



Technisches Handbuch

Absolut-Drehgeber

**ACURO[®] industry
mit Profibus-DP**

© by HENGSTLER

Für diese Dokumentation beansprucht die Firma HENGSTLER Urheberrechtsschutz.

Diese Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Firma HENGSTLER, weder abgeändert, erweitert oder vervielfältigt, oder an Dritte weitergegeben werden.

ACURO[®] ist eine eingetragene Marke von Hengstler.

Technische Änderungen und Verbesserungen, die dem Fortschritt unserer Geräte dienen, behalten wir uns vor.

HENGSTLER GmbH
Uhlandstr. 49
78554 Aldingen / Germany
Tel. +49 (0) 7424-89 0
Fax +49 (0) 7424-89 500
E-Mail: info@hengstler.com
www.hengstler.com



Inhalt

1	Definitionen	5
2	Sicherheits- und Betriebshinweise	7
3	Allgemeine Angaben	8
3.1	Einführung	8
3.2	Anwendungsbereich	8
3.3	PROFIBUS-DP Grundfunktionen	8
3.4	Grundlegende Eigenschaften/Geschwindigkeit	10
3.5	Systemkonfiguration und Gerätetypen	11
3.6	Systemverhalten	13
3.7	Zyklischer Datenverkehr zwischen DPM1 und den DP-Slaves	14
3.8	Datenverkehr zwischen DPM1 und Projektierungsgeräten	15
3.9	Sync Mode	15
3.10	Schutzmechanismen	16
3.11	Kommunikations-Schnittstelle	16
4	Übersicht Drehgeber-Funktionen	17
5	Konfiguration (DDLML_Chk_Cfg)	19
6	Betriebsparameter (DDLML_Set_Prm)	20
6.1	Übersicht	20
6.2	Definition der Sonderfunktionsparameter	21
6.2.1	Betriebsstundenzähler unterdrücken	21
6.2.2	Diagnoselänge Class1	21
6.2.3	Preset nicht abspeichern	21
6.3	Definition der Betriebsparameter	22
6.3.1	Codefolge	22
6.3.2	Klasse 2 Funktionalität	22
6.3.3	Wartungs-Diagnose	22
6.3.4	Skalierungs-Funktion	23
6.3.5	Abtast-Zykluszeit	23
6.4	Messschritte pro Umdrehung (Auflösung)	23
6.5	Gesamtanzahl der Messschritte	24
7	Datenaustausch (DDLML_Data_Exchange)	25
7.1	Positionswert	25
7.2	Preset Funktion	25
7.3	Standard-Konfiguration:	26
7.4	Optionale Konfiguration	27
7.5	Herstellerspezifische Konfiguration mit Geschwindigkeit und Beschleunigung	27
8	Diagnose-Funktionen (DDLML_Slave_Diag)	29
8.1	Diagnose-Funktionen Klasse 1	30
8.1.1	Diagnose Header	30
8.1.2	Alarmmeldungen	30
8.1.3	Betriebszustand	31
8.1.4	Drehgeber-Typ	32
8.1.5	Physikalische Singleturn Auflösung	32
8.1.6	Physikalische Multiturn Auflösung	32
8.2	Diagnose-Funktionen Klasse 2	33
8.2.1	Zusätzliche Alarmmeldungen	33
8.2.2	Unterstützte Alarmmeldungen	33

8.2.3	Warnungen	34
8.2.4	Unterstützte Warnungen	35
8.2.5	Profilversion	35
8.2.6	Software-Version	36
8.2.7	Betriebszeit	36
8.2.8	Offset-Wert	37
8.2.9	Messschritte pro Umdrehung	37
8.2.10	Gesamtanzahl der Messschritte	37
8.2.11	Seriennummer Geber	37
9	Busanschluss	39
9.1	Allgemeines zum Busanschluss des Gebers	39
9.2	Anschlussarten	40
9.2.1	Bushaube mit drei Kabelverschraubungen	40
9.2.2	Bushaube mit zwei M12-Steckern und einer M12-Buchse	42
9.2.3	Bushaube mit zwei Kabelverschraubungen und einer M12-Buchse	43
9.2.4	Bushaube mit zwei Coninstecker	44
9.2.5	M23-Stecker (Conin)	46
9.3	Anschlussbild	48
9.4	Kabel-Anschluss über PG Verschraubung	48
10	Bedien – und Anzeigeelemente	49
10.1	DIP-Schalter (S1)	49
10.1.1	Einstellen der Geräteadresse	50
10.1.2	Aktivieren des Busabschlusswiderstandes	50
10.2	LED-Anzeige bei Bushaube	51
10.3	LED-Anzeige bei Flanschdose	52
10.4	Tico-Anzeige	53
10.4.1	Anzeige bei sachgerechtem Anschluss	53
10.4.2	Fehlermeldung	54
10.4.3	Anschlussbelegung	54
11	Konfiguration und Parametrierung des Gebers	55
11.1	Konfigurationsbeispiel mit Step 7:	55
11.2	Zusammenfassung der GSD-Parameter:	60
11.3	Konfigurationsbeispiel bei hexadezimaler Parametrierung:	61
12	Technische Daten	62
12.1	Mechanisch	62
12.2	Elektrisch	63
13	Maßzeichnungen	64
13.1	Synchroflansch	64
13.1.1	Anschluss mit Bushaube	64
13.1.2	Anschluss mit M23-Stecker (Conin)	65
13.2	Klemmflansch	66
13.2.1	Anschluss mit Bushaube	66
13.2.2	Anschluss mit M23-Stecker (Conin)	67
13.3	Quadratflansch	68
13.3.1	Anschluss mit Bushaube	68
13.3.2	Anschluss mit M23-Stecker (Conin)	69
13.4	Federblech	70
13.4.1	Anschluss mit Bushaube	70
13.4.2	Anschluss mit M23-Stecker (Conin)	71
14	Bestellschüssel	72

1 Definitionen

Dieses Technische Handbuch beschreibt die Software, Parametrierung und Inbetriebnahme des Drehgebers.

Symbolerklärung:



Dieses Symbol steht bei Textstellen, die besonders zu beachten sind, damit der ordnungsgemäße Einsatz gewährleistet ist und **Gefahren** ausgeschlossen werden.



Dieses Symbol gibt wichtige Hinweise für den **sachgerechten Umgang** mit dem Drehgeber.
Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu Störungen an dem Drehgeber oder in der Umgebung führen.



Dieses Symbol zeigt Handlungs-Anweisungen an.

Verwendete Abkürzungen

ASIC	Application specific integrated circuit (Applikationsspezifischer integrierter Schaltkreis)
DP	Dezentrale Peripherie
DPM1	DP-Master (Klasse 1) Der DPM1 ist das zentrale Automatisierungsgerät bei PROFIBUS-DP
DPM2	DP-Master (Klasse 2) Der DPM2 ist ein Projektierungs- oder Konfigurations-Gerät bei PROFIBUS-DP
GSD	Geräte-Stamm-Daten Elektronisches Gerätedatenblatt
HMI	Human Machine Interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle) Bedien- und Beobachtungsgeräte
KBL	Kommunikationsbeziehungsliste Die KBL beinhaltet die Liste aller Kommunikationsbeziehungen eines Teilnehmers
KR	Lokale Kurzbezeichnung für eine Kommunikationsbeziehung
MAC	Die MAC bestimmt, wann ein Gerät das Recht erhält, Daten zu senden
OV	Objektverzeichnis Das OV enthält die Beschreibung aller Kommunikationsobjekte eines Gerätes
SAP	Service Access Point Dienstzugangspunkt in der PROFIBUS Schicht 2

TSDI	Station Delay Time Initiator Aufrufverzögerungszeit des Initiators
TSDR	Station Delay Time Responder Antwortverzögerungszeit des Responders
VFD	Virtual Field Device (virtuelles Feldgerät) Das VFD ist der für die Kommunikation erreichbare Teil eines realen Gerätes

Zahlenangaben: Falls nicht explizit angegeben werden dezimale Werte als Ziffern ohne Zusatz angegeben (z.B. 1408), binäre Werte werden mit **b** (z.B. 1101b), hexadezimale Werte mit **h** (z.B. 680h) hinter den Ziffern gekennzeichnet.

2 Sicherheits- und Betriebshinweise

Die Absolut-Drehgeber der Modellreihe ACURO[®] industry sind nach den anerkannten Regeln der Elektrotechnik hergestellte Qualitätsprodukte. Die Geräte haben das Herstellerwerk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Deshalb:

- Berücksichtigen sie die technischen Spezifikationen in dieser Dokumentation. Dadurch erhalten sie einen sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand und einen störungsfreien Betrieb.
- Nur eine Elektrofachkraft darf elektrische Geräte einbauen und montieren!
- Die Geräte dürfen nur innerhalb der Grenzwerte betrieben werden. ([siehe technische Daten](#))
- Die maximalen Betriebsspannungen dürfen nicht überschritten werden! Die Geräte sind nach DIN EN 61010 Teil1, Schutzklasse III gebaut. Sie müssen zur Verhinderung von gefährlichen Körperströmen mit Sicherheitskleinspannung (SELV) betrieben werden. Außerdem müssen sie sich in einem Bereich mit Potentialausgleich befinden.
- Verwenden Sie zum Schutz eine externe Sicherung ([siehe technische Daten](#)).
- Anwendungsbereich: industrielle Prozesse und Steuerungen. Begrenzen sie Überspannungen an den Anschlussklemmen auf Werte der Überspannungskategorie II.
- Sie müssen vermeiden, dass Schocks auf das Gehäuse und vor allem auf die Geberwelle einwirken. Ebenso müssen sie vermeiden, dass die Geberwelle axial und radial überbelastet wird.
- Verwenden Sie nur eine geeignete Kupplung um die maximale Genauigkeit und Lebensdauer der Geber zu garantieren.
- Die guten EMV*-Werte gelten nur in Verbindung mit den serienmäßig gelieferten Kabeln und Steckern. Bei geschirmten Kabeln müssen sie den Schirm beidseitig und großflächig mit Erde verbinden. Auch die Leitungen zur Spannungsversorgung müssen vollständig geschirmt sein. Ist dies nicht möglich, müssen sie entsprechende Filtermaßnahmen ergreifen.
- Die Einbauumgebung und Verkabelung hat maßgeblichen Einfluss auf die EMV des Gebers. Der Installateur muss deshalb die EMV der gesamten Anlage (Gerät) sicherstellen.
- Bei der Installation in elektrostatisch gefährdeten Bereichen müssen sie darauf achten Stecker und anzuschließendes Kabel vor ESD zu schützen.

