 2 functionality	Bit	9	2	3.2.2
Kontrollbit für Inbetriebnahme-Diagnose Commissioning diagnostics	Bit	9	Optional	3.2.3
Kontrollbit für Skalierungs-Funktion Scaling function control	Bit	9	2	3.2.4
Messschritte pro Umdrehung Measuring units per revolution	32 Bit ohne Vorzeichen	10 – 13	2	3.2.4
Gesamtmessbereich in Messschritten Total measuring range (units)	32 Bit ohne Vorzeichen	14 – 17	2	3.2.4
Trennung Multi-/Singleturn Multi/Single separation	Bit	26	Special	3.2.5
Bewegungsindikator Running indication	Bit	26	Special	3.2.6
Datenaustausch Alarm Data_Exchange Alarm	Bit	26	Special	3.2.7
Kontrollbit für Endschaltefunktion Limit switch function	Bit	26	Special	3.2.8
Endschalter – Unterer Positionswert Limit switch minimum	32 Bit ohne Vorzeichen	27 - 30	Special	3.2.9
Endschalter – Oberer Positionswert Limit switch maximum	32 Bit ohne Vorzeichen	31 - 34	Special	3.2.10



Die in Oktett 9 und 26 beschriebenen Parameter sind bitweise wie folgt definiert.

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Oktett	9
Bit	7 – 0
Daten	$2^7 - 2^0$
Betriebs-Parameter	

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Drehrichtung Code sequence	Clockwise (CW) Steigende Positionswerte bei Umdrehungen im Uhrzeigersinn (von der Wellenseite aus gesehen)	Counterclockwise (CCW) Steigende Positionswerte bei Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn (von der Wellenseite aus gesehen)
1	Aktivierung der Klasse 2 Class 2 functionality	Disable Deaktiviert	Enable Aktiviert
2	Inbetriebnahme-Diagnose Commissioning diagnostics	No Nein	Yes Ja
3	Kontrollbit für Skalierungs-Funktion Scaling function control	Disable scaling Funktion nicht aktiviert	Enable scaling Skalierungs-Parameter werden von Oktett 10 bis 17 übernommen.
4	Reserviert für Zukünftige Anwendungen		
...			
7			

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Oktett	26
Bit	7 – 0
Daten	$2^7 - 2^0$
Betriebs-Parameter (herstellerspezifisch)	

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Kontrollbit für Endschalte-Funktion Limit switch function control	Disable Nicht aktiviert	Enable Funktion aktiviert. Skalierungs-Parameter werden von Oktett 19 bis 26 übernommen.
1	Datenaustauschalarm Data_Exchange Alarm	Disable Deaktiviert	Enable Aktiviert
2	Bewegungsindikator Running indication	Disable Deaktiviert	Enable Aktiviert
3	Trennung Multi-/Singleturn Multi/Single separation	Disable Deaktiviert	Enable Aktiviert
4	Reserviert für zukünftige Parameter		
...			
7			

### 3.2.1 Drehrichtung (Code sequence)

Die Drehrichtung definiert, ob steigende Positionswerte für Wellendrehungen des Drehgebers im oder gegen den Uhrzeigersinn ausgegeben werden (von der Wellenseite aus gesehen). Die Drehrichtung wird durch das Bit Drehrichtung in den Betriebsparametern eingestellt.

Die Voreinstellung der Drehrichtung ist auf Drehung der Welle im Uhrzeigersinn eingestellt (0).

### 3.2.2 Funktionsumfang der Klasse 2 (Class 2 functionality)

Dieses Bit aktiviert/deaktiviert den Funktionsumfang der Geräteklasse 2.

Per Voreinstellung ist der Funktionsumfang der Geräteklasse 2 für das Profibus-DP Gateway deaktiviert (0). Dies bedeutet, dass dieses Kontrollbit bei der Konfiguration aktiviert werden muss, um die Funktionen der Klasse 2 zu unterstützen. Bei den Drehgebern mit integrierter Profibus-DP Schnittstelle ist die Voreinstellung entsprechend der vorher ausgewählten Geräteklasse belegt.

#### **Achtung!**

Wenn ein Klasse 1-Drehgeber einige optionale Klasse 2-Funktionen nutzt, muss das Klasse 2-Kontrollbit gesetzt sein.

### 3.2.3 Inbetriebnahme-Diagnose (Commissioning diagnostics)

Mit der Funktion Inbetriebnahme-Diagnose ist es möglich, die Drehgeber-Komponenten zu prüfen, welche für die Positions-Ermittlung während des Drehgeber-Stillstands verantwortlich sind (z. B.: Beleuchtung, Fotoelemente und Trigger). In Verbindung mit den Positions-Alarmen wird eine umfassende Prüfung der Richtigkeit der Positionswerte ermöglicht. Die Inbetriebnahme-Diagnose wird durch das Inbetriebnahme-Bit in den Betriebs-Parametern initiiert. Falls Fehler ermittelt werden, wird dies durch das Inbetriebnahme-Diagnose-Alarm-Bit in der Diagnose-Funktion angezeigt (siehe: Kapitel 0 Alarme).

Die Inbetriebnahme-Diagnose-Funktion ist optional. Um festzustellen, ob der Drehgeber die Inbetriebnahme-Diagnose unterstützt, sollte der „Betriebs-Status“ mit der Diagnose-Funktion gelesen und das Inbetriebnahme-Diagnose-Bit überprüft werden.

#### Skalierungsfunktionen

Mit der Skalierungsfunktion wird der geräteinterne physikalische Positionswert mittels Software umgewandelt, um die Auflösung des Drehgebers zu ändern.

Die Parameter „Messschritte pro Umdrehung“ und „Gesamtmessbereich in Messschritten“ sind die durch die Parameterfunktion eingestellten Skalierungsparameter. Die Skalierung wird nur dann aktiv, wenn das Kontrollbit für die Skalierungsfunktion gesetzt ist. Bei einem auf Null gesetzten Kontrollbit ist die Skalierungsfunktion gesperrt.

Die Voreinstellung ist:

Messschritte pro Umdrehung = Singleturn-Auflösung.

Gesamtmessbereich in Messschritten = Singleturn-Auflösung x Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen.

Format der Skalierungsparameter:

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Oktett:	10	11	12	13
Bit	31 – 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Messschritte pro Umdrehung				

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Oktett:	14	15	16	17
Bit	31 – 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Gesamtmeßbereich in Messschritten				

Das Datenformat für beide Skalierungsparameter beträgt 32 Bit ohne Vorzeichen, mit einem Wertebereich von 1 bis  $2^{32}$ , wobei dieser von der Auflösung des Drehgebers begrenzt wird. Für einen 25-Bit-Drehgeber mit einer Singleturn-Auflösung von 13 Bit liegt der zulässige Wertebereich für "Messschritte pro Umdrehung" zwischen 1 und  $2^{13}$  (8192) und für den "Gesamtmeßbereich in Messschritten" liegt der zulässige Wertebereich zwischen 1 und  $2^{25}$  (33 554 432). Die Skalierungsparameter sind sicher im Profibus-DP Master gespeichert und werden bei jedem Start neu in den Arbeitsspeicher des Drehgebers geladen.

Die Eingabe beider Parameter erfolgt in einem 16-Bit Format. Hierbei wird jeweils zwischen Low- und High-Wort unterschieden.

**Skalierungs- und Eingabe-Beispiel:**

Gesamtmeßbereich in Messschritten = 4.000 Schritte x 3.200 Umdrehungen  
 = 12.800.000  
 = 00 C3 50 00 hex

→ High-Wort: 00C3 hex = 195

→ Low-Wort: 5000 hex = 20.480

Eingabe in Konfigurationssoftware:

Total measuring range (units) hi = 195  
 Total measuring range (units) lo = 20.480

**Achtung!**

Will der Benutzer ein Parametertelegramm ohne Änderung der Skalierungsparameter senden, aber die Skalierungsfunktion aktiv lassen, muss die Länge des Telegramms auf 9 begrenzt werden, wobei das Skalierungsfunktions-Steuerbit gesetzt ist. In diesem Fall reagiert der Drehgeber nur auf die empfangenen Parameter-Oktetts.

## Messbereich

Der Messbereich wird vom Parameter "Gesamt-Messbereich in Messschritten" definiert. Der Drehgeber hat zwei unterschiedliche Betriebsarten, abhängig vom spezifizierten Messbereich. Wenn der Drehgeber eine Parameter-Übertragung registriert, prüft es die Skalierungsparameter auf binäre Skalierung. Wenn die Prüfung eine binäre Skalierung feststellt, wählt der Drehgeber Betriebsart A (siehe folgende Erklärung). Andernfalls wird die Betriebsart B gewählt.

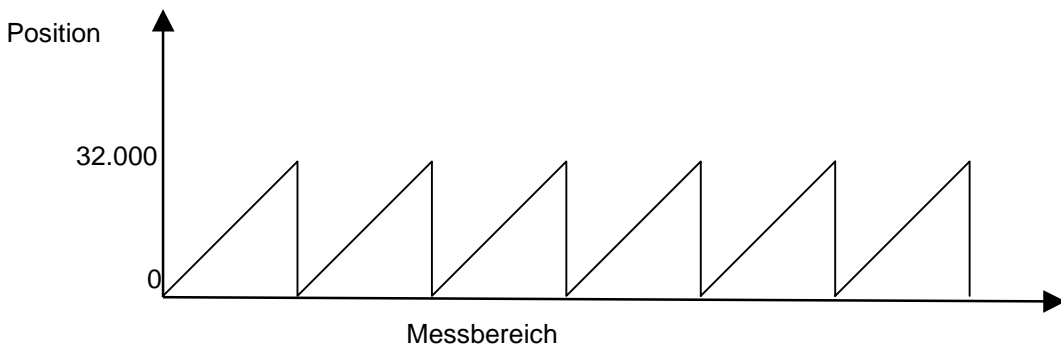
### 0 Zyklischer Betrieb (binäre Skalierung)

Messbetriebsart A wird benutzt, wenn der Drehgeber mit Umdrehungsanzahl  $2^x$  arbeitet (Umdrehungsanzahl 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 und 4096).

Ist der gewünschte Messbereich gleich der spezifizierten Singleturn-Auflösung  $\times 2^x$  (wobei  $x \leq 12$ ), so arbeitet der Drehgeber in endlosem zyklischem Betrieb (0 – max. Positionswert – 0 – max. Positionswert). Wenn durch die Bewegung der zu messenden Achse der Positionswert des Drehgebers über den Maximalwert (Messbereich 1) hinausgeht, so gibt der Drehgeber wieder 0 als Positionswert an.

Beispiel einer zyklischen Skalierung:

Messschritte pro Umdrehung = 1.000  
Gesamtmeßbereich = 32.000 ( $2^5$  = Anzahl Umdrehungen 32)

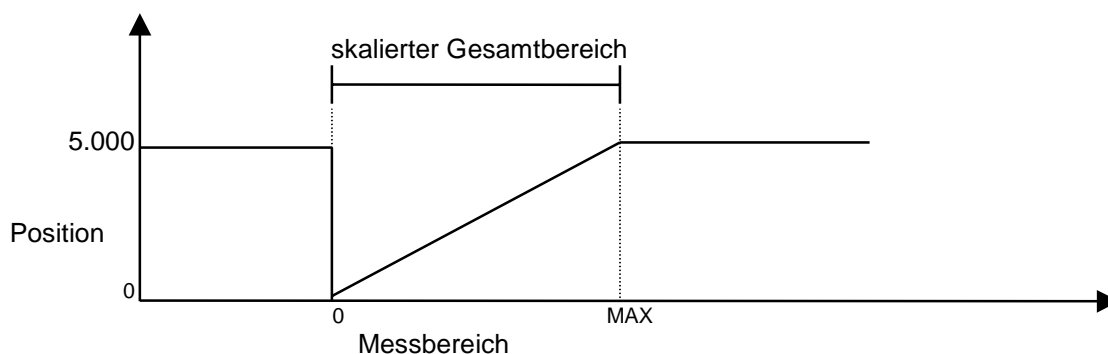


### B. Nichtzyklischer Betrieb

Wenn der Messbereich benutzt wird, um den Wertebereich des Drehgebers auf einen Wert ungleich der spezifizierten Singleturn-Auflösung  $\times 2^x$  zu begrenzen, so wird der Ausgabe-positionswert innerhalb des Betriebsbereichs begrenzt. Wenn durch eine Drehung des Drehgebers der Positionswert über den Maximalwert (Messbereich-1) hinaus oder unter 0 steigt bzw. fällt, so gibt der Drehgeber den Messbereichwert aus. Siehe Abbildung unten.

Beispiel einer nichtzyklischen Skalierung:

Meßeinheiten pro Umdrehung = 100  
Gesamtmeßbereich = 5.000 (Anzahl Umdrehungen 50)



### 3.2.5 Trennung Multi-/Singleturn (Multi/Single separation)

Bei Drehgebern in Multiturnausführung besteht die Möglichkeit, das 32-Bit Format des Positionswertes aufzuspalten. Bei Aktivierung des Kontrollbits für die Trennung Multi-/Singleturn werden für die Singleturn und Multiturn-Position zwei separate Worte ausgegeben.

#### DDL\_M\_Data\_Exchange: Eingangsworte

Wort	Wort 1																Wort 0															
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
Inhalt	Multiturn-Position																Singleturn-Position															

### 3.2.6 Bewegungsindikator (Running indication)

Mit Setzen des Kontrollbits für den Bewegungsindikator wird der Positionswert alle 500µs gespeichert und mit dem Positionswert einer Sekunde zuvor verglichen. Damit besteht die Möglichkeit, einen kontinuierlichen Prozess mittels des Bewegungsindikators zu überwachen. Hat sich der Positionswert innerhalb des Zeitrahmens von 1s nicht verändert, wird im Eingangswort das Bit 28 gesetzt.

#### DDL\_M\_Data\_Exchange: Eingangswort Bit 28

Wort	Wort 1																Wort 0															
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
Inhalt				x													Positionswert															

### 3.2.7 Datenaustauschalarm (Data\_Exchange Alarm)

Mit Setzen des Kontrollbits Datenaustauschalarm besteht die Möglichkeit, die Diagnosebytes des Drehgebers online abzurufen. Wird das Bit 30 im Ausgangswort gesetzt, werden die Diagnosebytes aus dem Drehgeber abgerufen. Ein u.U. kompliziertes Aufrufen der Diagnosebytes über Funktionsbausteine entfällt.