*Elektromagnetische Verträglichkeit

3 Allgemeine Angaben

Die PROFIBUS-DP Grundfunktionen sind in diesem Handbuch nur auszugsweise beschrieben. Weiterführende Informationen finden Sie in der Norm zu PROFIBUS-DP DIN 19245-3 bzw. EN 50170.

3.1 Einführung

Der ACURO industry ist ein absoluter Drehgeber (Encoder, Winkelcodierer). In der hier beschriebenen Version sendet er über das Übertragungsmedium "PROFIBUS-DP" (physikalisch: verdrehte und abgeschirmte 2-Draht-Leitung) seine aktuelle Position an einen anderen Busteilnehmer. Der ACURO industry unterstützt alle im Encoder- Profil aufgeführten Funktionen der Klassen 1 und 2.

PROFIBUS ist ein herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard für vielfältige Anwendungen in der Fertigungs-, Prozess- und Gebäudeautomation. Die Herstellerunabhängigkeit und Offenheit ist in der Norm EN 50 170 festgeschrieben. PROFIBUS ermöglicht die Kommunikation von Geräten verschiedener Hersteller ohne besondere Schnittstellenanpassungen.

PROFIBUS-DP ist eine auf Geschwindigkeit und niedrige Anschlusskosten optimierte Variante für den schnellen Datenaustausch in der Feldebene. Dabei kommunizieren die zentralen Steuergeräte, wie z. B. SPC/PC, über eine schnelle, serielle Verbindung mit dezentralen Feldgeräten wie Antriebe, Ventile oder Drehgeber. Der Datenaustausch mit diesen dezentralen Geräten erfolgt vorwiegend zyklisch. Die dafür benötigten Kommunikationsfunktionen sind durch die PROFIBUS-DP Grundfunktionen gemäß EN 50 170 festgelegt.

3.2 Anwendungsbereich

In Systemen, in denen die Position eines Antriebes bzw. eines anderen Maschinenteiles erfasst und an eine Steuerung gemeldet werden muss, übernimmt diese Aufgabe ein ACURO industry. Es lassen sich damit z.B. Positionieraufgaben lösen, in der die Rückmeldung über die aktuelle Antriebsposition von einem ACURO industry über PROFIBUS-DP an die Positioniereinheit gemeldet wird.

3.3 PROFIBUS-DP Grundfunktionen

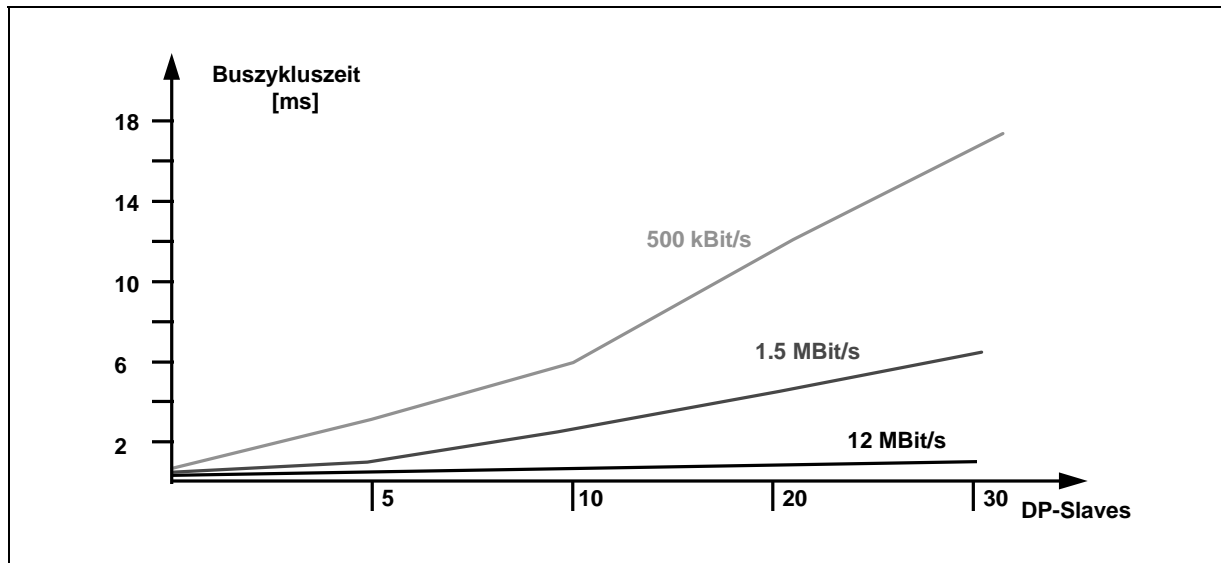
Die zentrale Steuerung (Master) liest zyklisch die Eingangs-Informationen von den Slaves und schreibt die Ausgangs-Informationen zyklisch an die Slaves. Dabei muss die Buszykluszeit kürzer sein als die Programmzykluszeit der zentralen SPS, die in vielen Anwendungen etwa 10 ms beträgt. Neben der zyklischen Nutzdatenübertragung stehen bei PROFIBUS-DP auch leistungsfähige Funktionen für Diagnose und Inbetriebnahme zur Verfügung. Der Datenverkehr wird durch Überwachungsfunktionen auf Master- und Slave-Seite überwacht.

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der PROFIBUS-DP Grundfunktionen.

Übertragungstechnik:	<ul style="list-style-type: none"> • RS-485 verdrehte Zweidrahtleitung • Baudraten von 9,6 KBit/s bis zu 12 MBit/s
Buszugriff:	<ul style="list-style-type: none"> • Token-Passing-Verfahren zwischen den Mastern und Master-Slave-Verfahren für Slaves • Mono-Master oder Multi-Master Systeme möglich • Master und Slave Geräte, max. 126 Teilnehmer an einem Bus
Kommunikation:	<ul style="list-style-type: none"> • Punkt-zu-Punkt (Nutzdatenverkehr) oder Multicast (Steuerkommandos) • Zyklischer Master-Slave Nutzdatenverkehr und azyklischer Master-Master Datentransfer
Betriebszustände:	<ul style="list-style-type: none"> • Operate: zyklische Übertragung von Eingangs- und Ausgangs-Daten • Clear: Eingänge werden gelesen, Ausgänge bleiben im sicheren Zustand • Stop: nur Master-Master Datentransfer ist möglich
Synchronisation:	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerkommandos ermöglichen Synchronisation der Ein- und Ausgänge • Sync-Mode: Ausgänge werden synchronisiert
Funktionalität:	<ul style="list-style-type: none"> • Zyklischer Nutzdamentransfer zwischen DP-Master und DP-Slave(s) • Dynamisches Aktivieren oder Deaktivieren einzelner DP-Slaves • Prüfen der Konfiguration der DP-Slaves. Leistungsfähige Diagnosefunktionen, 3 abgestufte Diagnose-Meldungsebenen. • Synchronisation der Eingänge und/oder der Ausgänge • Adressvergabe für die DP-Slaves über den Bus • Konfiguration der DP-Master (DPM1) über den Bus • maximal 246 Byte Eingangs- und Ausgangs-Daten je DP-Slave möglich
Schutzfunktionen:	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Nachrichten werden mit Hamming Distanz HD=4 übertragen • Ansprechüberwachung bei den DP-Slaves • Zugriffsschutz für Eingänge/Ausgänge der DP-Slaves • Überwachung des Nutzdatenverkehrs mit einstellbarem Überwachungs-Timer beim Master
Gerätetypen:	<ul style="list-style-type: none"> • DP-Master Klasse 2 (DPM2), z.B. Programmier-/Projektierungs-Geräte • DP-Master Klasse 1 (DPM1), z.B. zentrale Automatisierungsgeräte wie SPS, PC • DP-Slave z.B. Geräte mit binären oder analogen Eingängen/Ausgängen, Antriebe, Ventile

3.4 Grundlegende Eigenschaften/Geschwindigkeit

Für die Übertragung von 512 Bit Eingangs- und 512 Bit Ausgangs-Daten verteilt auf 32 Teilnehmer benötigt PROFIBUS-DP nur ca. 1 ms bei 12 MBit/s. Die folgende Abbildung zeigt die typische Übertragungszeit von PROFIBUS-DP in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl und der Übertragungsgeschwindigkeit. Die hohe Geschwindigkeit ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass die Übertragung der Ein- und Ausgangs-Daten in einem Nachrichtenzyklus durch Nutzung des SRD-Dienstes (Send and Receive Data Service) der Schicht 2 durchgeführt wird.



Buszykluszeit eines PROFIBUS-DP Mono-Master Systems

Randbedingungen : jeder Slave hat 2 Byte Eingabe- und 2 Byte Ausgabe-Daten; die minimale Slave-Intervallzeit beträgt 200 Mikrosekunden; TSDI = 37 Bitzeiten, TSDR = 11 Bitzeiten

Diagnosefunktionen:

Die umfangreichen Diagnosefunktionen von PROFIBUS-DP ermöglichen die schnelle Fehlerlokalisierung. Die Diagnosemeldungen werden über den Bus übertragen und beim Master zusammengefasst. Sie werden in drei Ebenen eingeteilt:

Stationsbezogene Diagnose

Meldungen zur allgemeinen Betriebsbereitschaft eines Teilnehmers wie z.B. Übertemperatur oder Unterspannung.

Modulbezogene Diagnose

Diese Meldungen zeigen an, daß innerhalb eines bestimmten E/A Teilbereichs (z.B. 8 Bit Ausgangs-Modul) eines Teilnehmers eine Diagnose ansteht.

Kanalbezogene Diagnose

Hier wird die Fehlerursache bezogen auf ein einzelnes Ein- / Ausgangs-Bit (Kanal) angegeben, wie z.B. Kurzschluss auf Ausgang 7.

3.5 Systemkonfiguration und Gerätetypen

Mit PROFIBUS-DP können Mono- oder Multi-Master Systeme realisiert werden. Dadurch wird ein hohes Maß an Flexibilität bei der Systemkonfiguration ermöglicht. Maximal können 126 Geräte (Master oder Slaves) an einem Bus angeschlossen werden. Die Festlegungen zur Systemkonfiguration beinhalten die Anzahl der Stationen, die Zuordnung der Stationsadresse zu den E/A-Adressen, Datenkonsistenz der E/A-Daten, Format der Diagnosemeldungen und die verwendeten Busparameter. Jedes PROFIBUS-DP System besteht aus unterschiedlichen Gerätetypen. Es werden drei Gerätetypen unterschieden:

DP-Master Klasse 1 (DPM1)

Hierbei handelt es sich um eine zentrale Steuerung, die in einem festgelegten Nachrichtenzyklus Informationen mit den dezentralen Stationen (DP-Slaves) austauscht. Typische Geräte sind z.B. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), PC- oder VME-Systeme.