#### DDL\_M\_Data\_Exchange: Ausgangswort Bit 31

Wort	Wort 1																Wort 0															
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
Inhalt	1																															

### 3.2.8 Kontrollbit für Endschaltefunktion (Limit switch function)

Mit der Aktivierung des Kontrollbits Endschaltefunktion können zwei Positionswerte gesetzt werden, bei deren Unter- bzw. Überschreitung im Eingangswort entsprechende Bits das Überfahren der Positionswerte signalisieren. Innerhalb der beiden Endschaltewerte sind beide signalisierenden Bits auf Null gesetzt.

3.2.9 Endschalter – Unterer Positionswert (Limit switch minimum)

Mit den Oktetts 27 bis 30 wird ein unterer Positionswert als Endschalter gesetzt.

**DDLML\_Set\_Prm**

Oktett:	27	28	29	30
Bit	31 – 24	23 - 16	15 – 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Endschalter – Unterer Positionswert				

Beim Unterschreiten des definierten Positionswertes wird im Eingangswort das Bit 29 gesetzt:

**DDLML\_Data\_Exchange: Eingangswort Bit 29**

Wort	Wort 1																Wort 0															
Bit	31	30	<b>29</b>	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
Inhalt			x														Positionswert															

3.2.10 Endschalter – Oberer Positionswert (Limit switch maximum)

Mit den Oktetts 31 bis 34 wird ein oberer Positionswert als Endschalter gesetzt.

**DDLML\_Set\_Prm**

Oktett:	31	32	33	34
Bit	31 – 24	23 - 16	15 – 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Endschalter – Oberer Positionswert				

Beim Überschreiten des definierten Positionswertes wird im Eingangswort das Bit 30 gesetzt:

**DDLML\_Data\_Exchange: Eingangswort Bit 30**

Wort	Wort 1																Wort 0															
Bit	31	<b>30</b>	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
Inhalt		x															Positionswert															

### 3.3 Datenaustausch

#### 3.3.1 Position

Die Eingabedaten des Drehgebers werden nur für den Positions-Wert mit einer festgelegten Länge von 32 Bit benötigt. Wahlweise unterstützt der Drehgeber eine Positions-Wert-Länge von 16 Bit. Der Wert ist im Datenfeld rechtsbündig ausgerichtet.

#### DDL\_M\_Data - Exchange Modus

##### Standard-Konfiguration:

Oktett:	1	2	3	4
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Daten_Austausch – 32 Bit				

Konfigurations-Daten:

- Geräteklasse 1: D1hex 2 Eingabedatenwörter, Datenkonsistenz
- Geräteklasse 2: F1hex 2 Eingabedatenwörter, 2 Ausgabedatenwörter für Presetwert, Datenkonsistenz

##### Optionale Konfiguration:

Oktett:	1	2
Bit	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange - 16 Bit		

Konfigurations-Daten:

- Geräteklasse 1: D0hex 1 Eingabedatenwort, Datenkonsistenz
- Geräteklasse 2: F0hex 1 Eingabedatenwort, 1 Ausgabedatenwort für Presetwert, Datenkonsistenz

#### 3.3.2 Presetwert-Funktion

Die Presetwert-Funktion unterstützt die Anpassung des Drehgeber-Nullpunkts an den mechanischen Nullpunkt des Systems. Die Presetwert-Funktion setzt den Istwert des Drehgebers auf den Presetwert. Der Presetwert wird in den Drehgeber als Ausgabewert in der Data\_Exchange-Funktion geschrieben. Die Presetwert-Funktion wird **nach** der Skalierungsfunktion benutzt. Dies bedeutet, dass der Presetwert in der aktuellen Messschrittgröße eingegeben wird.

Das höchstwertige Bit (MSB) des Presetwerts steuert die Presetwert-Funktion auf folgende Weise:

**Normale Betriebsart:** **MSB = 0 (Bit 31, wahlweise Bit 15)**

Der Drehgeber nimmt keine Änderung des Presetwerts vor.

**Vorgabemodus:** **MSB = 1 (Bit 31, wahlweise Bit 15)**

Mit MSB = 1 akzeptiert der Drehgeber den übergebenen Wert (Bit 0 - 30) als Presetwert im Binärcode. Der Drehgeber liest den aktuellen Positionswert und berechnet aus dem Presetwert und dem gelesenen Positionswert einen Offset-Wert. Der Positionswert wird um den berechneten Offset-Wert verschoben. Ist der Ausgabepositionswert gleich dem Presetwert, so wird der Preset-Modus beendet und das MSB kann vom Master auf Null gesetzt werden. Der resultierende Offset-Wert kann mit der Diagnose-Funktion gelesen werden. Er wird im Falle einer Stromunterbrechung im Drehgeber permanent gespeichert und bei jedem Start neu geladen.

**Achtung!**

Die Presetwert-Funktion sollte nur während des Drehgeber-Stillstands benutzt werden.

**Presetwert-Format (2 Worte, 32 Bit):**

Oktett:	1		2	3	4
Bit	31	30 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset-Steuer-Bit	Presetwert - max. 31 Bit			

**Presetwert-Format (1 Wort, 16 Bit):**

Oktett:	1		2
Bit	15	14 - 8	7 - 0
Daten	0 / 1	$2^{14} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset-Steuer-Bit	Presetwert - max. 15 Bit	



### 3.4 Diagnoseinformationen

Die Diagnose-Information beinhaltet die Diagnosedaten, welche zum einen in der Profibus-DP Spezifikation definiert sind (Oktett 1 bis 6) und zum anderen drehgeberspezifische Diagnose-Informationen:

Diagnose-Funktion	Daten-Typ	Diagnose Oktett-Nummer	Geräteklasse	Details
Stationsstatus 1	Bit	1	1	-
Stationsstatus 2	Bit	2	1	-
Stationsstatus 3	Bit	3	1	-
Diagnose Master Adresse	Bit	4	1	-
PNO-Identnummer	Bit	5 - 6	1	-
Erweiterter Diagnose-Header	Oktett String	7	1	0
Alarmer	Oktett String	8	1	0
Betriebs-Status	Oktett String	9	1	0
Drehgeber-Typ	Oktett String	10	1	0
Singleturn-Auflösung (Drehgeber) Messschritt (LängenDrehgeber)	32 ohne Vorzeichen	11 - 14	1	0
Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen	16 ohne Vorzeichen	15, 16	1	0
Zusätzliche Alarmer	Oktett String	17	2	0
Unterstützte Alarmer	Oktett String	18, 19	2	0
Warnungen	Oktett String	20, 21	2	0
Unterstützte Warnungen	Oktett String	22, 23	2	0
Profil-Version	Oktett String	24, 25	2	0
Software-Version	Oktett String	26, 27	2	0
Betriebs-Zeit	32 ohne Vorzeichen	28 - 31	2	0
Offset-Wert	32 mit Vorzeichen	32 - 35	2	0
Offset-Wert des Drehgeberherstellers	32 mit Vorzeichen	36 - 39	2	0
Messschritte pro Umdrehung	32 ohne Vorzeichen	40 - 43	2	0
Gesamtmessbereich in Messschritten	32 ohne Vorzeichen	44 - 47	2	0
Seriennummer	ASCII String	48 - 57	2	0
Reserviert für zukünftige Definitionen		58-61	2	-
Endschalter – unterer Positionswert	32 ohne Vorzeichen	62 - 65	Special	
Endschalter – oberer Positionswert	32 ohne Vorzeichen	66 - 69	Special	

**Achtung!**

Die Länge der Diagnose-Information der Klasse 1 ist auf 16 Bytes begrenzt. Sie ist kompatibel zu früheren DP-Ausführungen.

Für Profibus-DP Drehgeber der Klasse 2 beträgt die Länge der drehgeberspezifischen Diagnosedaten einschließlich des erweiterten Diagnose-Headers 51 Bytes (33 hex).

Der DDLM\_Slave\_Diag-Speicher-Bereich bis Oktett 99 ist für zukünftige Diagnosedaten der Klasse 2 reserviert.

**3.4.1 Diagnose-Header**

Das Header-Byte spezifiziert die Länge der Drehgeber-Diagnose einschließlich dem Header-Byte. Das Format der Übertragungslänge ist hexadezimal. Für das Profibus-DP Drehgeber der Klasse 1 beträgt die Länge der Drehgeber-spezifischen Diagnosedaten 10 Bytes (0A hex).

**DDLM\_Slave\_Diag**

Oktett	7		
Bit	7	6	5 - 0
Daten	0	0	xxh
	Auf 00 festgelegt.		Länge einschließlich Header
	Erweiterte Diagnose		

**3.4.2 Alarme**

Ein Alarm wird ausgelöst, wenn eine Fehlfunktion im Drehgeber zu falschen Positionswerten führen kann. Oktett 8 in der Diagnose-Funktion (DDLMSlaveDiag) zeigt den Status der Alarme. Zusätzliche Alarme für die Geräteklasse 2 sind im Diagnose-Oktett 17 hinzugefügt.

Falls ein Alarm auftritt, werden das Ext\_Diag-Bit und das Stat\_Diag-Bit in der Diagnose-Funktion solange auf High-Pegel gesetzt, bis der Alarm zurückgesetzt ist und der Drehgeber einen korrekten Positionswert liefern kann. Alarme lassen sich zurücksetzen (löschen), wenn alle Drehgeberparameter innerhalb der spezifizierten Wertebereiche liegen und der Positionswert korrekt ist.

**Achtung**

Nicht jeder Drehgeber unterstützt jeden Alarm. Bei Drehgebern der Klasse 2 kann über die Diagnose-Information „unterstützte Alarme“ (siehe: Kapitel 0) festgestellt werden, welche Alarm-Bits im einzelnen unterstützt werden.

**DDLMSlaveDiag**

Oktett	8
Bit	7 - 0
	ALARME

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Positions-Fehler	Nein	Ja
1	Spannungsversorgungs-Fehler	Nein	Ja
2	Strom zu hoch	Nein	Ja
3	Inbetriebnahme-Diagnose	OK	Fehler
4	Speicher-Fehler	Nein	Ja
5	Zur Zeit noch nicht belegt		
6			
7			

### 3.4.3 Betriebs-Status

Oktett 9 in der Diagnose-Funktion liefert Informationen über drehgeberinterne Parameter. Ein Drehgeber der Klasse 2 setzt das Funktionsumfangs-Bit für Klasse 2-Befehle, um dem DP-Master anzuzeigen, dass alle Befehle der Klasse 2 unterstützt werden. Der DP-Master muss das Funktionalitäts-Bit der Klasse 2 in der Parameter-Nachricht (DDL\_M\_Set-Prm) aktivieren, um Klasse 2-Funktionen nutzen zu können.

Das Status-Bit der Skalierungs-Funktion ist gesetzt, wenn die Skalierungs-Funktion aktiviert ist und die Drehgeberauflösung über die Skalierungs-Parameter berechnet wird.

### DDL\_M\_Slave-Diag

Oktett	9
Bit	7 – 0
Betriebs-Status	

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Drehrichtung	Steigende Positionswerte bei Umdrehungen im Uhrzeigersinn (von der Wellenseite aus gesehen)	Steigende Positionswerte bei Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn (von der Wellenseite aus gesehen)
1	Funktionsumfang der Klasse 2	Nein, nicht unterstützt	Ja
2	Inbetriebnahme-Diagnose	Nein, nicht unterstützt	Ja
3	Skalierungs-Funktions-Status	Skalierung deaktiviert	Skalierung aktiviert
4	Zur Zeit noch nicht belegt		
5			
6			
7			

### 3.4.4 Drehgeber-Typ

Der Drehgeber-Typ kann in Oktett 10 der Diagnose-Funktion gelesen werden. Der Drehgeber-Typ ist im Hex Code im Bereich von 0 bis FF festgelegt.

#### DDL\_M\_Slave-Diag

Oktett	10
Bit	0 - FF
	Drehgeber-Typ

Code	Definition
00	Absoluter Singleturn-Drehgeber
01	Absoluter Multiturn-Drehgeber
02	Absoluter Singleturn-Drehgeber mit elektronischem Umdrehungszähler
03	Inkrementaler Drehgeber
04	Inkrementaler Drehgeber mit Batterie-Puffer
05	Inkrementales Längenmeßgerät
06	Inkrementales Längenmeßgerät mit Batterie-Puffer
07	Absolutes Längenmeß Längenmeßgerät
08	Absolutes Längenmeßgerät mit periodischer Codierung
09	Zur Zeit noch nicht belegt
•	
•	
•	
FF	

### 3.4.5 Singleturn-Auflösung oder Messschritt

Die Singleturn-Auflösung in der Diagnose-Funktion hat verschiedene Inhalte abhängig vom Drehgebertyp.

#### Drehgeber

Für Drehgeber geben die Diagnose-Oktetts 11 bis 14 die physikalische Auflösung in Anzahl der Messschritte pro Umdrehung an, welche für den absoluten Singleturn-Positionswert ausgegeben werden. Die maximale Singleturn-Auflösung beträgt  $2^{32}$ .

#### DDLML\_Slave\_Diag

Oktett	11	12	13	14
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Singleturn-Auflösung				

### 3.4.6 Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen

Die Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen, die der Drehgeber ausgeben kann, wird durch Oktett 15 und 16 der Diagnose-Funktion festgelegt. Entsprechend der unten aufgeführten Formel ergibt sich der Messbereich für ein Multiturn-Drehgeber aus der Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen multipliziert mit der Singleturn-Auflösung. Die maximale Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen beträgt 65536 (16 Bit).

Messbereich = Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen x Singleturn-Auflösung

#### DDLML\_Slave-Diag

Oktett	15	16
Bit	15 - 8	7 - 0
Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen		

### 3.4.7 Zusätzliche Alarmer

Diagnose-Oktett 17 gibt zusätzliche Alarmer für die Geräteklasse 2 an.

#### DDLML\_Slave\_Diag

Oktett	17
Bit	7 - 0
Zusätzliche Alarmer	

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Zur Zeit noch nicht belegt.		
•			
7			

### 3.4.8 Unterstützte Alarme

Informationen über die Unterstützung von Alarmen kann aus den Diagnose-Oktetts 18 und 19 gelesen werden.

#### DDL\_M\_Slave\_Diag

Oktett	18	19
Bit	15 - 8	7 - 0
Unterstützte Alarme		

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Positions-Fehler	nicht unterstützt	unterstützt
1	Spannungsversorgungs-Fehler	nicht unterstützt	unterstützt
2	Strom zu hoch	nicht unterstützt	unterstützt
3	Inbetriebnahme-Diagnose	nicht unterstützt	unterstützt
4	Speicher-Fehler	nicht unterstützt	unterstützt
5	Zur Zeit noch nicht belegt.		
•			
15			

### 3.4.9 Warnungen

Warnungen zeigen an, dass Toleranzen für bestimmte interne Parameter des Drehgebers überschritten worden sind. Im Gegensatz zu Alarmen sind bei Warnungen noch keine fehlerhaften Positionswerte zu erwarten.