DP-Master Klasse 2 (DPM2)

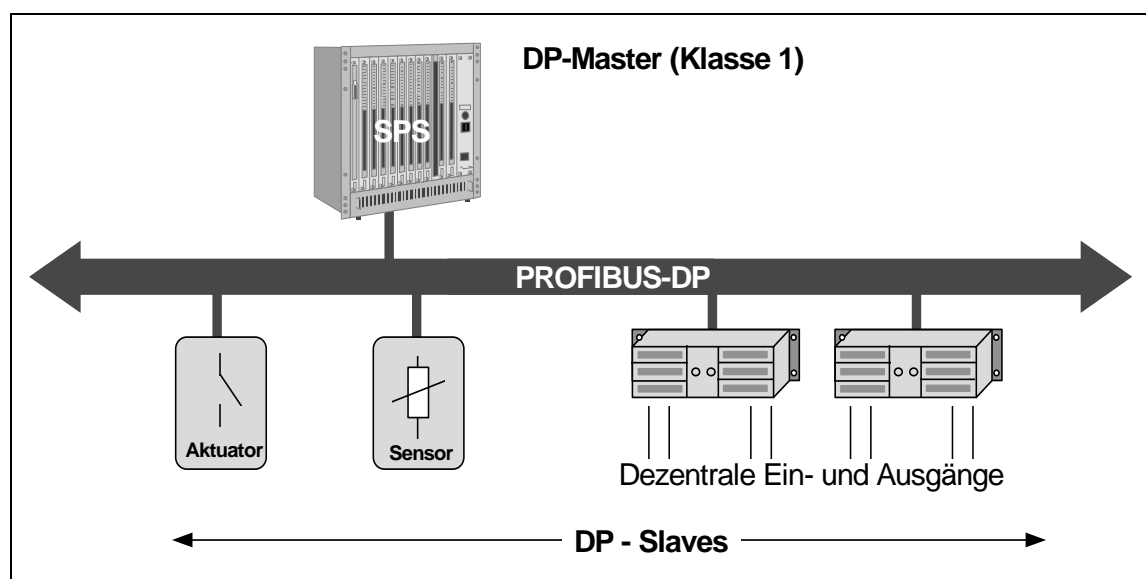
Geräte dieses Typs sind Programmier-, Projektierungs- oder Bedien-Geräte. Sie werden bei der Inbetriebnahme eingesetzt, um die Konfiguration des DP-Systems zu erstellen, oder zur Anlagenbedienung im laufenden Betrieb verwendet.

DP-Slave

Ein DP-Slave ist ein Peripheriegerät (E/A, Antriebe, HMI, Ventile), das Eingangsinformationen einliest und Ausgangsinformationen an die Peripherie abgibt. Es sind auch Geräte möglich, die nur Eingangs- oder nur Ausgangsinformationen bereitstellen.

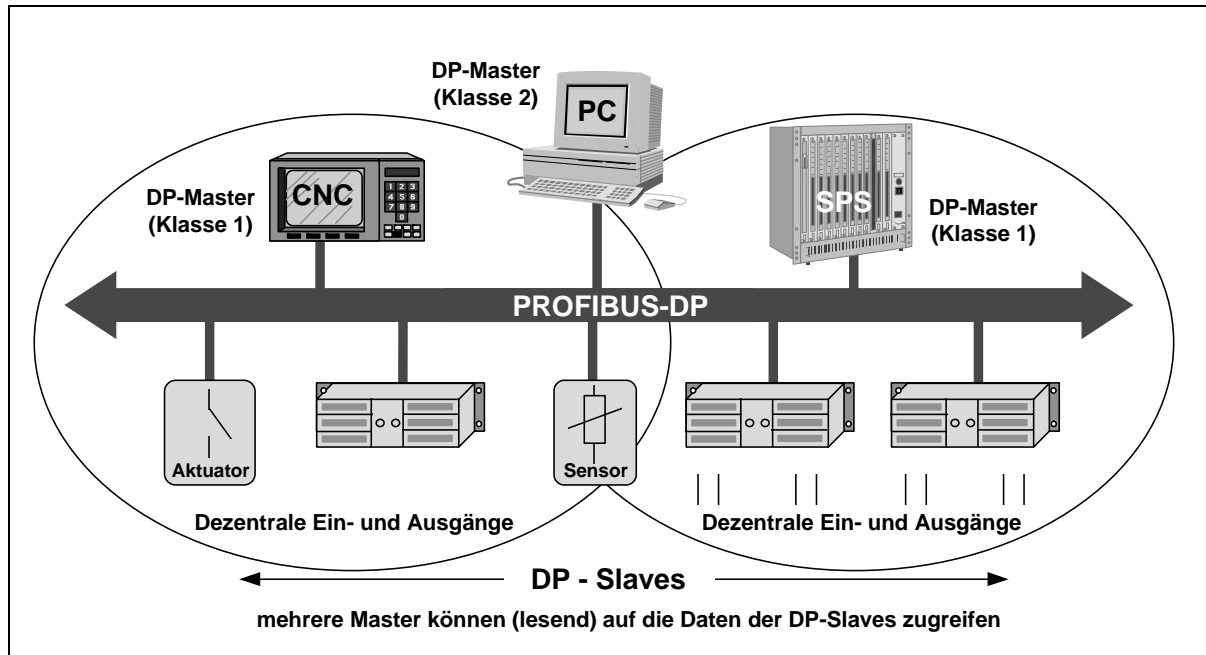
Die Menge der Eingangs- und Ausgangsinformationen ist geräteabhängig und darf max. 246 Byte Eingangs- und 246 Byte Ausgangsdaten betragen.

PROFIBUS-DP Mono-Master System



Bei Mono-Master-Systemen ist in der Betriebsphase des Bussystems nur ein Master am Bus aktiv. In der Abbildung (vorherige Seite) ist die Systemkonfiguration eines Mono-Master Systems dargestellt. Die SPS-Steuerung ist die zentrale Steuerungskomponente. Die DP-Slaves sind über das Übertragungsmedium dezentral an die SPS-Steuerung gekoppelt. Mit dieser Systemkonfiguration wird die kürzeste Buszykluszeit erreicht.

PROFIBUS-DP Multi-Master System



Im Multi-Master-Betrieb befinden sich an einem Bus mehrere Master. Sie bilden entweder voneinander unabhängige Subsysteme, bestehend aus je einem DPM1 und den zugehörigen DP-Slaves, oder zusätzliche Projektierungs- und Diagnosegeräte (siehe Abbildung oben). Die Eingangs- und Ausgangs-Abbilder der DP-Slaves können von allen DP-Mastern gelesen werden. Das Schreiben der Ausgänge ist nur für einen DP-Master (den bei der Projektierung zugeordneten DPM1) möglich. Multi-Master Systeme erreichen eine mittlere Buszykluszeit.

3.6 Systemverhalten

Um eine weitgehende Geräte austauschbarkeit zu erreichen, wurde bei PROFIBUS-DP auch das Systemverhalten standardisiert. Es wird im wesentlichen durch den Betriebszustand des DPM1 bestimmt.

Dieser kann entweder lokal oder über den Bus vom Projektierungs-Gerät gesteuert werden. Es werden folgende drei Hauptzustände unterschieden:

Stop

Es findet kein Datenverkehr zwischen dem DPM1 und den DP-Slaves statt.

Clear

Der DPM1 liest die Eingangsinformationen der DP-Slaves und hält die Ausgänge der DP-Slaves im sicheren Zustand.

Operate

Der DPM1 befindet sich in der Datentransferphase. In einem zyklischen Datenverkehr werden die Eingänge von den DP-Slaves gelesen und die Ausgangsinformationen an die DP-Slaves übertragen.

Der DPM1 sendet seinen lokalen Status in einem konfigurierbaren Zeitintervall mit einem Multicast-Kommando zyklisch an alle ihm zugeordneten DP-Slaves.

Die Systemreaktion nach dem Auftreten eines Fehlers in der Datentransferphase des DPM1, wie z. B. Ausfall eines DP-Slaves, wird durch den Betriebsparameter "Auto-Clear" bestimmt. Wurde dieser Parameter auf True gesetzt, dann schaltet der DPM1 die Ausgänge aller zugehörigen DP-Slaves in den sicheren Zustand, sobald ein DP-Slave nicht mehr bereit ist für die Nutzdatenübertragung. Danach wechselt der DPM1 in den Clear-Zustand.

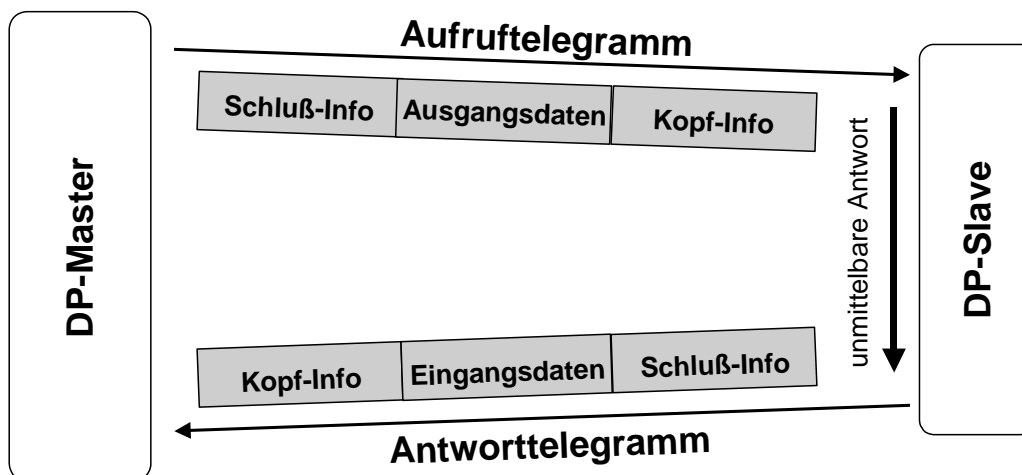
Ist dieser Parameter = False, dann verbleibt der DPM1 auch im Fehlerfall im Operate-Zustand, und der Anwender kann die Systemreaktion selbst bestimmen.

3.7 Zyklischer Datenverkehr zwischen DPM1 und den DP-Slaves

Der Datenverkehr zwischen dem DPM1 und den ihm zugeordneten DP-Slaves wird in einer festgelegten, immer wiederkehrenden Reihenfolge automatisch durch den DPM1 abgewickelt. Bei der Projektierung des Bussystems legt der Anwender die Zugehörigkeit eines DP-Slaves zum DPM1 fest. Weiterhin wird definiert, welche DP-Slaves in den zyklischen Nutzdatenverkehr aufgenommen oder ausgenommen werden sollen.

Der Datenverkehr zwischen dem DPM1 und den DP-Slaves gliedert sich in die Parametrierungs-, Konfigurations- und Datentransfer-Phasen. Bevor ein DP-Slave in die Datentransferphase aufgenommen wird, prüft der DPM1 in der Parametrierungs- und Konfigurationsphase, ob die projektierte Sollkonfiguration mit der tatsächlichen Gerätekonfiguration übereinstimmt. Bei dieser Überprüfung müssen der Gerätetyp, die Format- und Längenangaben sowie die Anzahl der Ein- und Ausgänge übereinstimmen. Der Benutzer erhält dadurch einen zuverlässigen Schutz gegen Parametrierungsfehler. Zusätzlich zum Nutzdatentransfer, der vom DPM1 automatisch durchgeführt wird, besteht die Möglichkeit, neue Parametrierungsdaten auf Anforderung des Benutzers an die DP-Slaves zu senden.

Nutzdatenübertragung bei PROFIBUS-DP



3.8 Datenverkehr zwischen DPM1 und Projektierungsgeräten

Ergänzend zu den Funktionen zwischen DP-Master und DP-Slaves stehen Master-Master Kommunikationsfunktionen zur Verfügung. Sie ermöglichen den Projektierungs- und Diagnoseräten, das System über den Bus zu projektieren.

Zusätzlich zu den Upload- und Download-Funktionen bieten die Master-Master Funktionen die Möglichkeit, den Nutzdatentransfer zwischen dem DPM1 und einzelnen DP-Slaves dynamisch ein- oder auszuschalten sowie den Betriebszustand des DPM1 zu verändern.

Funktion	Bedeutung	DPM1	DPM2
Get_Master_Diag	Lesen der Diagnosedaten des DPM1 oder der Sammeldiagnose der DP-Slaves.	P	O
Download / Upload Gruppe (Start_Seq, Down- / Upload, End_Seq)	Laden oder Lesen der gesamten Konfigurationsdaten eines DPM1 und der zugehörigen DP-Slaves.	O	O
Act_Para_Brct	Aktivieren der Busparameter gleichzeitig bei allen angesprochenen DPM1-Geräten	O	O
Act_Param	Aktivieren von Parametern oder Änderung des Betriebszustandes beim angesprochenen DPM1-Gerät.	O	O

P: Pflicht, O: Option

Funktionsübersicht für die Master-Master Funktionen bei PROFIBUS-DP

3.9 Sync Mode

Zusätzlich zum teilnehmerbezogenen Nutzdatenverkehr, der automatisch vom DPM1 abgewickelt wird, besteht für die Master die Möglichkeit, Steuerkommandos an einen, eine Gruppe oder an alle Slaves gleichzeitig zu senden. Diese Steuerkommandos werden als Multicast übertragen. Sie ermöglichen die Sync- und Freeze- Betriebsarten zur ereignisgesteuerten Synchronisation der DP-Slaves.

Die Slaves beginnen den **Sync-Mode**, wenn sie vom zugeordneten Master ein Sync-Kommando empfangen. Daraufhin werden bei allen adressierten Slaves die Ausgänge im momentanen Zustand eingefroren. Bei den folgenden Nutzdatenübertragungen werden die Ausgangsdaten bei den Slaves gespeichert, die Ausgangszustände bleiben jedoch unverändert. Erst nach Empfang des nächsten Sync-Befehls werden die gespeicherten Ausgangsdaten an die Ausgänge durchgeschaltet. Mit Unsync wird der Sync-Betrieb beendet.

3.10 Schutzmechanismen

Aus Sicherheitsgründen ist es erforderlich, PROFIBUS-DP mit wirksamen Schutzfunktionen gegen Fehlparametrierung oder Ausfall der Übertragungseinrichtungen zu versehen. Es werden dazu Überwachungsmechanismen beim DP-Master und bei den DP-Slaves in Form von Zeitüberwachungen realisiert. Das Überwachungsintervall wird bei der Projektierung festgelegt.

Beim DP-Master

Der DPM1 überwacht den Datenverkehr der Slaves mit dem Data_Control_Timer. Für jeden Slave wird ein eigener Zeitgeber benutzt. Die Zeitüberwachung spricht an, wenn innerhalb eines Überwachungsintervalls kein ordnungsgemäßer Nutzdatentransfer erfolgt. In diesem Fall wird der Benutzer informiert. Falls die automatische Fehlerreaktion (Auto_Clear = True) freigegeben wurde, verläßt der DPM1 den Operate-Zustand, schaltet die Ausgänge der zugehörigen Slaves in den sicheren Zustand und geht in den Clear-Zustand über.

Beim DP-Slave

Der Slave führt zur Erkennung von Fehlern des Masters oder der Übertragung die Ansprechüberwachung durch. Findet innerhalb des Ansprechüberwachungsintervalls kein Datenverkehr mit dem Master statt, so schaltet der Slave die Ausgänge selbständig in den sicheren Zustand.

Zusätzlich ist für die Ein- und Ausgänge der DP-Slaves beim Betrieb in Multi-Master-Systemen ein Zugriffsschutz erforderlich. Damit ist sichergestellt, daß der direkte Zugriff nur vom berechtigten Master erfolgt. Für alle anderen Master stellen die Slaves ein Abbild der Eingänge und Ausgänge zur Verfügung, das auch ohne Zugriffsberechtigung gelesen werden kann.

3.11 Kommunikations-Schnittstelle

Die Kommunikations-Schnittstelle entspricht dem PROFIBUS-DP Encoder Profil Klasse 2.

Darin sind die Funktionen der Klasse 1 enthalten. Die herstellerspezifischen Funktionen werden nachfolgend jeweils getrennt beschrieben.

4 Übersicht Drehgeber-Funktionen

Funktion	Octet-Nr.	Datentyp	Bezeichnung	Klasse	Seite
Chk_Cfg	1	Octet string	Konfiguration Datenaustausch	1	20
Set_Prm	1	Octet	Stationsstatus	1	21
Set_Prm	2 - 3	16 Bit	Ansprechüberwachungszeit (T_{WD})	1	21
Set_Prm	4	Octet	Min. Station Delay Responder (min. T_{SDR})	1	21
Set_Prm	5 - 6	16 Bit	PNO-Ident-Number	1	21
Set_Prm	7	Octet	Group-Ident	1	21
Set_Prm	8	Octet	Sonderfunktionen	2	22
Set_Prm	9	Octet string	Betriebsparameter	1	23
Set_Prm	10 - 13	32 Bit	Messschritte pro Umdrehung	2	24
Set_Prm	14 - 17	32 Bit	Gesamtanzahl der Messschritte	2	25
Data Exchange	1 - 8	16, 32, 64 Bit	Positionswert, Preset	1/2	26
Slave_Diag	1	Octet string	Stationsstatus 1	1	30
Slave_Diag	2	Octet string	Stationsstatus 2	1	30
Slave_Diag	3	Octet string	Stationsstatus 3	1	30
Slave_Diag	4	Octet string	Diagnose Master Add	1	30
Slave_Diag	5 - 6	Octet string	PNO-Identnummer	1	30
Slave_Diag	7	Octet string	Erweiterter Diagnose Header	1	31
Slave_Diag	8	Octet string	Alarmmeldungen	1	31
Slave_Diag	9	Octet string	Betriebszustand	1	32
Slave_Diag	10	Octet string	Drehgeber-Typ	1	33
Slave_Diag	11 - 14	32 Bit	phys. Singleturn Auflösung	1	33
Slave_Diag	15, 16	16 Bit	phys. Multiturn Auflösung	1	33
Slave_Diag	17	Octet string	Zusätzliche Alarmmeldungen	2	34
Slave_Diag	18, 19	Octet string	Unterstützte Alarmmeldungen	2	34
Slave_Diag	20, 21	Octet string	Warnungen	2	35
Slave_Diag	22, 23	Octet string	Unterstützte Warnungen	2	36
Slave_Diag	24, 25	Octet string	Profilversion	2	36
Slave_Diag	26, 27	Octet string	Software-Version	2	37
Slave_Diag	28 - 31	32 Bit	Betriebszeit	2	37
Slave_Diag	32 - 35	32 Bit, mit Vorzeichen	Offset-Wert	2	38

Slave_Diag	40 - 43	32 Bit	Messschritte pro Umdrehung	2	38
Slave_Diag	44 - 47	32 Bit	Gesamtmessbereich in Messschritten	2	38
Slave_Diag	48 - 57	ASCII string	Seriennummer	2	39
RD_Inp	1 - 4	32 Bit	Positionswert	1	40

5 Konfiguration (DDL_M_Chk_Cfg)

Der DP-Master legt mit dieser Routine die Anzahl der Bytes für den Datenaustausch fest.