Oktett 20 und 21 der Diagnose-Funktion zeigen den Status der Warnungen. Wenn eine Warnung ansteht, wird das Ext\_Diag-Bit in der Diagnose-Funktion auf logisch 1 gesetzt, bis die Warnung zurückgesetzt wird. Alle Warnungen sind gelöscht, nachdem die Diagnose-Nachricht vom Drehgeber gelesen wurde. Falls jedoch die Toleranzen immer noch überschritten sind, wird die Warnung erneut aktiviert. Die Warnung „Maximale Betriebsdauer überschritten“ (Bit 4) wird erst nach dem nächsten Einschaltvorgang erneut aktiviert.

Nicht jeder Drehgeber unterstützt jede Warnung. Es wird auf die Diagnose-Information „3.4.10 Unterstützte Warnungen“ (siehe: 0) verwiesen, um Auskünfte über die Unterstützung bestimmter Warnungen zu erhalten.

#### DDL\_M\_Slave\_Diag

Oktett	20	21
Bit	15 - 8	7 - 0
WARNUNGEN		

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Frequenz überschritten	Nein	Ja
1	Temperatur überschritten	Nein	Ja
2	Beleuchtungs-Regel-Reserve	nicht erreicht	erreicht
3	CPU Überwachungs-Status	OK	Reset erzeugt
4	Maximale Betriebsdauer überschritten	Nein	Ja
5	Batterieladung	OK	zu niedrig
6	Referenzpunkt	Erreicht	nicht erreicht
7	Zur Zeit noch nicht belegt.		
•			
15			

### 3.4.10 Unterstützte Warnungen

Auskünfte über unterstützte Warnungen können aus den Diagnose-Oktetts 22, 23 gelesen werden.

#### DDLML\_Slave\_Diag

Oktett	22	23
Bit	15 - 8	7 - 0
Unterstützte Warnungen		

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Frequenz-Warnung	nicht unterstützt	unterstützt
1	Temperatur-Warnung	nicht unterstützt	unterstützt
2	Beleuchtungs-Regel-Reserve-Warnung	nicht unterstützt	unterstützt
3	CPU Überwachungs-Status-Warnung	nicht unterstützt	unterstützt
4	Maximale Betriebsdauer Überschreitung-Warnung	nicht unterstützt	unterstützt
5	Batterie aufladen Warnung	nicht unterstützt	unterstützt
6	Referenzpunkt-Warnung	nicht unterstützt	unterstützt
7	Zur Zeit noch nicht belegt.		
•			
15			

### 3.4.11 Profil-Version

Oktett 24 und 25 der Diagnose-Funktion liefern die Profil-Version des Profibus-DP Drehgebers, die im Drehgeber implementiert ist. Die Oktetts sind als Revisions-Nummer und Index kombiniert.

Beispiel:

Profil-Version:	1.40	
Oktett-Nr.	24	25
Binärer Code:	00000001	01000000
Hex:	1	40

#### DDLML\_Slave\_Diag

Oktett	24	25
Bit	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^7 - 2^0$	$2^7 - 2^0$
	Revisions-Nummer	Index
Profil-Version		



### 3.4.12 Drehgeber Software-Version

Oktett 26 und 27 der DDLM\_Slave\_Diag-Funktion liefern die Drehgeber Software-Version. Die Oktetts sind als Revisions-Nummer und Index kombiniert.

Beispiel:

Software-Version: 1.40  
 Oktett-Nr.: 26 27  
 Binärer Code: 00000001 01000000  
 Hex: 1 40

#### DDLM\_Slave\_Diag

Oktett	26	27
Bit	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^7 - 2^0$	$2^7 - 2^0$
	Revisions-Nummer	Index
	Software-Version	

### 3.4.13 Betriebszeit

Der Betriebszeit-Monitor speichert die Betriebszeit für den Drehgeber in Betriebsstunden. Die Betriebsdauer wird alle 6 Minuten im nichtflüchtigen Speicher des Drehgebers gespeichert. Dies geschieht so lange der Drehgeber an Spannung ist. Die Betriebsdauer wird von der Funktion DDLM\_Slave\_Diag in 0,1 Stunden als 32 Bit-Wert ohne Vorzeichen dargestellt.

Falls die Funktion Betriebsdauer nicht benutzt wird, ist sie vom Drehgeber-Hersteller auf den maximalen Wert (FFFF FFFF hex) eingestellt. Der Drehgeber-Hersteller kann eine maximale Betriebsdauer festlegen. Wenn diese Grenze überschritten wird, wird das „Maximale Betriebsdauer überschritten“-Bit aktiviert (siehe: 0 3.4.9 Warnungen).

#### DDLM\_Slave\_Diag

Oktett	28	29	30	31
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Betriebsdauer			

### 3.4.14 Offset-Wert

Der Offset-Wert wird von der Presetwert-Funktion berechnet und verschiebt den Positions-Wert um den berechneten Wert. Der Offset-Wert ist im Drehgeber gespeichert und kann in den Diagnose-Oktetts 32 bis 35 ausgelesen werden. Der Daten-Typ für den Offset-Wert ist ein 32 Bit-Binärwert mit Vorzeichen, wobei der Offset-Wertebereich gleich dem Messbereich des Drehgebers ist.

Die Presetwert-Funktion wird nach der Skalierungs-Funktion verwendet. Das bedeutet, dass der Offset-Wert entsprechend der skalierten Drehgeberauflösung angegeben wird.

#### DDL\_M\_Slave\_Diag

Oktett	32	33	34	35
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Offset-Wert				

### 3.4.15 Offset-Wert des Drehgeberherstellers

Der Offset-Wert des Drehgeberherstellers gibt den vom Hersteller eingestellten Offset-Wert an. Dieser Wert gibt Auskunft über die Verschiebung des Positions-Nullpunkts zum physikalischen Nullpunkt des Drehgebers. Der Datentyp für den Offset-Wert ist ein vorzeichenbehafteter 32 Bit-Binärwert, dessen Wertebereich dem Messbereich des Drehgebers entspricht. Der Offset-Wert des Drehgeberherstellers ist in der Anzahl von Schritten entsprechend der Grundauflösung des Drehgebers angegeben. Der Wert ist im schreibgeschützten Speicher abgelegt und kann nur vom Drehgeberhersteller geändert werden. Dieser Wert hat praktisch keine Bedeutung für den Anwender.

#### DDL\_M\_Slave\_Diag

Oktett	36	37	38	39
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Offset-Wert des Drehgeberherstellers				

### 3.4.16 Einstellungen der Skalierungs-Parameter

Die Skalierungs-Parameter werden in der DDLM\_Set\_Prm-Funktion eingestellt. Die Parameter sind im Oktett 40 bis 47 der Diagnosedaten gespeichert und können dort vom Drehgeber gelesen werden. Die Parameter „Messschritte pro Umdrehung“ und „Gesamtmessbereich in Messschritten“ legen die gewünschte Drehgeber-Auflösung fest.

Das Status-Bit der Skalierungs-Funktion im Betriebs-Status (Oktett 9 der Diagnosedaten) zeigt an, ob die Skalierungs-Funktion aktiviert oder deaktiviert ist.

#### Voreingestellte Werte des Drehgeber-Herstellers:

Messschritte pro Umdrehung = Singleturn-Auflösung  
 Gesamtmessbereich in Messschritten = Singleturn-Auflösung x Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen

Der Datentyp für beide Werte ist 32 Bit ohne Vorzeichen.

#### DDLMSlave-Diag

Oktett	40	41	42	43
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Messschritte pro Umdrehung			

#### DDLMSlave\_Diag

Oktett	44	45	46	47
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Gesamtmessbereich in Messschritten			

### 3.4.17 Seriennummer des Drehgebers

Die Oktetts 48 bis 57 der Diagnose-Funktion liefern die Seriennummer des Drehgebers als 10 Zeichen lange ASCII-Zeichenfolge. Falls die Seriennummer nicht unterstützt wird, beinhaltet die ASCII-Zeichenfolge nur Sterne (\*\*\*\*\*). Dies entspricht Hex-Code 2A.

#### DDLm\_Slave\_Diag

Oktetts	48 – 57
Bit	79 – 0
Daten	ASCII
	Seriennummer

#### Beispiel einer Seriennummer

Oktett	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
ASCII string	30	30	30	35	39	46	38	44	45	35
Seriell (hex.)	0	0	0	5	9	F	8	D	E	5
Seriell (dez.)	9434 2629									

### 3.5 Konfiguration DP-Profibus Drehgeber an S7-CPU 315-2 DP Version STEP7 V5.X

**Schritt 1:** Hardware-Katalog mit ifm GSD-Datei ergänzen

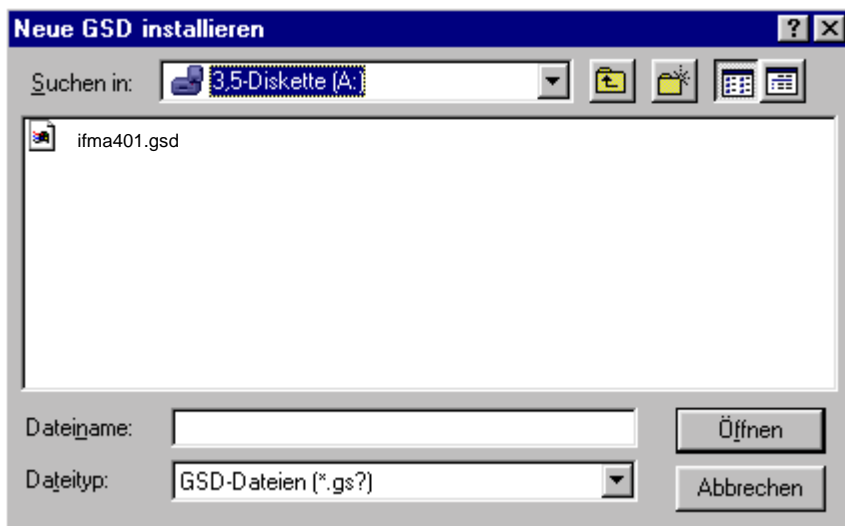
- Kopiere Datei **ifmencon.bmp** in das Verzeichnis **Step7\S7Data\insbmp**

**Schritt 2:** Auswahl Projekt, Simatic 300-Station

- Step7 Manager öffnen
- Datei -> Neu -> Projekt auswählen
- Ordner „Projekt“ -> Neues Objekt Einfügen -> Simatic 300-Station auswählen

**Schritt 3:** Hardware konfigurieren

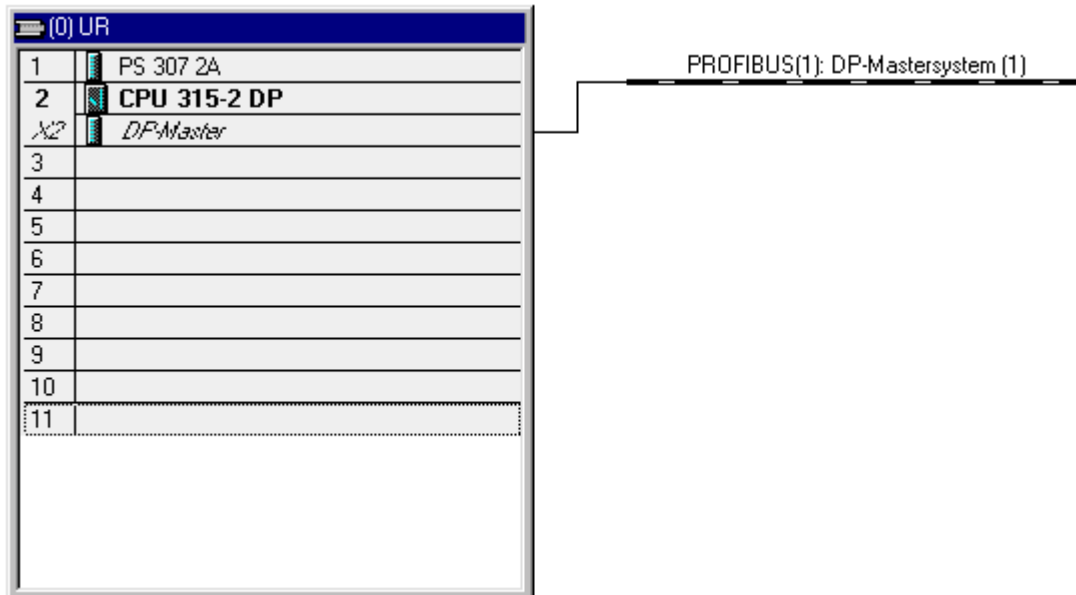
- Aktualisieren Hardware Katalog
- Anwahl Extras -> Neue GSD installieren



- Anwahl Extras -> Katalog aktualisieren

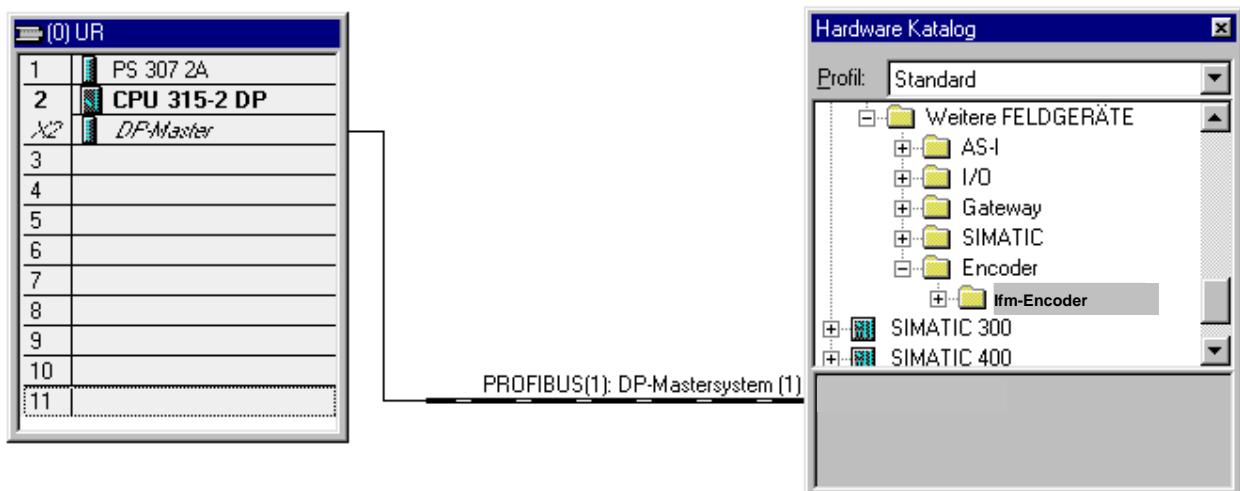
#### Schritt 4: Hardware

Auswahl Hardware Komponenten wie z.B. Profilschiene, Netzteil, CPU 315-2 DP, usw.



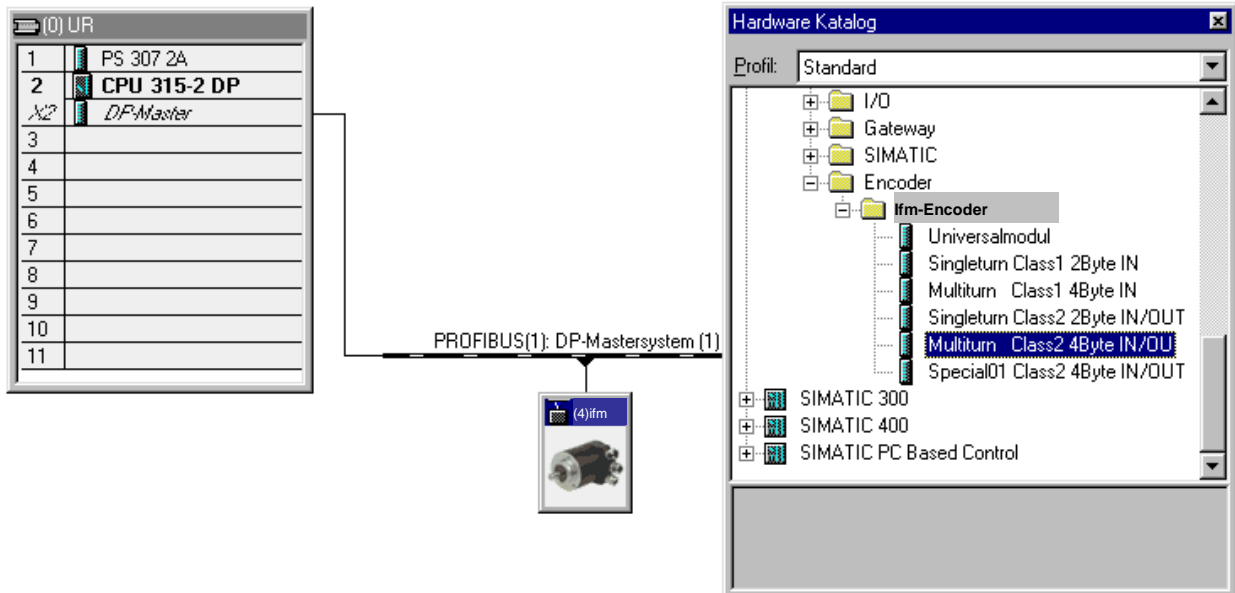
#### Schritt 5: Auswahl Drehgeber im Profibus-DP Mastersystem (1)

- Auswahl aus dem Hardware Katalog DP Drehgeber unter:  
**Profibus-DP\Weitere FELDDGERÄTE\Encoder\ifm-Encoder**  
und ergänzen unter DP-Mastersystem (1) mit der Vergabe der Profibus Adresse #4



## Schritt 6: Auswahl der Drehgeberklasse

- Öffnen des Hardwarekataloges und Auswahl des Drehgebers unter:  
**Profibus-DP\Weitere FELDGERÄTE\Encoder\ifm-Encoder\Multiturn Class 2 4Byte IN/OUT**  
und dem DP-Slave zuordnen



## Schritt 7: Auswahl der Objekteigenschaften

The screenshot shows the SIMATIC Manager HW Config interface. The main window displays a rack of modules with slot 2 occupied by the CPU 315-2 DP. A PROFIBUS network is connected to the DP-Master system. A hardware catalog on the right shows the selection of an ifm-Encoder. Below, a table lists the encoder's properties, and a context menu is open over the table.

Steckplatz	Baugruppe / DP-Kennung	Bestellnummer	E-Adresse	A-Adresse	Kommentar
1	2AX	Multiturn Class2 4Byte IN/OU	256...259	256...259	

Context menu options:

- Kopieren (Ctrl+C)
- Einfügen (Ctrl+V)
- Löschen (Del)
- Verschieben
- Größe ändern
- Minimale Größe
- Optimale Größe
- Gehe zu
- Objekteigenschaften... (Alt+Return)



## Schritt 8: Eigenschaften DP-Slave

- Auswahl DP-Slave #4 -> Steckplatz 1 und Eigenschaften eingeben

**Eigenschaften:**  
Singleturn Class 1 2Byte IN  
Multiturn Class 1 4Byte IN  
Singleturn Class 2 2Byte IN/OUT  
Multiturn Class 2 4Byte IN/OUT  
Special01 Class 2 4Byte IN/OUT

**Eigenschaften - DP-Slave**

Adresse / Kennung | Parametrieren

E/A Typ: Aus- Eingang Direkteingabe...

**Ausgang**

Adresse:	Länge:	Einheit:	Konsistent über:
Anfang: 64	2	Worte	gesamte Länge
Ende: 67			

Teilprozessabbild Nr: 0

**Eingang**

Adresse:	Länge:	Einheit:	Konsistent über:
Anfang: 64	2	Worte	gesamte Länge
Ende: 259			

Teilprozessabbild Nr: 0

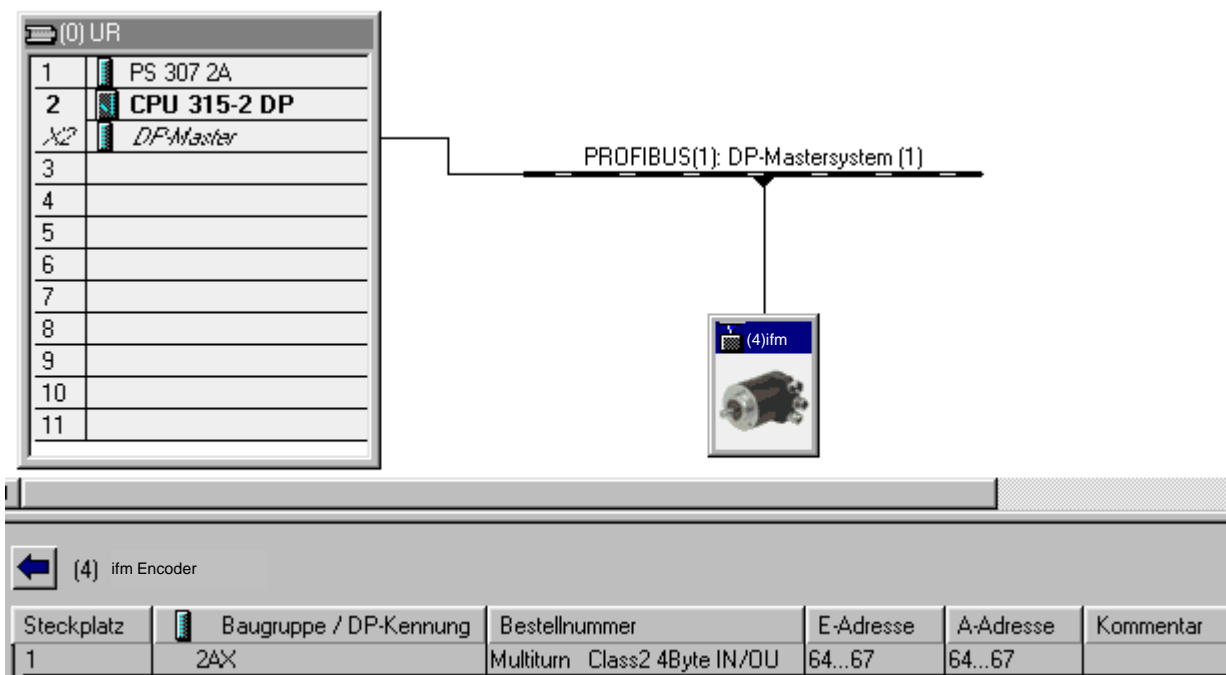
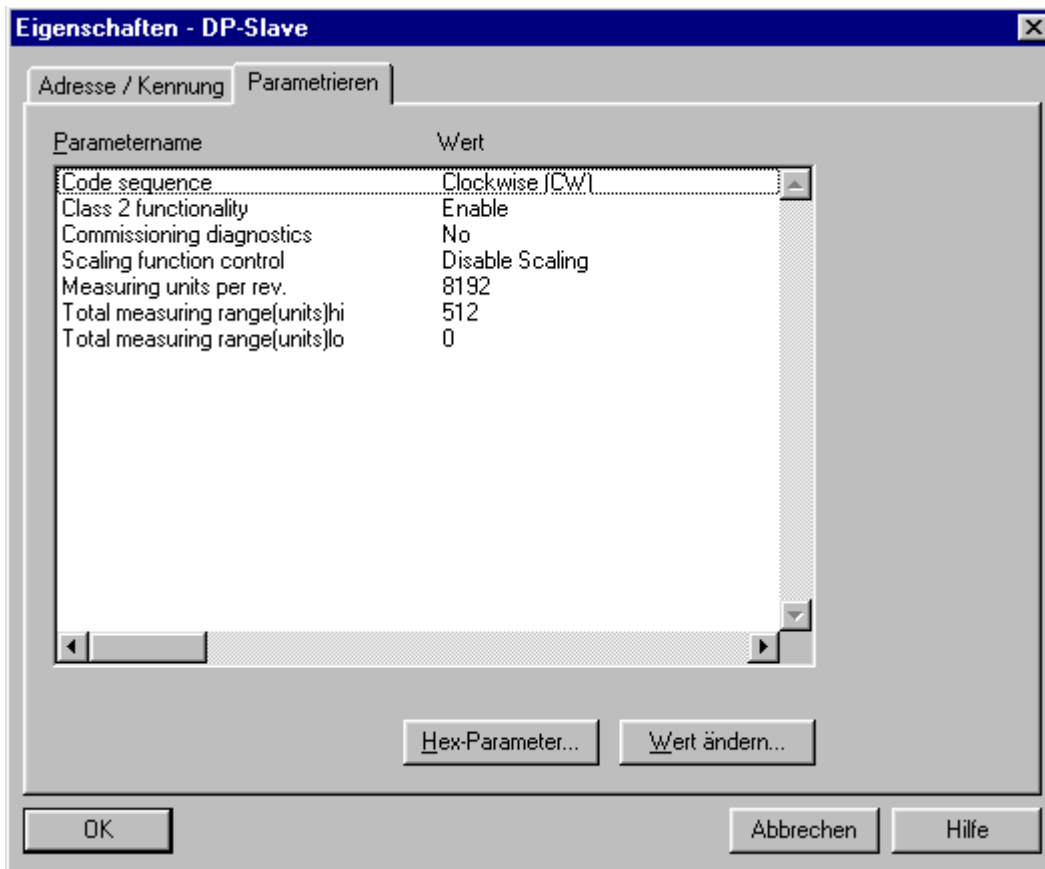
**Kommentar**

(Hersteller spezifische Daten, max. 14 Byte hexadezimal, durch Komma oder Leerzeichen getrennt)

OK Abbrechen Hilfe

und mit OK bestätigen.

## Parametrierung Drehgeber



## Schritt 9: Speichern und Transferieren

- Hardware Konfiguration speichern und ins Zielsystem (Laden in Baugruppe) transferieren

The screenshot shows the 'HW Konfig' software interface for a CPU315-2 DP (Konfiguration) in PG400. The 'Zielsystem' menu is open, showing options like 'Laden in Baugruppe...' (Ctrl+L), 'Laden in PG...', 'Gestörte Baugruppen...', 'Baugruppenzustand...' (Ctrl+D), 'Betriebszustand...' (Ctrl+F), 'Ulröschen...', 'Uhrzeit stellen...', and 'PROFIBUS-Adresse vergeben...'. The hardware configuration diagram shows a PROFIBUS(1): DP-Mastersystem (1) connected to a (4)ifm encoder. The encoder is connected to slot 1 of the rack.

Steckplatz	Baugruppe / DP-Kennung	Bestellnummer	E-Adresse	A-Adresse	Kommentar
1	2AX	Multiturn Class2 4Byte IN/OU	64...67	64...67	

## Schritt 10: Slaveadresse einstellen (hier 04)

- Slaveadresse 04 mit den Drehschaltern im Drehgeber einstellen (siehe Montageanleitung)

## Schritt 11:

- Verbindung herstellen vom DP-Master zum Drehgeber

## A) Übersicht der Drehgeber-Funktionen

Die Drehgeber-Spezifikation umfasst Funktionen für umfangreiche Diagnosen und Funktionen zur Parametrierung des Positionswertes. Die Tabellen A.1 und A.2 liefern eine Übersicht über drehgeberspezifische Daten für Drehgeber der Klasse 1 und der Klasse 2.

Diese Daten sind als anwendungs-spezifische Daten der Kommunikations-Funktionen implementiert.