Octet	1
Bit	7 - 0
Daten	D1h = Eingangsdaten 2 Worte (Standard-Konfiguration, Klasse 1)
	F1h = Eingangsdaten 2 Worte, Ausgangsdaten (Standard-Konfiguration, Klasse 2)
	D0h = Eingangsdaten 1 Wort (Optionale Konfiguration, Klasse 1)
	F0h = Eingangsdaten 1 Wort, Ausgangsdaten (Opt. Konfiguration, Klasse 2)
	D3h = Eingangsdaten 4 Worte (Herstellerspezifische Konfiguration)
	F3h = Eingangsdaten 4 Worte, Ausgangsdaten 4 Worte (Herstellerspezifische Konfiguration)

6 Betriebsparameter (DDL_M_Set_Prm)

6.1 Übersicht

Parameter	Datentyp	Parameter Octet-Nr.	Klasse	Standard-Wert in der GSD-Datei
Stationsstatus	Octet string	1	DIN 19245-3	88h
Ansprechüberwachungszeit (T_{WD})	16 Bit	2 - 3	DIN 19245-3	340 ms
Min. Station Delay Responder (min. T_{SDR})	Octet string	4	DIN 19245-3	11
PNO-Ident-Number	16 Bit	5 - 6	DIN 19245-3	00B7h
Group-Ident	Octet string	7	DIN 19245-3	0
Sonderfunktionsparameter	8 Bit	2		
Codefolge	Bit 0	9	1	0 = aufsteigend bei Drehung cw
Klasse-2-Funktionalität	Bit 1	9	2	1 = Ein
Wartungsdiagnose	Bit 2	9	optional	0 = Aus
Skalierungsfunktion	Bit 3	9	2	1 = Ein
Abtastung	Bit 7	9	2	1 ms
Messschritte pro Umdrehung	32 Bit	10 - 13	2	4096*
Gesamtanzahl der Messschritte	32 Bit	14 - 17	2	2^{24} *

* Wert muss kleiner oder gleich der maximal möglichen Auflösung Ihres Gerätes gesetzt werden

6.2 Definition der Sonderfunktionsparameter

DDLML_Set_Prm

Octet	8
Bit	2 - 0
Daten	$2^2 - 2^0$
	Sonderfunktionsparameter

Bit	Bezeichnung	= 0	= 1
0	Betr.Std.Zähler unterdrücken	Nicht aktiv	aktiv
1	Diagnoselänge Class1	nicht aktiv	aktiv
2	Preset nicht speichern	nicht aktiv	aktiv


6.2.1 Betriebsstundenzähler unterdrücken

Der interne Betriebsstundenzähler wird alle 6 Minuten hochgezählt und in der Diagnose geändert. Das hat zur Folge, daß der Master die Diagnosemeldung abholen muss. Bei zeitkritischen Steuervorgängen ist das oft unerwünscht. Durch das Setzen dieses Bits wird der interne Zeitähler zwar erhöht, jedoch nicht in der Diagnose nachgeführt.

 Standardeinstellung: Bit = 0 – Betriebsstundenzähler wird ausgegeben (laut GSD-Datei)

6.2.2 Diagnoselänge Class1


Bei kleinen Steuerungen kann die große Menge der Diagnosedaten in Class2 störend sein (Puffergröße). Aus diesem Grund kann über dieses Bit die Diagnoselänge auf die in Class1 definierte Länge verkürzt werden.

 Standardeinstellung: Bit = 0 – Diagnoselänge Class2 (lang) (laut GSD-Datei)

6.2.3 Preset nicht abspeichern

Bei jedem Preset wird der Presetwert ins interne EEPROM abgelegt. Bei Netzausfall ist der Wert somit gespeichert. Dieses Bauteil kann allerdings nur ca. 1 Million mal beschrieben werden. Das reicht in der Regel aus.

Bei Anwendungen wo der Presetwert sehr oft gesetzt wird ist die Datensicherheit beim Abschalten gewährleistet.

 Mit diesem Bit kann das Ablegen des Presetwertes ins EEPROM unterdrückt werden. Der Presetwert wird zwar übernommen, jedoch nicht abgespeichert.
Standardeinstellung: Bit = 0 – Presetwert abspeichern.
(laut GSD-Datei)

6.3 Definition der Betriebsparameter

DDLML_Set_Prm

Octet	9
Bit	7 – 0
Daten	$2^7 - 2^0$
	Betriebsparameter

Bit	Bezeichnung	= 0	= 1
0	Codefolge	aufsteigende Codefolge bei Drehrichtung im Uhrzeigersinn	aufsteigende Codefolge bei Drehrichtung gegen Uhrzeigersinn
1	Klasse 2 Funktionalität	nicht aktiv	aktiv
2	Wartungs-Diagnose	nicht aktiv	aktiv
3	Skalierungsfunktion	Nicht aktiv	Aktiv, setzt Skalierungsparameter auf die übertragenen Werte
7	Abtastung	1 ms	10 ms

6.3.1 Codefolge

Die Codefolge definiert die Zählrichtung, in welcher der Positionscode in aufsteigender Folge ausgegeben wird (im Uhrzeigersinn (cw) oder entgegen dem Uhrzeigersinn (ccw), gesehen von der Welle). Die Codefolge wird in den Betriebsparametern festgelegt mit dem Codefolge-Bit.

 Standardeinstellung: Bit = 0 – aufsteigende Codefolge bei Drehung im Uhrzeigersinn (laut GSD-Datei).

6.3.2 Klasse 2 Funktionalität


Dieses Bit aktiviert die „Klasse 2 Funktionalität“.

Der DP-Master muss das Bit auf „1 = aktiv“ setzen, damit die „Klasse 2 Funktionalität“ genutzt werden kann. Bei inaktiver „Klasse 2 Funktionalität“ arbeitet der Drehgeber wie ein Drehgeber der Klasse 1.

 Standardeinstellung: Bit = 1 - Klasse 2 Funktionalität ist eingeschaltet. (laut GSD-Datei)

6.3.3 Wartungs-Diagnose

Mit der Diagnose ist es möglich, die Hardware des Drehgebers zu prüfen (im Stillstand). Die Diagnose wird aktiviert durch das entsprechende Bit in den Betriebsparametern. Auftretende Fehler werden durch das Alarm-Bit in der Diagnose-Funktion angezeigt (siehe Alarm).

 Standardeinstellung: Bit = 0 - Diagnose ausgeschaltet. (laut GSD-Datei)

6.3.4 Skalierungs-Funktion

Mit der Skalierungs-Funktion wird der interne Positionswert des Drehgebers durch die Geber-Software verrechnet, um die physikalische Auflösung des Drehgebers zu ändern.

Die Skalierungsparameter sind:

„Messschritte pro Umdrehung“ und „Gesamtanzahl der Messschritte“.

i Bei Skalierungsfunktions-Bit = 0 ist die Skalierungs-Funktion nicht aktiviert. Zur Aktivierung der Skalierung muss dieses Bit sowie das "Klasse 2 Funktionalitäts"-Bit gesetzt werden (Standardeinstellung laut GSD-Datei).

6.3.5 Abtast-Zykluszeit

Mit diesem Bit wird die Abtast-Zykluszeit des internen Gebertimers gesetzt.

Bit=0 (Standardeinstellung laut GSD-Datei): zur Geschwindigkeitsberechnung wird die Codescheibe jede 1 ms abgetastet

Bit=1: Codescheibe wird alle 10 ms abgetastet (liefert bei geringer Drehzahl größere Werte für Geschwindigkeit und Beschleunigung)

6.4 Messschritte pro Umdrehung (Auflösung)

Dieser Parameter stellt die gewünschte Auflösung (\leq physikalische Auflösung) pro Umdrehung ein. Der Geber berechnet intern den entsprechenden Skalierungsfaktor.

i Die Gesamtanzahl der Messschritte wird durch Octet 14 - 17 eingestellt.
Der resultierende Skalierungsfaktor SKF (mit dem der physikalische Positionswert multipliziert wird) berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{SKF} = \frac{\text{Messschritte pro Umdrehung (Octet 10-13)}}{\text{phys. Auflösung Singleturn}}$$

DDL_M_Set_Prm

Octet	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				

Wertebereich: 0 ... (max. physikalische Auflösung pro Umdrehung)

Standard-Wert = 4096 (12 Bit)

Beispiel:

ACURO industry1213 (Auflösung = 13 Bit pro Umdrehung): Dateninhalt = 20 00h

Octet 10	Octet 11	Octet 12	Octet 13
00h	00h	20h	00

6.5 Gesamtanzahl der Messschritte

Dieser Parameter stellt die Gesamtanzahl der Messschritte ein. Nach der angegebenen Gesamtanzahl der Messschritte steht der Geber wieder auf Null.

i Die Messschritte pro Umdrehung (Auflösung) werden durch Octet 10 – 13 eingestellt.

Wird der Geber im Endlosbetrieb benutzt, darf die „Gesamtanzahl der Messschritte“ nur $2^x \cdot$ „Messschritte pro Umdrehung“ betragen (mit $x=1 \dots 12$).

DDL_M_Set_Prm

Octet	14	15	16	17
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Gesamtanzahl der Messschritte				

Wertebereich: 0 ... (max. physikalische Gesamtauflösung)

Standard-Wert = 2^{24} (24 Bit)

Beispiel:

ACURO/1213 (Gesamtauflösung = 13 Bit pro Umdrehung × 12 Bit Umdrehungen):

➔ Dies entspricht einem Dateninhalt von 8192(13 Bit) × 4096(12 Bit)

=33554432(dec.) bzw. 2 00 00 00(hex.)

Octet 14	Octet 15	Octet 16	Octet 17
02h	00h	00h	00h

7 Datenaustausch (DDL_M_Data_Exchange)

i Der Datenaustausch wird mit der Routine DDL_M_Chk_Cfg konfiguriert (siehe Kapitel 5 Konfiguration).

7.1 Positionswert

Die Drehgeber Eingangsdaten mit einer Länge von 32 Bit (herstellerspezifisch auch 64 Bit möglich) werden benutzt für den Positionswert, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung. Optional unterstützt der Drehgeber auch Positionswerte mit 16 Bit Länge. Der Wert ist im Datenfeld rechts angeordnet.

7.2 Preset Funktion

Die Preset-Funktion unterstützt die Anpassung des Drehgeber Nullpunkts zum mechanischen Nullpunkt des Systems. Die Preset-Funktion setzt den aktuellen Positionswert des Drehgebers auf den Preset-Wert. In der Data_Exchange Funktion wird der Preset-Wert als Ausgangswert gespeichert. Die Preset-Funktion wird verwendet nach der Skalierung, d. h. der Preset-Wert wird in den programmierten Messschritten angegeben.

Das MSB des Preset-Werts kontrolliert die Preset-Funktion folgendermaßen:

Normaler Betriebszustand: **MSB=0 (Bit 31**, optional Bit 15 bzw. Bit 63)
Preset-Wert wird **nicht** übernommen.

Preset-Mode: **MSB=1 /Bit 31** (optional Bit 15 bzw. Bit 63)
Mit MSB=1 übernimmt der Drehgeber den übertragenen

Wert: (Bit 0 - 30) als Preset -Wert im Binärkode.

Der Drehgeber liest den aktuellen Positionswert und berechnet aus dem Preset-Wert und dem gelesenen Positionswert einen Offset-Wert. Der Positionswert wird durch den Preset-Wert ersetzt. Wenn der Ausgangswert und der Preset-Wert gleich sind, wird der Preset-Mode beendet und das MSB kann vom Master auf Null gesetzt werden. Mit der Diagnose-Funktion kann der Offset-Wert gelesen werden. Der Wert wird nach Netzausfall und bei jedem Neustart neu geladen.

i Die Preset-Funktion darf nur bei Stillstand des Drehgebers verwendet werden.

i Die Skalierungsparameter müssen vorher übertragen werden (nur falls Skalierung eingestellt werden soll).