Tabelle A.1: Drehgeberspezifische Daten Klasse 1 (CLASS 1), zwingend für alle DP-Drehgeber

Funktion	Oktett-Nr.	Daten-Typ	Name
Data_Exchange	1 - 4	32 Bit ohne Vorzeichen *)	Positionswert (input)
Data_Exchange	1 - 4	32 Bit ohne Vorzeichen *)	Presetwert (output)
RD_Inp	1 - 4	32 Bit ohne Vorzeichen *)	Positionswert
Slave_Diag	7	Oktett String	Externer erweiterter Diagnose-Header
Slave_Diag	8	Oktett String	Alarmer
Slave_Diag	9	Oktett String	Betriebs-Status
Slave_Diag	10	Oktett String	Drehgeber-Typ
Slave_Diag	11 - 14	32 Bit ohne Vorzeichen	Singleturn-Auflösung oder Messschritte
Slave_Diag	15, 16	16 Bit ohne Vorzeichen	Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen
Set_Prm	9	Oktett String	Betriebs-Parameter

\*) Optional 16 Bit ohne Vorzeichen

Tabelle A.2: Drehgeberspezifische Daten Klasse 2 (CLASS 2), optionale Funktionalität  
In Ergänzung zu Tabelle A.1

Funktion	Oktett-Nr.	Daten-Typ	Name
Slave_Diag	17	Oktett String	Zusätzliche Alarme
Slave_Diag	18, 19	Oktett String	Unterstützte Alarme
Slave_Diag	20, 21	Oktett String	Warnungen
Slave_Diag	22, 23	Oktett String	Unterstützte Warnungen
Slave_Diag	24, 25	Oktett String	Profil-Version
Slave_Diag	26, 27	Oktett String	Software-Version
Slave_Diag	28 - 31	32 Bit ohne Vorzeichen	Betriebsdauer
Slave_Diag	32 - 35	32 Bit mit Vorzeichen	Offset-Wert
Slave_Diag	36 - 39	32 Bit mit Vorzeichen	Offset-Wert des Herstellers
Slave_Diag	40 - 43	32 Bit ohne Vorzeichen	Messschritte pro Umdrehung
Slave_Diag	44 - 47	32 Bit ohne Vorzeichen	Gesamtmessbereich in Messschritten
Slave_Diag	48 - 57	ASCII String	Seriennummer
Set_Prm	10 - 13	32 Bit ohne Vorzeichen	Messschritte pro Umdrehung
Set_Prm	14 - 17	32 Bit ohne Vorzeichen	Gesamtmessbereich in Messschritten

## B) Historie

Sachnummer/Stand	Datum	Änderungen
701553/00	2000-08	Erstausgabe

<b>1</b>	<b>GENERAL INFORMATION.....</b>	<b>40</b>
1.1	Profibus technology.....	40
1.2	Encoder device profile.....	40
1.3	Abbreviations .....	40
<b>2</b>	<b>DEVICE INSTALLATION.....</b>	<b>41</b>
2.1	Cabling .....	41
2.2	Address .....	41
2.3	Terminating resistor .....	41
2.4	GSE file .....	41
<b>3</b>	<b>DEVICE CONFIGURATION.....</b>	<b>42</b>
3.1	Encoder class.....	42
3.2	Operating parameters .....	45
3.2.1	Code sequence .....	47
3.2.2	Class 2 functionality .....	47
3.2.3	Commissioning diagnostics.....	47
3.2.4	Scaling functions .....	47
3.2.5	Multi/Single separation.....	50
3.2.6	Running indication.....	50
3.2.7	Data_Exchange Alarm .....	50
3.2.8	Control bit for limit switch function.....	50
3.2.9	Limit switch minimum .....	51
3.2.10	Limit switch maximum .....	51
3.3	Data exchange .....	52
3.3.1	Position.....	52
3.3.2	Preset value function.....	52
3.4	Diagnostic information.....	54
3.4.1	Diagnostic header .....	55
3.4.2	Alarms .....	55
3.4.3	Operating status .....	56
3.4.4	Type of measuring instrument.....	57
3.4.5	Singleturn resolution or measuring unit .....	58
3.4.6	Number of distinguishable revolutions .....	58
3.4.7	Additional alarms.....	59
3.4.8	Supported alarms.....	59
3.4.9	Warnings .....	60
3.4.10	Supported warnings .....	61
3.4.11	Profile version.....	61
3.4.12	Encoder software version.....	62
3.4.13	Operating time.....	62
3.4.14	Offset value .....	63
3.4.15	Offset value of the manufacturer of the encoders.....	63
3.4.16	Setting of the scaling parameters .....	64
3.4.17	Serial number of the measuring instrument.....	65
3.5	Configuration DP-Profibus encoder to S7-CPU 315-2 DP version STEP7 V5.X.....	66
<b>ANNEX.....</b>	<b>73</b>	
A)	Overview of the measuring instrument functions.....	73
B)	History .....	75

# 1 General information

This manual describes installation and configuration options of the Heidenhain devices with Profibus-DP interface. For applications with increased ambient temperatures the Profibus-DP gateway is to be preferred. Encoders with integrated Profibus-DP interface are advantageous if a compact solution is required.

In view of the certification by PNO (Profibus user organisation) all products can be used in all Profibus-DP systems without restrictions. Among others this means that all possible baud rates, the complete address range and the device characteristics are supported according to the Profibus device profile for encoders.

## 1.1 Profibus technology

Profibus is manufacturer-independent and open field bus standard defined by the international standards EN 50170 and EN 50254. Profibus enables the communication with devices of different manufacturers. Profibus is suited for time-critical applications as well as for complex tasks. Other technical and manufacturer-independent information is available on the Internet (<http://www.profibus.com>).

## 1.2 Encoder device profile

The encoder device profile for Profibus-DP defines the functionality of the measuring instruments connected to Profibus-DP. The operating functions are divided into two device classes:

Measuring instruments of class 1 offer basic functions that all Profibus-DP measuring instruments must support. A measuring instrument of class 1 can optionally support selected functions of class 2 but these functions must be implemented according to the profile. To support early Profibus-DP implementations the size of the protocol data units (PDU) is limited to 16 bytes.

Measuring instruments of class 2 must support all functions of class 1 as well as of class 2.

In addition to the two classes parameters and diagnostic ranges are reserved for manufacturer-specific functions. The position value of the measuring instrument is transferred in binary format.

The device profile can be ordered at PNO in Karlsruhe (order no. 3.062)

## 1.3 Abbreviations

DP	<b>D</b> ecentralised <b>P</b> eriphery
DDL M	<b>D</b> irect <b>D</b> ata <b>L</b> ink <b>M</b> apper, the interface between the PROFIBUS-DP functions and the measuring instrument software
PDU	<b>P</b> rotocol <b>D</b> ata <b>U</b> nit
PI	<b>P</b> ROFIBUS <b>I</b> nternational
PNO	<b>P</b> ROFIBUS <b>N</b> utzerorganisation e.V. (Profibus user organisation)
PROFIBUS	<b>P</b> rocess <b>F</b> ield <b>B</b> us



## 2 Device installation

### 2.1 Cabling

The Profibus-DP device is supplied with 10 to 30 V DC by means of the screw terminal strip on the PCB. A screened power cable should be used. A cable according to the Profibus specifications should be used as data cable.

For the installation of the encoder with Profibus-DP interface please see the installation instructions enclosed to the product.

### 2.2 Address

The address of the Profibus-DP unit must be set to a value between 3 and 126 by means of the respective address selector switch. The address is set in decimal code (the value for each switch position is marked beside the switch). The measuring instrument reads the address switch only at power-up.

#### **Note!**

The Profibus-DP device does not support the setting of the slave address by the PROFIBUS master.

Setting of the address:

1. Switch off the power supply to the Profibus-DP unit if necessary.
2. Set the address by means of DIP switches.
3. Fix cover according to the installation instructions.

### 2.3 Terminating resistor

If the Profibus-DP device to be installed is used as last participant in the system, the terminating resistor on the PCB must be activated. For the position of the switches see the respective installation instructions.

### 2.4 GSE file

A diskette with the respective GSE files (device identification records) is supplied with the Profibus-DP manual.

Installation:

4. Select the GSE file of the respective device on the diskette and copy the \*.gse file into the respective directory of the Profibus configuration tool.
5. Select the bitmap file of the respective device on the diskette and copy the \*.bmp file into the respective directory of the Profibus configuration tool.
6. Update the GSE files (SCAN).

## 3 Device configuration

The Profibus-DP devices can be configured and parameters be set according to the user's needs. In this context it is useful to know that with Profibus there are three types of data transmission.

### Configuration

When the system is started, the Profibus devices are configured (DDL<sub>M</sub>\_Set\_Prm mode), i.e. the encoder class set by means of the GSE file in the configuration tool (see chapter 0 Encoder class) and the set operating parameters (see chapter 0 Operating parameters) are transferred to the respective slave. This has the advantage that the configuration data need not be modified when a Profibus device is exchanged.

### Data exchange

In the normal mode (DDL<sub>M</sub>\_Data-Exchange mode) data are exchanged between master and slaves. The preset value function can only be carried out in this operating mode. The data exchange is described in chapter 0.

### Diagnostic messages

In the diagnostic mode (DDL<sub>M</sub>\_Slave\_Diag) diagnostic data of the slave are transferred on the master's request. The diagnostic messages are described in chapter 0.

## 3.1 Encoder class

In general the encoders with Profibus-DP interface are divided into three classes:

### CLASS 1

In the configuration class 1 only output words are transferred, depending on the resolution of the encoders 16 bits or 32 bits.

The following functions can be carried out:

- changed direction of counting
- diagnostic data up to octet 16

Configuration data:

- Singleturn CLASS 1 – 16 bits: D0hex 1 input data word, data consistency
- Multiturn CLASS 1 – 32 bits: D1hex 2 input data words, data consistency

### CLASS 2

In the configuration class 2 output and input words are transferred, depending on the resolution of the encoders 16 bits or 32 bits.

The following functions can be carried out in addition to the class 1 functions.

- scaling function
- preset value function
- extended diagnostic data

Configuration data:

- Singleturn CLASS 2 – 16 bits: F0hex 1 input data word, 1 output data word for preset value, data consistency
- Multiturn CLASS 2 – 32 Bit: F1hex 2 input data words, 2 output data words for preset value, data consistency

## SPECIALS

In the Specials configuration output and input words are transferred, depending on the resolution of the encoders 16 bits or 32 bits.

The following functions can be carried out in addition to the class 2 functions:

- separation multi/singleturn position value
- running indication
- data exchange alarm
- limit switch function (minimum and maximum)

Configuration data:

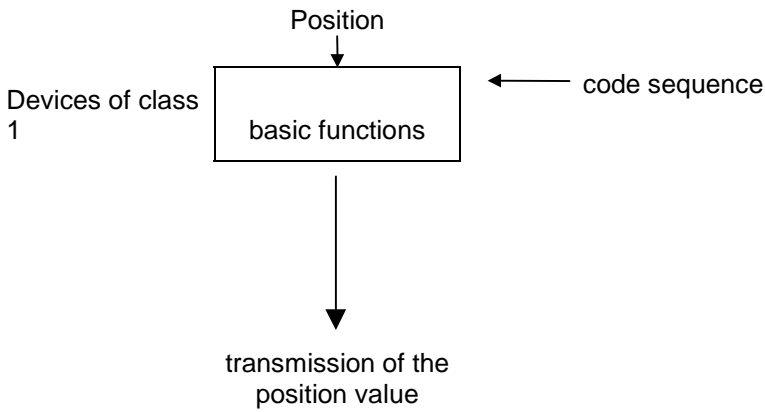
- Special01 CLASS 2 – 32 bits: F1hex 2 input data words, 2 output data words for preset value, data consistency

The following table gives an overview of the possible configurations of the encoders:

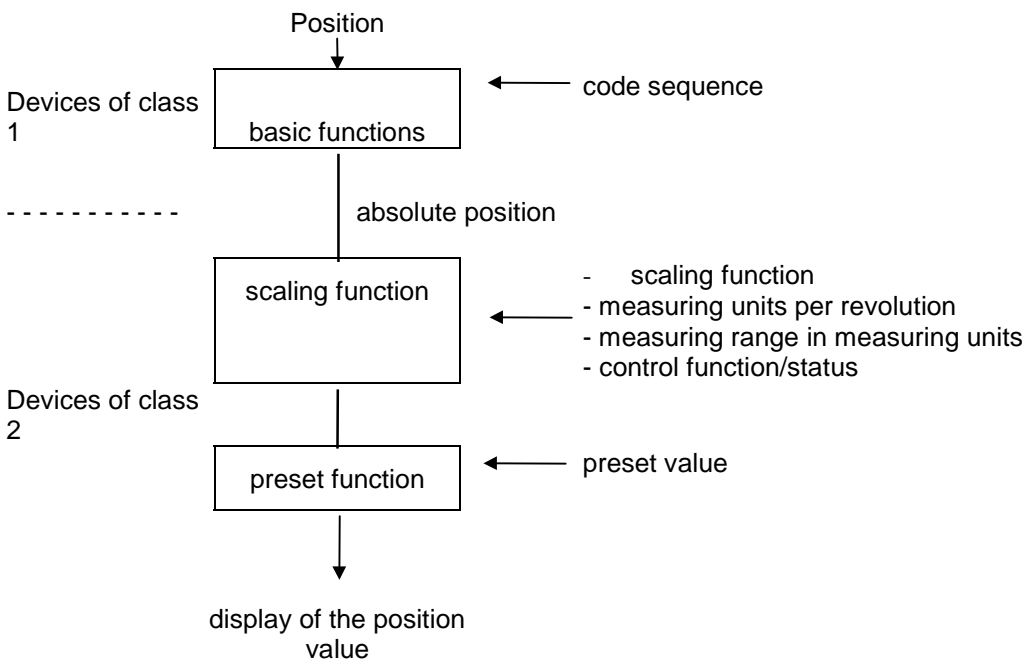
Encoder	Positions/ revolutions	Distinguishable revolutions	Total resolutions	CLASS 1	CLASS 2	SPECIALS
<b>RNX-13 Bit</b>	8192	1	8192	✓	✓	-
<b>RMX-25 Bit</b>	8192	1	8192	✓	✓	-

The following figure gives an overview of the functions of the encoders:

**Encoders according to encoder profile CLASS 1:**



**Encoders according to encoder profile CLASS 2:**



### 3.2 Operating parameters

The Profibus-DP device is configured by means of the operating parameters. The values selected in the configuration tool are stored in an EPROM or in a binary file and are transferred to the Profibus-DP slave each time the system is started.

In the following table all parameters available are listed:

Parameters	Data type	Parameter octet number	Device class	Details
Code Sequence	bit	9	1	3.2.1
Class 2 functionality	bit	9	2	3.2.2
Commissioning diagnostics	bit	9	option	3.2.3
Scaling function control	bit	9	2	3.2.4
Measuring units per revolution	32 bits without sign	10 – 13	2	3.2.4
Total measuring range (units)	32 bits without sign	14 – 17	2	3.2.4
Multi/Single separation	bit	26	Special	3.2.5
Running indication	bit	26	Special	3.2.6
Data_Exchange Alarm	bit	26	Special	3.2.7
Control bit for limit switch function	bit	26	Special	3.2.8
Limit switch minimum	32 bits without sign	27 – 30	Special	3.2.9
Limit switch maximum	32 bits without sign	31 – 34	Special	3.2.10

The parameters described in octets 9 and 26 are defined bit by bit as follows:

**DDLm\_Set\_Prm**

Octet	9
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
operating parameters	

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Code sequence	Clockwise (CW) increasing position values for clockwise rotation (seen from the shaft)	Counterclockwise (CCW) increasing position values for counterclockwise rotation (seen from the shaft)
1	Class 2 functionality	Disable	Enable
2	Commissioning diagnostics	No	Yes
3	Scaling function control	Disable scaling	Enable scaling scaling parameters are adopted from octets 10 to 17.
4	Reserved for future applications		
...			
7			

**DDLm\_Set\_Prm**

Octet	26
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
operating parameters (manufacturer-specific)	

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Limit switch function control	Disable	Enable Scaling parameters are adopted from octets 19 to 26.
1	Data_Exchange Alarm	Disable	Enable
2	Running indication	Disable	Enable
3	Multi/Single separation	Disable	Enable
4	Reserved for future parameters		
...			
7			

### 3.2.1 Code sequence

The code sequence defines whether increasing position values for shaft revolutions of the encoder is indicated clockwise or counterclockwise (seen from the shaft). The code sequence is set by means of the code sequence bit in the operating parameters.

The code sequence is preset to clockwise revolution of the shaft (0).

### 3.2.2 Class 2 functionality

This bit enables/disables the class 2 functionality.

Class 2 functionality for the Profibus-DP gateway is preset to disabled (0). This means that this control bit must be activated during configuration to support the functionality of class 2. For the encoders with integrated Profibus-DP interface presetting is in accordance with the device class selected before.

#### **Note!**

If a class 1 encoder uses some optional class 2 functions, the class 2 control bit must be set.

### 3.2.3 Commissioning diagnostics

The function Commissioning diagnostics enables to check the encoder components responsible for position detection during a standstill of the encoder (e.g. light unit, photo elements and trigger). In conjunction with the position alarms it enables thorough checking whether the position values are correct. The commissioning diagnostics function is started by the commissioning bit in the operating parameters. If an error is found, this is indicated in the diagnostic function by the commissioning diagnostics alarm bit (see: chapter 0 Alarms).

The commissioning diagnostics function is an option. To find out whether the encoder supports the commissioning diagnostics, the "operating status" should be read by the diagnostic function and the commissioning diagnostics bit be checked.

### 3.2.4 Scaling functions

The scaling function converts the device-specific physical position value by means of software to change the resolution of the encoder.

The parameters "Measuring units per revolution" and "Total measuring range in measuring units" are the scaling parameters set by the parameter function. Scaling is only active if the control bit for the scaling function is set. When the control bit is set to 0, the scaling function is disabled.

Presetting:

Measuring units per revolution = Singleturn resolution.

Total measuring range in measuring units = Singleturn resolution x number of distinguishable revolutions.

Format of the scaling parameters:

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Octet:	10	11	12	13
Bit	31 – 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
measuring units per revolution				

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Octet:	14	15	16	17
Bit	31 – 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
total measuring range in measuring units				

The data type for both scaling parameters is 32 bits without sign, with a value range from 1 to  $2^{32}$ , which is limited by the resolution of the encoder. For a 25-bit encoder with a singleturn resolution of 13 bits the permissible value range for "Measuring units per revolution" is between 1 and  $2^{13}$  (8192) and for the "Total measuring range in measuring units " the permissible value range is between 1 and  $2^{25}$  (33 554 432). The scaling parameters are securely stored in the Profibus-DP master and are reloaded into the main memory of the encoder at each power-up.

Both parameters are entered in a 16-bit format, with a distinction being made between low word and high word.

**Example of scaling and entry:**

Total measuring range in measuring units= 4.000 units x 3.200 revolutions  
 = 12.800.000  
 = 00 C3 50 00 hex  
 → high word: 00C3 hex = 195  
 → low word: 5000 hex = 20.480

Entry in the configuration software:

Total measuring range (units) hi = 195  
 Total measuring range (units) lo = 20.480

**Note!**

If the user wants to transmit a parameter telegram without changing the scaling parameters and with the scaling function remaining enabled, the length of the telegram must be limited to 9 and the scaling function control bit must be set. In this case the encoder only reacts on the parameter octets received.



## Measuring range

The measuring range is defined by the parameter "Total measuring range in measuring units". The encoder has two different operating modes, depending on the specified measuring range. When the encoder receives a parameter message, it checks the scaling parameters for binary scaling. If binary scaling is detected, the encoder selects operating mode A (see following explanation). If not, operating mode B is selected.

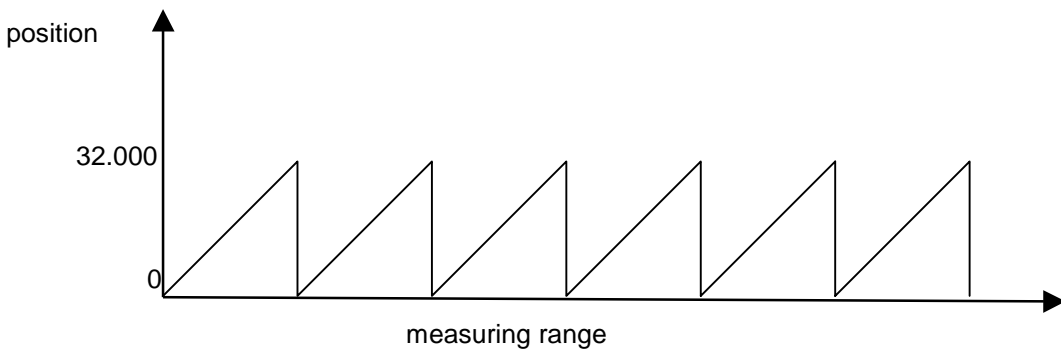
### A. Cyclic operation (binary scaling)

Measuring mode A is used if the encoder functions with  $2^x$  number of revolutions (number of revolutions 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 and 4096).

If the desired measuring range is equal to the specified singleturn resolution  $\times 2^x$  (with  $x \leq 12$ ), the encoder operates in endless cyclic operation (0 – max. position value – 0 – max. position value). If the position value of the encoder exceeds the maximum value (measuring range 1) by a rotation of the axis to be measured, the encoder indicates 0 as position value again.

Example of a cyclic scaling:

Measuring units per revolution = 1.000  
 Total measuring range = 32.000 ( $2^5$  = number of revolutions 32)

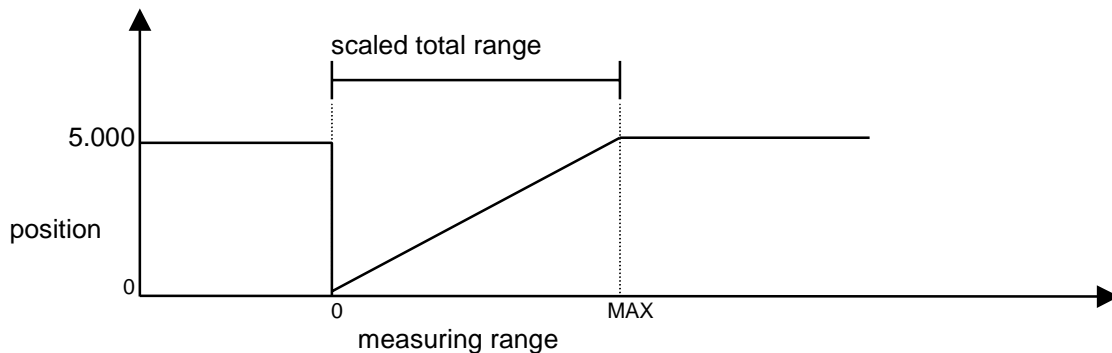


### B. Non-cyclic operation

If the measuring range is used to limit the value range of the encoder to a value other than the specified singleturn resolution  $\times 2^x$ , the output position value is limited within the operating range. If the position value exceeds the maximum value (measuring range 1) or falls below 0 by a rotation of encoder, the encoder indicates the value of the measuring range. See figure below.

Example of non-cyclic scaling:

Measuring units per revolution = 100  
 Total measuring range = 5.000 (number of revolutions 50)



### 3.2.5 Multi/Single separation

Multiturn encoders enable to split the 32-bit format of the position value. When the control bit is activated for the multiturn/singleturn separation, two separate values are transferred for the singleturn and multiturn position.

#### DDL\_M\_Data\_Exchange: input words

Word	Word 1																Word 0															
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
Contents	Multiturn position																Singleturn position															

### 3.2.6 Running indication

When the control bit for the running indication is set, the position value is stored every 500 µs and compared with the position value one second before. This enables to monitor a continuous process by means of the running indication. If the position value has not changed within 1 s, bit 28 is set in the input word.

#### DDL\_M\_Data\_Exchange: input word bit 28

Word	Word 1																Word 0															
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
Contents				x													position value															

### 3.2.7 Data\_Exchange Alarm

When the control bit for the Data\_Exchange Alarm is set, the diagnostic bytes of the encoder can be polled online. If bit 30 is set in the output word, the diagnostic bytes of the measuring instrument are polled. A possibly complicated polling of the diagnostic bytes via function modules is not necessary.

#### DDL\_M\_Data\_Exchange: output word bit 31

Word	Word 1																Word 0															
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
Contents	1																															

### 3.2.8 Control bit for limit switch function

When the control bit for the limit switch function is activated, two position values can be set. When the current position values exceed or fall below these values, this is indicated by the respective bits in the input word. Within the two limit switch values both signalling bits are set to zero.

3.2.9 Limit switch minimum

In the octets 27 to 30 a position value minimum is set as limit switch.

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Octet:	27	28	29	30
Bit	31 – 24	23 - 16	15 – 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
limit switch minimum				

When the value falls below this defined position value, bit 29 is set in the input word:

**DDL\_M\_Data\_Exchange: input word bit 29**

Word	Word 1																Word 0															
Bit	31	30	<b>29</b>	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
Contents	x																position value															

3.2.10 Limit switch maximum

In the octets 31 to 34 a position value maximum is set as limit switch.

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Octet:	31	32	33	34
Bit	31 – 24	23 - 16	15 – 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
limit switch maximum				

When this defined position value is exceeded, bit 30 is set in the input word:

**DDL\_M\_Data\_Exchange: input word bit 30**

Word	Word 1																Word 0															
Bit	31	<b>30</b>	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
Contents	x															position value																

### 3.3 Data exchange

#### 3.3.1 Position

The input data of the encoder are only required for the position value with a defined length of 32 bits. As an option the encoder supports a position value length of 16 bits. The value is right-justified in the data field.

#### DDL\_M\_Data - Exchange mode

##### Standard configuration:

Octet:	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 - 32 bits				

Configuration data:

- Device class 1: D1hex 2 input data words, data consistency
- Device class 2: F1hex 2 input data words, 2 output data words for preset value, data consistency

##### Optional configuration:

Octet:	1	2
Bit	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange - 16 bits		

Configuration data:

- Device class 1: D0hex 1 input data word, data consistency
- Device class 2: F0hex 1 input data word, 1 output data word for preset value, data consistency

#### 3.3.2 Preset value function

The preset value function enables the adaptation of the zero point of the encoder to the mechanical zero point of the system. The preset value function sets the actual value of the encoder as preset value. The preset value is stored in the encoder as output value when the Data\_Exchange function is activated. The preset value function is used **after** the scaling function. This means that the preset value is entered in the current measuring unit.

The most significant bit (MSB) of the preset value controls the preset value function as follows:

**Normal operating mode:** MSB = 0 (bit 31, optionally bit 15)

The encoder will not change the preset value.

**Preset mode:** MSB = 1 (bit 31, optionally bit 15)

With MSB = 1 the encoder accepts the transferred value (bit 0 - 30) as preset value in binary code. The encoder reads the current position value and calculates an offset value on the basis of the preset value and the read position value. The position value is shifted by the calculated offset value. If the output position value equals the preset value, the preset mode is terminated and the MSB can be set to 0 by the master. The resulting offset value can be read by means of the diagnostic function. In case of voltage breakdown, it is permanently stored in the encoder and is reloaded at each start-up.

**Note!**

The preset value function should only be used during a standstill of the encoder.

**Preset value format (2 words, 32 bits):**

Octet:	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 control bit	preset value - max. 31 bits			

**Preset value format (1 word, 16 bits):**

Octet:	1		2
Bit	15	14 - 8	7 - 0
Data	0 / 1	$2^{14} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	preset control bit	preset value - max. 15 bits	

### 3.4 Diagnostic information

The diagnostic information contains diagnostic data which are on the one hand defined in the Profibus-DP specification (octet 1 to 6) and on the other hand measuring instrument-specific diagnostic data:

Diagnostic function	Data type	Diagnostics octet number	Device class	Details
Station status 1	bit	1	1	-
Station status 2	bit	2	1	-
Station status 3	bit	3	1	-
Diagnostics master address	bit	4	1	-
PNO identification number	bit	5 - 6	1	-
Extended diagnostic header	octet string	7	1	0
Alarms	octet string	8	1	0
Operating status	octet string	9	1	0
Type of encoder	octet string	10	1	0
Singleturn resolution (encoder) Measuring unit (length measuring instrument)	32 without sign	11 - 14	1	0
Number of distinguishable revolutions	16 without sign	15, 16	1	0
Additional alarms	octet string	17	2	0
Supported alarms	octet string	18, 19	2	0
Warnings	octet string	20, 21	2	0
Supported warnings	octet string	22, 23	2	0
Profile version	octet string	24, 25	2	0
Software version	octet string	26, 27	2	0
Operating time	32 without sign	28 - 31	2	0
Offset value	32 with sign	32 - 35	2	0
Offset value of the manufacturer of the encoder	32 with sign	36 - 39	2	0
Measuring units per revolution	32 with sign	40 - 43	2	0
Total measuring range (unit)	32 without sign	44 - 47	2	0
Serial number	ASCII string	48 - 57	2	0
Reserved for future definitions		58 - 61	2	-
Limit switch minimum	32 without sign	62 - 65	special	
Limit switch maximum	32 without sign	66 - 69	special	

**Note!**

The length of the diagnostic information of class 1 is limited to 16 bytes. It is compatible with former DP versions.

For Profibus-DP encoders of class 2 the length of the encoder-specific diagnostic data including the extended diagnostic header is 51 bytes (33 hex).

The DDLM\_Slave\_Diag memory range up to octet 99 is reserved for future diagnostic data of class 2.

**3.4.1 Diagnostic header**

The header byte specifies the length of the encoder diagnostics including the header byte. The format of the transmission length is hexadecimal. For the Profibus-DP encoder of class 1 the length of the encoder-specific diagnostic data is 10 bytes (0A hex).

**DDLM\_Slave\_Diag**

Octet	7		
Bit	7	6	5 - 0
Data	0	0	xxh
	set to 00.		length including header
	extended diagnostics		

**3.4.2 Alarms**

An alarm is given if a malfunction in the encoder can lead to incorrect position values. Octet 8 in the diagnostic function (DDLM\_Slave\_Diag) indicates the status of the alarms. Additional alarms for device class 2 are added in the diagnostic octet 17.

If an alarm is given, the Ext\_Diag bit and the Stat\_Diag bit in the diagnostic function are set to high until the alarm is reset and the encoder can provide a correct position value. Alarms can be reset (deleted) when all encoder parameters are within the specified value ranges and the position value is correct.

**Note**

Not every encoder supports every alarm. For encoders of class 2 the diagnostic information "supported alarms" (see chapter 0) enables to find out which individual alarm bits are supported.