7.3 Standard-Konfiguration:

Konfigurations-Daten:

- Klasse 1: D1h (Eingangsdaten 2 Worte)
- Klasse 2: F1h (Eingangsdaten 2 Worte, Ausgangsdaten 2 Worte für Preset-Wert)

Octet	1	2	3	4
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange - 32 Bits				

Format Preset-Wert

Octet	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-Kontrolle*	Preset-Wert - max. 31 Bits			

- * Der Preset-Wert wird nur übernommen, wenn das Bit 31 gesetzt ist. Wenn der Geber den Preset-Wert zurückgibt, kann der Master das Bit 31 zurücksetzen.

7.4 Optionale Konfiguration

Konfigurations-Daten:

- Klasse 1: D0h (Eingangsdaten 1 Wort)
- Klasse 2: F0h (Eingangsdaten 1 Wort, Ausgangsdaten 1 Wort für Preset-Wert)

Octet	1	2
Bit	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange - 16 Bits		

Format Preset-Wert

Octet	1		2
Bit	15	14 - 8	7 - 0
Daten	0 / 1	$2^{14} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Preset-Kontrolle*		Preset-Wert - max. 15 Bits	

- * Der Preset-Wert wird nur übernommen, wenn das Bit 15 gesetzt ist. Wenn der Geber den Preset-Wert zurückgibt, kann der Master das Bit 15 zurücksetzen.

7.5 Herstellerspezifische Konfiguration mit Geschwindigkeit und Beschleunigung



Klasse 2 Funktionalität muss eingeschaltet sein (siehe Kapitel 6.3.2)

Konfigurations-Daten:

- D3h (Eingangsdaten 4 Worte: 2 Worte für Position, 1 Wort für Geschwindigkeit, 1 Wort für Beschleunigung)
- F3h (Eingangsdaten 4 Worte: 2 Worte für Position, 1 Wort für Geschwindigkeit, 1 Wort für Beschleunigung
Ausgangsdaten 4 Worte für Preset-Wert)

Octet	1, 2	3, 4	5, 6	7, 8
Bit	63 - 48	47 - 32	31 - 16	15 - 0
Daten	$2^{63} - 2^{48}$	$2^{47} - 2^{32}$	$2^{31} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^0$
Position			Geschwindigkeit	Beschleunigung

Format Preset-Wert

Octet	1, 2		3, 4	5, 6	7, 8
Bit	63	62 - 48	47 - 32	31 - 16	15 - 0
Daten	0/1	$2^{62} - 2^{48}$	$2^{47} - 2^{32}$	$2^{31} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^0$
	Preset-Kontrolle*	Preset-Wert		-	

i Der Preset-Wert wird nur übernommen, wenn das Bit 63 gesetzt ist. Wenn der Geber den Preset-Wert zurückgibt, kann der Master das Bit 63 zurücksetzen.

i Die **Geschwindigkeit** wird unabhängig von der physikalischen Auflösung angegeben in:

$$\frac{2^{14}}{60\,000} \cdot T \left[\frac{\text{U}}{\text{min}} \right]$$

mit T=1 oder 10 (Abtastung; siehe Betriebs-Parameter Seite 23).

Beispiel: T= 10; Drehzahl 100 in U/min Geschwindigkeitswert = $(2^{14}/60000) \cdot 10 \cdot 100 = 273$

Die Geschwindigkeit wird als 16 Bit-Wert in Zweierkomplementdarstellung ausgegeben. Negative Werte zeigen eine Drehrichtung entgegen der programmierten aufsteigenden Zählrichtung. Ausgegeben wird ein Durchschnittswert der 8 letzten Geschwindigkeitswerte.

Beschleunigung: Die Geschwindigkeitsdifferenz von 5 aufeinander folgenden Abtastungen wird aufsummiert.

8 Diagnose-Funktionen (DDL_M_Slave_Diag)

Diagnose-Funktion	Datentyp	Diagnose Octet-Nummer	Klasse
Stationsstatus 1	Octet string	1	DIN 19245-3
Stationsstatus 2	Octet string	2	DIN 19245-3
Stationsstatus 3	Octet string	3	DIN 19245-3
Diagnose Master Add	Octet string	4	DIN 19245-3
PNO-Identnummer	Octet string	5 - 6	DIN 19245-3
Erweiterter Diagnose-Header	Octet string	7	1
Alarmmeldungen	Octet string	8	1
Betriebszustand	Octet string	9	1
Drehgeber-Typ	Octet string	10	1
Phys. Auflösung Singleturn	32 Bit	11 - 14	1
Phys. Auflösung Multiturn	16 Bit	15, 16	1
Zusätzliche Alarmmeldungen	Octet string	17	2
Unterstützte Alarmmeldungen	Octet string	18, 19	2
Warnungen	Octet string	20, 21	2
Unterstützte Warnungen	Octet string	22, 23	2
Profilversion	Octet string	24, 25	2
Software-Version	Octet string	26, 27	2
Betriebszeit	Octet string	28 - 31	2
Offset-Wert	32 Bit, mit Vorzeichen	32 - 35	2
Messschritte pro Umdrehung	32 Bit	40 - 43	2
Gesamtanzahl der Messschritte	32 Bit	44 - 47	2
Seriennummer	ASCII string	48 - 57	2

8.1 Diagnose-Funktionen Klasse 1

i Die Octets 1 - 6 sind im DP-Standard DIN 19245 spezifiziert.

Die Länge der Diagnose-Informationen Klasse 1 ist 16 Byte, bei Klasse 2 ist sie 57 Byte.

8.1.1 Diagnose Header

Das Header-Byte zeigt die Länge der Diagnosemeldung einschließlich Header-Byte an. Das Format des Wertes ist hexadezimal.

DDLML_Slave_Diag

Octet	7		
Bit	7	6	5 - 0
Daten	0	0	xxh
		Begrenzt auf 00 zur Anzeige von geräte-spezifischen Diagnosemeldungen	Länge einschl. Header
Erweiterter Diagnose Header			

8.1.2 Alarmmeldungen

Bei einer Fehlfunktion im Drehgeber, die zu falschen Positionswerten führen kann, wird Alarm gemeldet. Die Art des Alarms wird definiert in Octet 8 der Diagnose-Funktion im Dialog DDLML_Slave_Diag.

Zusätzliche Alarmmeldungen der Klasse 2 werden angezeigt in Octet 17 der Diagnose-Funktion.

Bei einer Alarmmeldung werden die beiden Bits Ext_Diag und Stat_Diag auf 1 gesetzt, bis

- die Alarmmeldung gelöscht ist und
- der Geber einen genauen Positionswert erkennt.

Alarmmeldungen werden gelöscht, wenn die Funktionen entsprechend den Spezifikationen wiederhergestellt und der Positionswert korrekt ist.

i Die Diagnose-Funktion „Unterstützte Alarmmeldungen“ (Octet 18 - 19) liefert Ihnen die Information, welche Alarmmeldungen der Geber unterstützt.

DDLML_Slave_Diag

Octet	8
Bit	7 - 0
Alarmmeldungen	

Bit	Bezeichnung	= 0	= 1
0	Positionsfehler	Nein	Ja
1	Fehler Spannungsversorgung	Nein	Ja
2	Strom zu hoch	Nein	Ja
3	Wartungs-Diagnose	OK	Fehler
4	Speicherfehler	Nein	Ja

8.1.3 Betriebszustand

Octet 9 der Diagnose-Funktionen gibt Informationen zu internen Parametern des Drehgebers. Der Klasse 2 Drehgeber setzt das Bit zur „Klasse 2 Funktionalität“, um dem DP-Master anzuzeigen, daß die Klasse 2 Funktionen voll unterstützt werden.

Der DP-Master muss in „DDL_M_Set_Prm“ das Bit auf „1 = aktiv“ setzen, damit die „Klasse 2 Funktionalität“ genutzt werden kann.

Das Bit zum Status der Skalierungsfunktion wird gesetzt, wenn die Skalierungsfunktion aktiviert ist und die Auflösung durch die Skalierungsparameter kontrolliert wird.

DDL_M_Slave_Diag

Octet	9
Bit	7 - 0
	Betriebszustand

Bit	Bezeichnung	= 0	= 1
0	Status Codefolge	aufsteigende Codefolge bei Drehrichtung im Uhrzeigersinn	aufsteigende Codefolge bei Drehrichtung gegen Uhrzeigersinn
1	Klasse 2 Funktionalität	nicht aktiv	aktiv
2	Wartungs-Diagnose	nicht unterstützt	unterstützt
3	Skalierungsfunktion	nicht aktiv	aktiv
7	Abtastung	1 ms	10 ms

8.1.4 Drehgeber-Typ

Der Drehgeber-Typ ist als Hexadezimalcode in Octet 10 der Diagnose-Funktion enthalten.

DDLML_Slave_Diag

Octet	10
Code	00/01
	Drehgeber-Typ

Code	Bezeichnung
00	Absolutdrehgeber, Singleturn
01	Absolutdrehgeber, Multiturn

8.1.5 Physikalische Singleturn Auflösung

Die Diagnose-Octets 11 bis 14 enthalten die Anzahl der Messschritte pro Umdrehung.

DDLML_Slave_Diag

Octet	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			

8.1.6 Physikalische Multiturn Auflösung

Die Diagnose-Octets 15 und 16 enthalten die Anzahl der Umdrehungen. Für einen Multiturn Drehgeber ergibt sich der Messbereich aus der Anzahl der Umdrehungen und der Singleturn Auflösung nach der Gleichung:

Messbereich = Anzahl der Umdrehungen x Singleturn Auflösung.

DDLML_Slave_Diag

Octet	15	16
Bit	15 - 8	7 - 0
	Anzahl der Umdrehungen	

8.2 Diagnose-Funktionen Klasse 2

Die Länge der Diagnose-Informationen Klasse 2 einschließlich Header beträgt 51 Byte (33h).

8.2.1 Zusätzliche Alarmmeldungen


Diagnose-Octets 17 ist für weitere Alarmmeldungen vorgesehen, die aber im Profil noch nicht festgelegt sind.

DDLML_Slave_Diag

Octet	17
Bit	7 - 0
Zusätzliche Alarmmeldungen (derzeit nicht belegt)	

8.2.2 Unterstützte Alarmmeldungen

Die Diagnose-Octets 18 und 19 enthalten Informationen zu den unterstützten Alarmmeldungen.

 Die Alarmmeldungen werden über Octet 8 angezeigt.