**DDLM\_Slave\_Diag**

Octet	8
Bit	7 - 0
	ALARMS

Bit	Definition	= 0	= 1
0	position error	no	yes
1	voltage supply error	no	yes
2	too high current	no	yes
3	commissioning diagnostics	OK	error
4	storage error	no	yes
5	not yet used		
6			
7			

### 3.4.3 Operating status

Octet 9 in the diagnostic function provides information about measuring instrument-specific parameters. An encoder of class 2 sets the functionality bit for class 2 commands to show the DP master that all commands of class 2 are supported. The DP master must activate the functionality bit of class 2 in the parameter message (DDLML\_Set-Prm) to enable the use of class 2 functions.

The status bit of the scaling function is set when the scaling function is activated and the resolution of the encoder is calculated by means of the scaling parameters.

### DDLML\_Slave-Diag

Octet	9
Bit	7 – 0
	operating status

Bit	Definition	= 0	= 1
0	Code sequence	increasing position values for clockwise revolutions (seen from the shaft)	increasing position values for counterclockwise revolutions (seen from the shaft)
1	Functionality of class 2	no, not supported	yes
2	Commissioning diagnostics	no, not supported	yes
3	Scaling function status	scaling disabled	scaling enabled
4	Not yet used		
5			
6			
7			



### 3.4.4 Type of encoder

The type of encoder can be read in octet 10 of the diagnostic function. The type of encoder is defined in hex code in the range from 0 to FF.

#### DDLMSlave-Diag

Octet	10
Bit	0 - FF
	type of encoder

Code	Definition
00	absolute singleturn encoder
01	absolute multiturn encoder
02	absolute singleturn encoder with electronic revolution counter
03	incremental encoder
04	incremental encoder with battery buffer
05	incremental length measuring instrument
06	incremental length measuring instrument with battery buffer
07	absolute length measuring instrument
08	absolute length measuring instrument with periodic coding
09	Not yet used
•	
•	
•	
FF	

### 3.4.5 Singleturn resolution or measuring unit

Depending on the type of measuring instrument the singleturn resolution in the diagnostic function has different meanings.

#### Encoder or angle measuring units

For encoders or angle measuring units the diagnostic octets 11 to 14 indicate the physical resolution in number of measuring units per revolution which is transferred for the absolute singleturn position value. The max. singleturn resolution is  $2^{32}$ .

#### DDLML\_Slave\_Diag

Octet	11	12	13	14
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
singleturn resolution				

#### DDLML\_Slave\_Diag

Octet	11	12	13	14
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
measuring unit				

### 3.4.6 Number of distinguishable revolutions

The number of distinguishable revolutions the encoder can transfer is defined by octets 15 and 16 of the diagnostic function. In accordance with the formula below the measuring range for a encoder results from the number of distinguishable revolutions multiplied by the singleturn resolution. The maximum number of distinguishable revolutions is 65536 (16 bits).

Measuring range = number of distinguishable revolutions x singleturn resolution

#### DDLML\_Slave-Diag

Octet	15	16
Bit	15 - 8	7 - 0
number of distinguishable revolutions		

### 3.4.7 Additional alarms

The diagnostic octet 17 indicates additional alarms for device class 2.

#### DDLML\_Slave\_Diag

Octet	17
Bit	7 - 0
additional alarms	

Bit	Definition	= 0	= 1
0		Not yet used	
•			
7			

### 3.4.8 Supported alarms

The diagnostic octets 18 and 19 contain information on the supported alarms.

#### DDL\_M\_Slave\_Diag

Octet	18	19
Bit	15 - 8	7 - 0
	supported alarms	

Bit	Definition	= 0	= 1
0	position error	not supported	supported
1	voltage supply error	not supported	supported
2	too high current	not supported	supported
3	commissioning - diagnostics	not supported	supported
4	storage error	not supported	supported
5		not yet used	
•			
15			

### 3.4.9 Warnings

Warnings indicate that tolerances for certain internal parameters of the encoders have been exceeded. Contrary to alarms no faulty position values are expected in case of warnings.

Octets 20 and 21 of the diagnostic function indicate the status of the warnings. If a warning is set, the Ext\_Diag bit in the diagnostic function is logically set to 1 until the warning is reset. All warnings are deleted when the diagnostic message of the encoder has been read. If the tolerances are however still exceeded, the warning is activated again. The warning "Maximum operating time exceeded" (bit 4) is not activated before the system is switched on again.

Not every encoder supports every warning. We refer to the diagnostic information "3.4.10 Unterstützte Warnungen" (see: 0) for information on the supported warnings.

#### DDL\_M\_Slave\_Diag

Octet	20	21
Bit	15 - 8	7 - 0
WARNINGS		

Bit	Definition	= 0	= 1
0	frequency exceeded	no	yes
1	temperature exceeded	no	yes
2	light control reserve	not reached	reached
3	CPU monitoring status	OK	reset
4	maximum operating time exceeded	no	yes
5	battery charging	OK	too low
6	reference point	reached	not reached
7	Not yet used		
•			
15			

### 3.4.10 Supported warnings

The diagnostic octets 22, 23 contain information on supported warnings.

#### DDLML\_Slave\_Diag

Octet	22	23
Bit	15 - 8	7 - 0
	supported warnings	

Bit	Definition	= 0	= 1
0	frequency warning	not supported	supported
1	temperature warning	not supported	supported
2	light control reserve warning	not supported	supported
3	CPU monitoring status warning	not supported	supported
4	maximum operating time exceeded warning	not supported	supported
5	battery charging warning	not supported	supported
6	reference point warning	not supported	supported
7	Not yet used		
•			
15			

### 3.4.11 Profile version

Octets 24 and 25 of the diagnostic function provide the profile version of the Profibus-DP encoder instrument which is implemented in the measuring instrument. The octets revision number and index are combined.

Example:

Profile version:	1.40	
Octet no.	24	25
Binary code:	00000001	01000000
Hex:	1	40

#### DDLML\_Slave\_Diag

Octet	24	25
Bit	15 - 8	7 - 0
Data	$2^7 - 2^0$	$2^7 - 2^0$
	revision number	index
	profile version	

### 3.4.12 Encoder software version

Octets 26 and 27 of the DDLM\_Slave\_Diag function provide the software version of encoder. The octets revision number and index are combined.

Example:

Software version: 1.40  
 Octet no.: 26 27  
 Binary code: 00000001 01000000  
 Hex: 1 40

#### DDLM\_Slave\_Diag

Octet	26	27
Bit	15 - 8	7 - 0
Data	$2^7 - 2^0$	$2^7 - 2^0$
	revision number	index
	software version	

### 3.4.13 Operating time

The operating time monitor stores the operating time for the encoder in operating hours. The operating time is stored in the non-volatile memory of the encoder every 6 minutes as long as voltage is applied to the encoder. The operating time is displayed as 32 bit value without sign in 0.1 h by the DDLM\_Slave\_Diag function.

If the operating time function is not used, it is set to the maximum value (FFFF FFFF hex) by the manufacturer of the encoder. The manufacturer of the encoder can define a max. operating time. If this limit is exceeded, the bit "maximum operating time exceeded" is activated (see: 0 3.4.9 Warnungen).

#### DDLM\_Slave\_Diag

Octet	28	29	30	31
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	operating time			

#### 3.4.14 Offset value

The offset value is calculated by the preset value function and shifts the position value by the calculated value. The offset value is stored in the encoder and can be provided by the diagnostic octets 32 to 35. The data type for the offset value is a 32-bit binary value with sign. The offset value range is equal to the measuring range of the encoder.

The preset value function is used after the scaling function. This means that the offset value is indicated according to the scaled resolution of the encoder.

#### DDLMSlaveDiag

Octet	32	33	34	35
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
offset value				

#### 3.4.15 Offset value of the manufacturer of the encoders

The offset value of the manufacturer of the encoder indicates the offset value set by the manufacturer. This value gives information on the shift of the position zero point to the physical zero point of the encoder. The data type for the offset value is a 32-bit binary value with sign. The value range corresponds to the measuring range of the encoder. The offset value of the manufacturer of the encoder is indicated in the number of units according to the basic resolution of the encoder. The value is stored in the memory which is protected against writing and can only be changed by the manufacturer of encoder. This value has almost no importance for the user.

#### DDLMSlaveDiag

Octet	36	37	38	39
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
offset value of the manufacturer of the encoder				

### 3.4.16 Setting of the scaling parameters

The scaling parameters are set in the DDLM\_Set\_Prm function. The parameters are stored in octets 40 to 47 of the diagnostic data and can be read by the encoder. The parameters "Measuring units per revolution" and "Total measuring range in measuring units" define the selected resolution of the encoders. The status bit of the scaling function in the operating status (octet 9 of the diagnostic data) indicates whether the scaling function is activated or deactivated.

#### Values preset by the manufacturer of the encoder:

Measuring units per revolution = singleturn resolution  
 Total measuring range in measuring units = singleturn resolution x number of distinguishable revolutions

The data type for both values is 32 bits without sign.

#### DDLM\_Slave-Diag

Octet	40	41	42	43
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	measuring units per revolution			

#### DDLM\_Slave\_Diag

Octet	44	45	46	47
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	total measuring range in measuring units			



### 3.4.17 Serial number of the encoder

Octets 48 to 57 of the diagnostic function provide the serial number of the encoder as an ASCII string of 10 characters. If the serial number is not supported, the ASCII string only consists of asterisks (\*\*\*\*\*). This corresponds to hex code 2A.

#### DDL\_M\_Slave\_Diag

Octets	48 – 57
Bit	79 – 0
Data	ASCII
	serial number

Example of a serial number

Octet	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
ASCII string	30	30	30	35	39	46	38	44	45	35
Serial (hex.)	0	0	0	5	9	F	8	D	E	5
Serial (dec.)	9434 2629									

## 3.5 Configuration DP-Profibus encoder to S7-CPU 315-2 DP version STEP7 V5.X

**Step 1:** Add ifm GSD file to hardware catalog

- copy file **ifmencon.bmp** into directory **Step7\S7Data\insbmp**

**Step 2:** Select project, Simatic 300-Station

- open STEP7 Manager
- File -> New -> select Project
- folder „Project“ -> Insert new Station -> select Simatic 300-Station

**Step 3:** Configure hardware

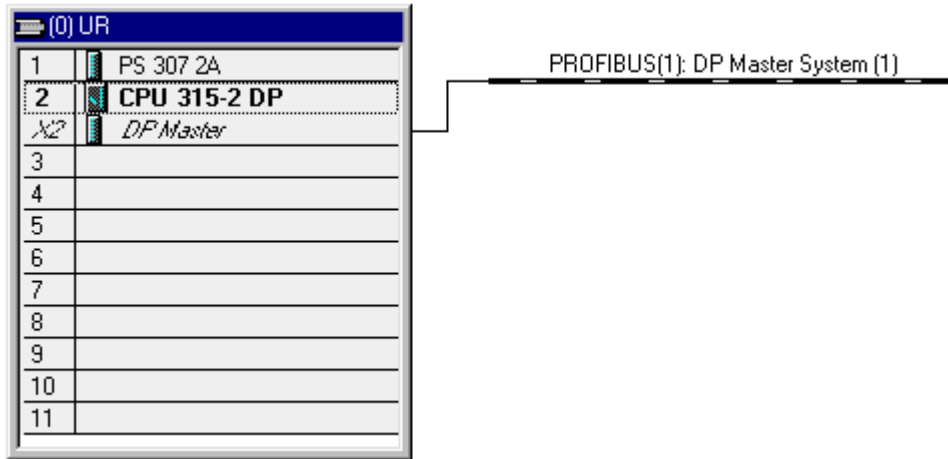
- update hardware catalog
- select Options -> Install New GSE files



- select Options -> Update catalog

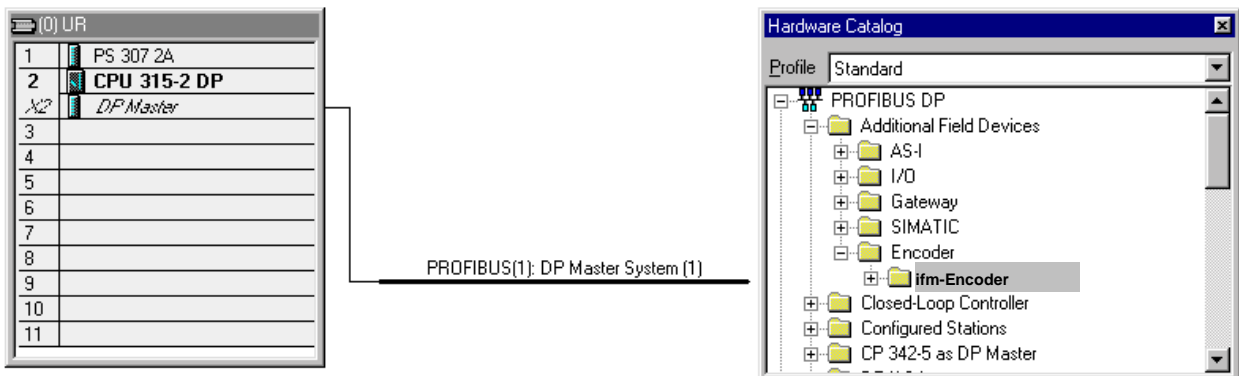
#### Step 4: Hardware

- select hardware components e.g. rail, power supply, CPU 315-2 DP, etc.