DDLML_Slave_Diag

Octet	18	19
Bit	15 - 8	7 - 0
Unterstützte Alarmmeldungen		

Bit	Bezeichnung	= 0 (nicht unterstützt) = 1 (unterstützt)
0	Positionsfehler	1
1	Fehler Spannungsversorgung	0
2	Strom zu hoch	0
3	Wartungs-Diagnose	1
4	Speicherfehler	0

8.2.3 Warnungen

Warnungen zeigen an, daß für bestimmte interne Parameter Toleranzen überschritten wurden. Im Gegensatz zu den Alarmmeldungen weisen sie nicht auf falsche Positionswerte hin.

Die Diagnose-Octets 20 und 21 enthalten die Warnungen.

Bei einer Warnung wird das EXT_Diag Bit auf 1 gesetzt, bis die Warnung gelöscht ist.

Warnungen werden gelöscht, nachdem die Diagnosemeldung gelesen wurde. Besteht die Toleranzüberschreitung weiterhin, erscheint die Warnung erneut.

Die Warnung „Betriebszeit-Limit“ (Bit 4) erscheint nur wieder nach einem Neustart.

i Die Diagnose-Funktion „Unterstützte Warnungen“ (Octet 22-23) liefert Ihnen die Information, welche Warnungen der Geber unterstützt.

DDL_M_Slave_Diag

Octet	20	21
Bit	15 - 8	7 - 0
	Warnungen	

Bit	Bezeichnung	0	1
0	Frequenz überschritten	nein	ja
1	Temperatur überschritten	nein	ja
2	LED Reserve	nicht erreicht	erreicht
3	CPU Watchdog	OK	Reset durchgeführt
4	Betriebszeit-Warnung (100.000 h)	nicht erreicht	erreicht
5	Batterieladung	OK	zu gering
6	Referenzpunkt	erreicht	nicht erreicht

8.2.4 Unterstützte Warnungen

Die Diagnose-Octets 22 und 23 enthalten Informationen zu den unterstützten Warnungen.

i Die Warnungen werden über Octet 20-21 angezeigt.

DDLML_Slave_Diag

Octet	22	23
Bit	15 - 8	7 - 0
unterstützte Warnungen		

Bit	Bezeichnung	= 0 (nicht unterstützt) = 1 (unterstützt)
0	Frequenz	1
1	Temperatur	0
2	LED Reserve	0
3	CPU Watchdog	1
4	Betriebszeit Warnung (>100.000 h)	1
5	Batterieladung	0
6	Referenzpunkt	0

8.2.5 Profilversion

Die Diagnose-Octets 24 und 25 enthalten die DP-Geber Profilversion. Die Octets sind unterteilt in eine Revisionsnummer und einen Index.

Beispiel:

Profilversion: 1.10

Octet-Nr.: 24 25

Binärcode: 0000 0001 0001 0000

Hex.: 01 10

DDLML_Slave_Diag

Octet	24	25
Bit	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^7 - 2^0$	$2^7 - 2^0$
Revisionsnummer		Index
Profilversion		

8.2.6 Software-Version

Die Diagnose-Octets 26 und 27 enthalten die Angaben zur Software-Version des Gebers. Die Octets sind unterteilt in eine Revisionsnummer und einen Index.

Beispiel:

Software-Version: 1.00
Octet-Nr.: 26 27
Binärcode: 0000 0001 0000 0000
Hex.: 01 00

DDLML_Slave_Diag

Octet	26	27
Bit	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^7 - 2^0$	$2^7 - 2^0$
	Revisionsnummer	Index
	Software-Version	

8.2.7 Betriebszeit

Die Betriebszeit-Anzeige speichert die Betriebszeit des Drehgebers in Betriebsstunden. Die Betriebszeit wird im 6-Minuten-Takt gespeichert, solange der Drehgeber mit Spannung versorgt ist. Die Betriebszeit wird als Binärwert ohne Vorzeichen in der Einheit 0,1 Std. angezeigt. Als Zeitlimit sind 100.000 Std. hinterlegt.

Der Geber zeigt bei Überschreiten des Limits eine entsprechende Warnung über Bit 4 im Octet 21.

i Wegen der Erhöhung des internen Betriebsstundenzählers generiert der Geber alle 6 min eine Diagnosemeldung. Ist dies nicht gewünscht (z.B. bei zeitkritischen Applikationen) lässt sich die Diagnosemeldung über den GSD-Parameter „**Suppress timecounter in diag**“ mit der Einstellung „Yes“ unterdrücken.

DDLML_Slave_Diag

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

8.2.8 Offset-Wert

Der Offset-Wert wird in der Preset-Funktion berechnet und verschiebt den Positionswert um den berechneten Offset-Wert. Der Offset-Wert wird gespeichert und kann aus den Diagnose-Octets 32 bis 35 ausgelesen werden. Der Datentyp des Offset-Werts ist binär 32 Bit mit Vorzeichen. Der Wertebereich gilt entsprechend dem eingestellten Meßbereich (Gesamtanzahl der Messschritte).

DDLML_Slave_Diag

Octet	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				

8.2.9 Messschritte pro Umdrehung

i Die Skalierungs-Parameter werden im Dialog DDLML_Set_Prm (Octet 9-17) eingestellt. Die Parameter werden gespeichert und können aus den Diagnose-Octets 40 bis 47 ausgelesen werden. Die Parameter „Messschritte pro Umdrehung“ und „Gesamtanzahl der Messschritte“ zeigen die eingestellte Auflösung des Gebers an.

Der Datentyp für beide Werte ist 32 Bit, ohne Vorzeichen.

DDLML_Slave_Diag

Octet	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				

8.2.10 Gesamtanzahl der Messschritte

i Die Skalierungs-Parameter werden im Dialog DDLML_Set_Prm (Octet 9-17) eingestellt. Die Parameter werden gespeichert und können aus den Diagnose-Octets 40 bis 47 ausgelesen werden. Die Parameter „Messschritte pro Umdrehung“ und „Gesamtanzahl der Messschritte“ zeigen die eingestellte Auflösung des Gebers an.

DDLML_Slave_Diag

Octet	44	45	46	47
Bit	31 - 24	23 - 16	15 - 8	7 - 0
Daten	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Gesamtanzahl der Messschritte				

8.2.11 Seriennummer Geber

Die Diagnose-Octets 48 bis 57 enthalten die Seriennummer des Gebers als ASCII-Zeichensatz mit 10 Zeichen.

DDL_M_Slave_Diag

Octet	48 - 57
Bit	79 - 0
Daten	ASCII
	Seriennummer

9 Busanschluss

9.1 Allgemeines zum Busanschluss des Gebers

Die Datenübertragung erfolgt gemäß RS-485. Es ist eine Busleitung gemäß Spezifikation Leitungstyp A in der EN 50170 zu verwenden.

Die Leitungsparameter sind wie folgt:

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

Nur mit diesem Kabeltyp sind folgende Längenausdehnungen zu erreichen:

Übertragungs- geschwindigkeit in Kbit/s	9,6	19,2	45,45*	93,75	187,5	500	1500	3000	6000	12000
Segmentlänge in m	1200	1200	1200	1200	1000	400	200	100	100	100

* wird vom Drehgeber nicht unterstützt

Die Busstruktur erlaubt das rückwirkungsfreie Ein- und Auskoppeln von Stationen oder die schrittweise Inbetriebnahme des Systems.

Die Übertragungsgeschwindigkeit ist im Bereich 9,6 KBits/s und 12 MBits/s wählbar. Sie wird bei der Inbetriebnahme des Systems einheitlich für alle Geräte am Bus ausgewählt.



Am Anfang und am Ende jedes Segments muss der DP-Bus durch einen aktiven Busabschluss abgeschlossen werden!

Für einen störungsfreien Betrieb muss sichergestellt sein, dass die beiden Busabschlüsse immer mit Spannung versorgt werden.



Der Schirm ist beidseitig mit Erde zu verbinden. Auch die Leitungen zur Spannungsversorgung vollständig abschirmen. Ist dies nicht möglich, so sind entsprechende Filtermaßnahmen zu ergreifen



Bei Datenraten > 500 KBit/s sind Stichleitungen zu vermeiden!

9.2 Anschlussarten

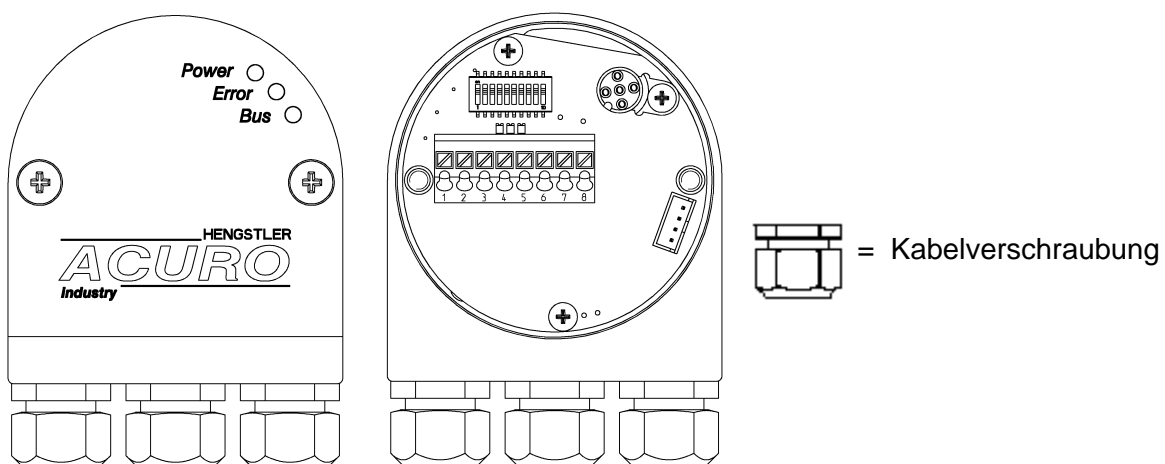
Für Profibus-Drehgeber sind fünf Anschlussvarianten verfügbar! Im folgenden wird der Anschluss jeder Anschlussvariante an den Bus beschrieben.

Anschlussvariante	Seite
Bushaube mit drei Kabelverschraubungen	41/42
Bushaube mit zwei M 12-Steckern und einer M 12-Buchse	43
Bushaube mit zwei Kabelverschraubungen und einem M 12-Stecker	44
Bushaube mit zwei Coninsteckern	45/46
Flanschdose 1-fach	47/48

9.2.1 Bushaube mit drei Kabelverschraubungen

i Bei dieser Anschlussvariante gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten den Geber anzuschließen.