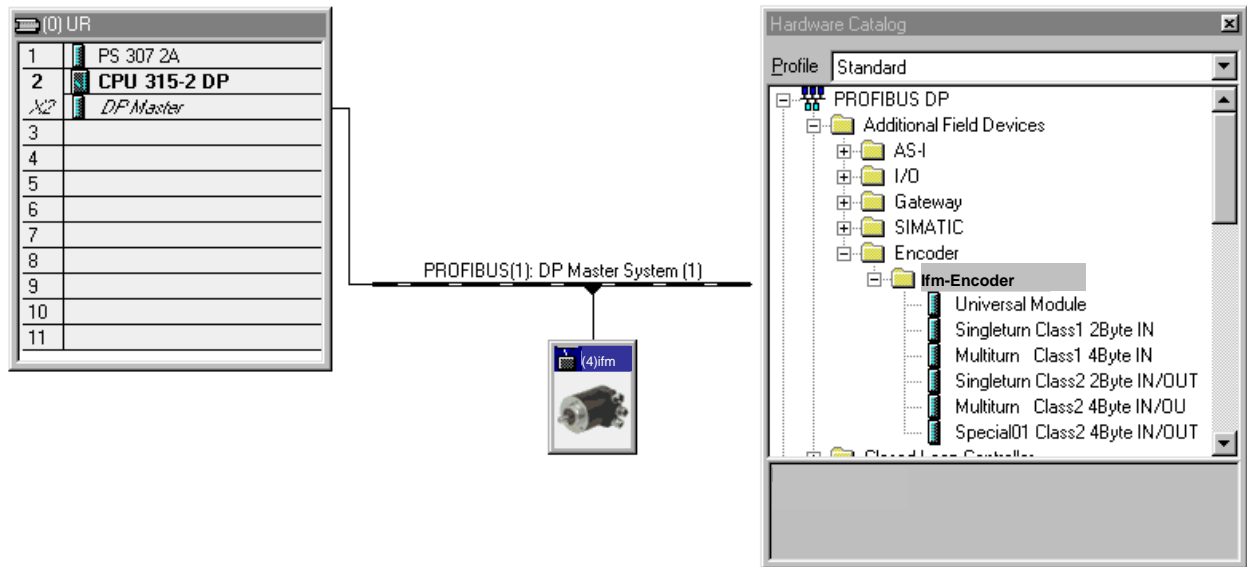
#### Step 5: Select encoder in the Profibus-DP Master System (1)

- select encoder from hardware catalog DP encoder under:  
**Profibus-DP\Additional Field Devices\Encoder\ifm-Encoder**  
and add under DP-Master System (1), set Profibus address #4



### Step 6: Select encoder class

- open the hardware catalog and select encoder class under:  
**Profibus-DP\Additional Field Devices\Encoder\ifm-Encoder\Multiturn Class2 4Byte IN/OUT**  
and add to DP-Slave



## Step 7: Select object properties

The screenshot shows the HW Config interface for a CPU315-2 DP system. The main window displays a rack of modules (PS 307 2A, CPU 315-2 DP, DP Master) connected to a PROFIBUS DP network. A hardware catalog on the right shows the selection of an ifm-Encoder module. Below, a table lists the module's properties, and a context menu is open over the table, highlighting the 'Object Properties...' option.

Slot	Module / ...	Order Number	I Address	Q Address	Comment
1	2AX	Multiturn Class2 4Byte IN/OU	256...259	256...259	

Context Menu Options:

- Copy (Ctrl+C)
- Paste (Ctrl+V)
- Delete (Del)
- Move
- Size
- Minimize
- Maximize
- Go To
- Object Properties... (Alt+Return)**

## Step 8: DP-Slave properties

- select DP-Slave #4 -> socket 1 and enter properties  
**Properties:**
  - Singleturn Class 1 2Byte IN
  - Multiturn Class 1 4Byte IN
  - Singleturn Class 2 2Byte IN/OUT
  - Multiturn Class 2 4Byte IN/OUT
  - Special01 Class 2 4Byte IN/OUT

**DP Slave Properties**

Address / ID | Assigning Parameters

I/O type: Input/Output Direct Entry...

**Output**

Address:	Length:	Unit:	Consistent via:
Start: 64	2	Word	Total Length
End: 67			

Part process image    No.: 0

**Input**

Address:	Length:	Unit:	Consistent via:
Start: 64	2	Word	Total Length
End: 259			

Part process image    No.: 0

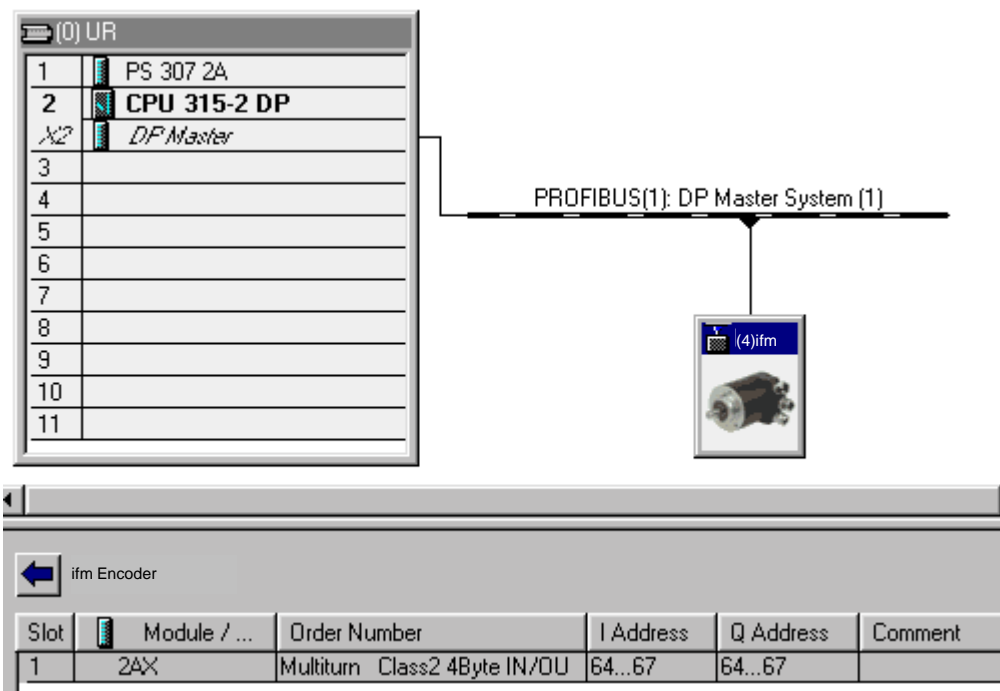
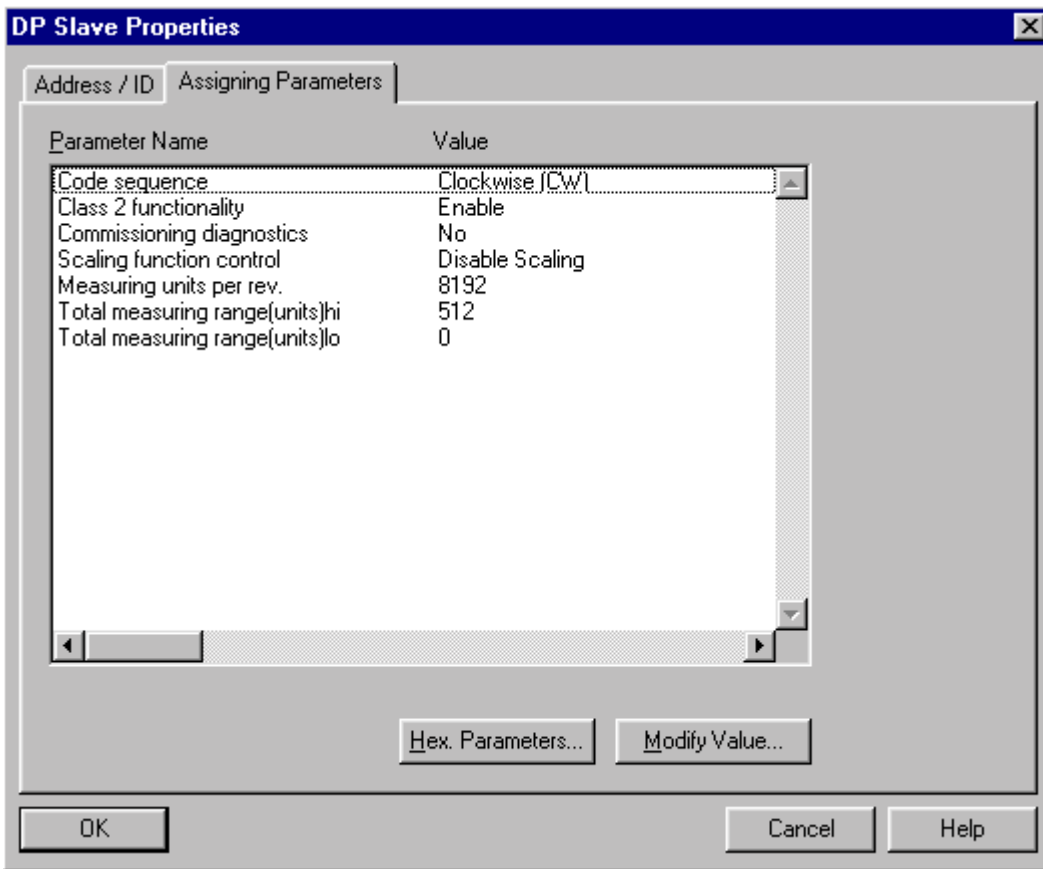
**Comment:**

(Manufacturer-specific data, max. 14 bytes hexadecimal, separated by comma or space)

OK    Cancel    Help

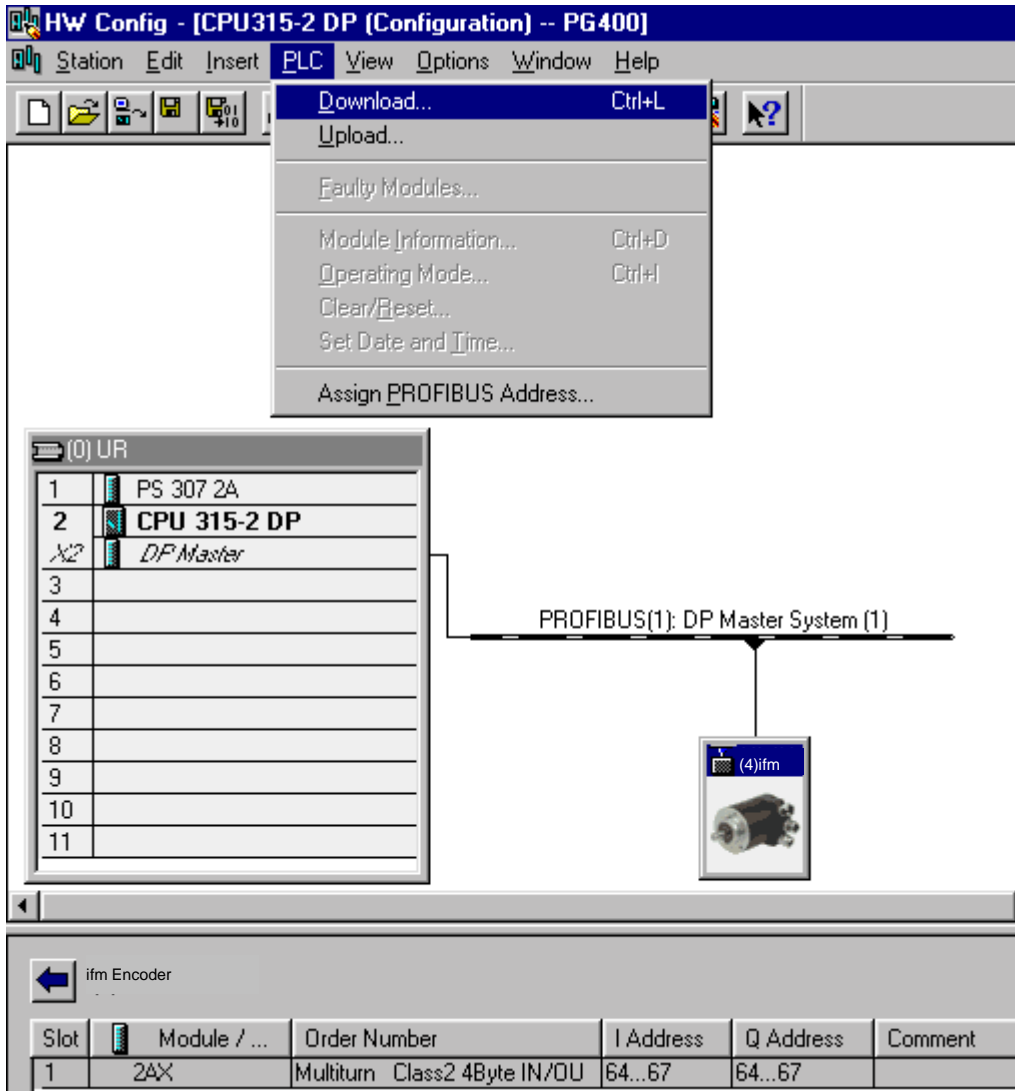
and confirm with OK.

Encoder parameters



### Step 9: Store and Transfer

- store hardware configuration and download to PLC



### Step 10: Set slave address (here 04)

- set slave address 04 by means of the rotary switches in the encoder (see Installation instruction)

### Step 11:

- connect DP-master to the encoder



## Annex

### C) Overview of the encoder functions

The specification of the measuring instruments contains functions for detailed diagnostics and functions for the parameter setting of the position value. Tables A.1 and A.2 provide an overview of measuring instrument-specific data for measuring instruments of class 1 and class 2.

These data are implemented as application-specific data of the communication functions.

Table A.1: measuring instrument-specific data class 1 (CLASS 1), compulsory for all DP measuring instruments

Function	Octet no.	Data types	Name
Data_Exchange	1 - 4	32 bits without sign *)	position value (input)
Data_Exchange	1 - 4	32 bits without sign *)	preset value (output)
RD_Inp	1 - 4	32 bits without sign *)	position value
Slave_Diag	7	octet string	external extended diagnostic header
Slave_Diag	8	octet string	alarms
Slave_Diag	9	octet string	operating status
Slave_Diag	10	octet string	type of measuring instrument
Slave_Diag	11 - 14	32 bits without sign	singleturn resolution or measuring units
Slave_Diag	15, 16	16 bits without sign	number of distinguishable revolutions
Set_Prm	9	octet string	operating parameters

\*) As an option 16 bits without sign

Table A.2: Measuring instrument-specific data class 2 (CLASS 2), optional functionality  
In addition to table A.1

Function	Octet no.	Data type	Name
Slave_Diag	17	octet string	additional alarms
Slave_Diag	18, 19	octet string	supported alarms
Slave_Diag	20, 21	octet string	warnings
Slave_Diag	22, 23	octet string	supported warnings
Slave_Diag	24, 25	octet string	profile version
Slave_Diag	26, 27	octet string	software version
Slave_Diag	28 - 31	32 bits without sign	operating time
Slave_Diag	32 - 35	32 bits with sign	offset value
Slave_Diag	36 - 39	32 bits with sign	offset value of the manufacturer
Slave_Diag	40 - 43	32 bits without sign	measuring units per revolution
Slave_Diag	44 - 47	32 bits without sign	total measuring range in measuring units
Slave_Diag	48 - 57	ASCII string	serial number
Set_Prm	10 - 13	32 bits without sign	measuring units per revolution
Set_Prm	14 - 17	32 bits without sign	total measuring range in measuring units

**D) History**

Part no. / status	Date	Modifications
701553/00	2000-08	First edition

Sachnr. 701553/00 08/2000 Ident-Nr. 352 994-91 Papier chlorfrei  
Technische Änderungen behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor.  
We reserve the right to make technical alterations without prior notice.