- **Möglichkeit A: Anschluss mit Spannungsversorgung im Datenkabel**
- **Möglichkeit B: Anschluss mit separater Spannungsversorgung**



Möglichkeit A: Anschluss mit Spannungsversorgung im Datenkabel

⇒ Schrauben lösen und Bushaube vom Geber abziehen.

⇒ **Blickfeld: in die geöffnete Bushaube**

⇒ **Die mittlere Kabelverschraubung durch die beiliegende Verschlusschraube ersetzen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Geber dicht ist.**

⇒ Durch die linke Kabelverschraubung die Geber-Versorgungsspannung und Datenkabel führen und an der Klemme 1 (UB in), Klemme 2 (0V in), Klemme 5 (B in) und Klemme 6 (A in) anschließen (siehe Anschlussbild, Seite 48). Kabelschirm an der Kabelverschraubung auflegen (siehe Grafik Kabel-Anschluss, Seite 48).

⇒ Falls im gleichen Bus-Strang keine weiteren Geräte folgen:

In der Bushaube den Busabschlusswiderstand (DIP-Schalter 9 und 10 von S1 auf „ON“) aktivieren! **Rechte Kabelverschraubung durch Verschlusschraube ersetzen.**

⇒ Falls im Bus-Strang noch weitere Geräte folgen:

Weiterführendes Kabel durch die rechte Kabelverschraubung führen und an der Klemme 7 (B out), Klemme 8 (A out), Klemme 3 (UB out) und Klemme 4 (OV out) anschließen (siehe Anschlussbild, Seite 48). Kabelschirm an der Kabelverschraubung auflegen (siehe Grafik Kabel-Anschluss, Seite 48).

⇒ Bushaube auf Geber stecken und Schrauben anziehen.

Möglichkeit B: Anschluss mit separater Spannungsversorgung

⇒ Schrauben lösen und Bushaube vom Geber abziehen.

⇒ **Blickfeld: in die geöffnete Bushaube**

⇒ Durch die mittlere Kabelverschraubung die Geber-Versorgungsspannung führen und an der Klemme 1 (UB in) und an der Klemme 2 (OV in) anschließen (siehe Anschlussbild, Seite 48). Kabelschirm an der Kabelverschraubung auflegen (siehe Grafik Kabel-Anschluss, Seite 48).

⇒ Ankommendes Buskabel durch die linke Kabelverschraubung führen und an der Klemme 5 (B in) und Klemme 6 (A in) anschließen (siehe Anschlussbild, Seite 48). Kabelschirm an der Kabelverschraubung auflegen (siehe Grafik Kabel-Anschluss, Seite 48).

⇒ Falls im gleichen Bus-Strang keine weiteren Geräte folgen:

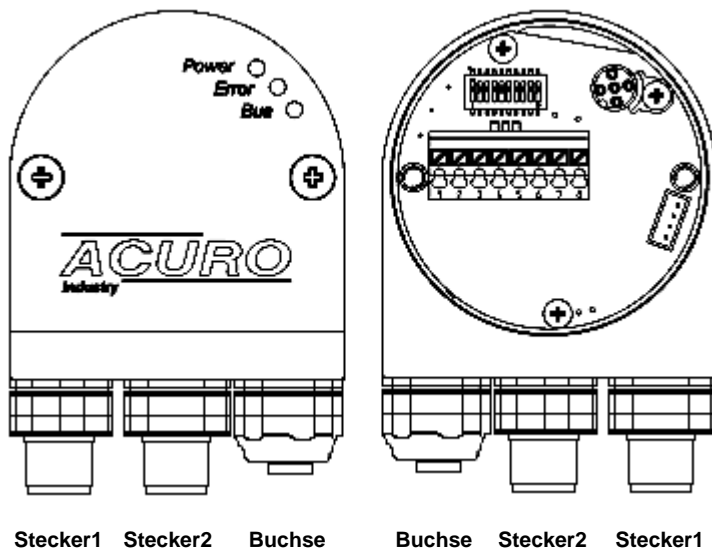
In der Bushaube den Busabschlusswiderstand (DIP-Schalter 9 und 10 von S1 auf „ON“) aktivieren! **Rechte Kabelverschraubung durch Verschlusschraube ersetzen.**

⇒ Falls im Bus-Strang noch weitere Geräte folgen:

Weiterführendes Kabel durch die rechte Kabelverschraubung führen und an der Klemme 7 (B out) und Klemme 8 (A out) anschließen (siehe Anschlussbild, Seite 48). Kabelschirm an der Kabelverschraubung auflegen (siehe Grafik Kabel-Anschluss, Seite 48).

⇒ Bushaube auf Geber stecken und Schrauben anziehen.

9.2.2 Bushaube mit zwei M12-Steckern und einer M12-Buchse



⇒ Schrauben lösen und Bushaube vom Geber abziehen.

⇒ **Blickfeld: in die geöffnete Bushaube**

⇒ An Stecker2 die Geber-Versorgungsspannung(UB in; 0V in) anschließen

⇒ An Stecker1 Buseingangsleitung (B in; A in) anschließen

⇒ Falls im gleichen Bus-Strang keine weiteren Geräte folgen:

In der Bushaube den Busabschlusswiderstand (DIP-Schalter 9 und 10 von S1 auf „ON“) aktivieren!

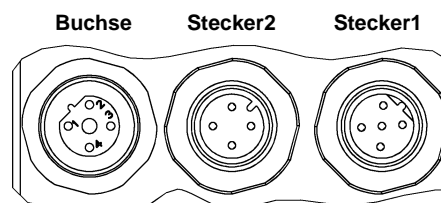
⇒ ***Verschlussschraube auf der Buchse lassen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Geber dicht ist.***

⇒ Falls im Bus-Strang noch weitere Geräte folgen:

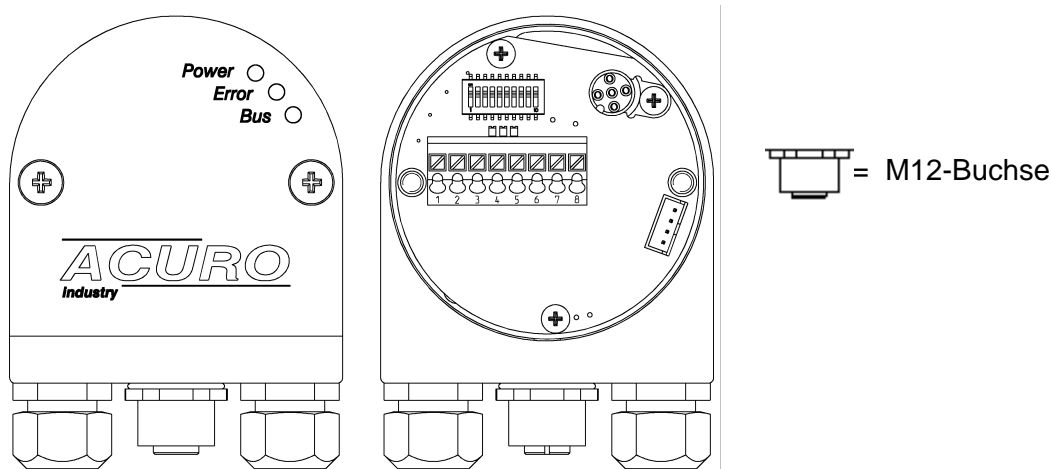
An die Buchse die Busausgangsleitung (B out; A out) anschließen

Anschlussbelegung:

Pin	Stecker 1	Stecker 2	Buchse
1		UB in	
2	A in		A in
3		0V in	
4	B in		B out



9.2.3 Bushaube mit zwei Kabelverschraubungen und einer M12-Buchse



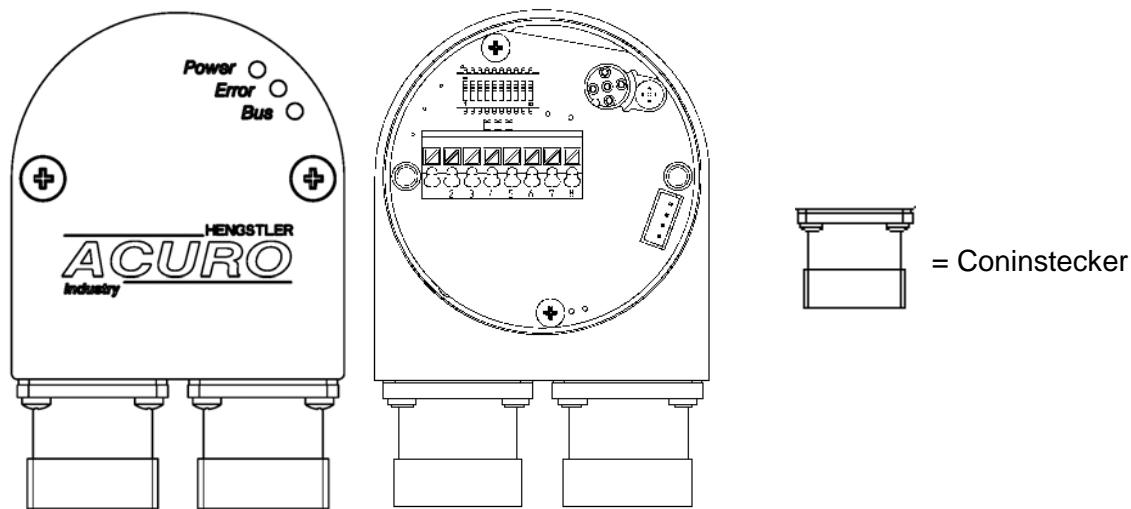
Geber letztes Gerät im Bus-Strang:

- ⇒ Schrauben lösen und Bushaube vom Geber abziehen.
- ⇒ **Blickfeld: in die geöffnete Bushaube**
- ⇒ In der Bushaube den Busabschlusswiderstand (DIP-Schalter 9 und 10 von S1 auf „ON“) aktivieren!
- ⇒ Durch die linke Kabelverschraubung die Geber-Versorgungsspannung führen und an der Klemme 1 (UB in) und an der Klemme 2 (0V in) anschließen ([siehe Anschlussbild, Seite 48](#)). Kabelschirm an der Kabelverschraubung auflegen ([siehe Grafik Kabel-Anschluss, Seite 48](#))
- ⇒ Datenkabel durch die rechte Kabelverschraubung führen und an der Klemme 5 (B in), Klemme 6 (A in), Klemme 7 (B out) und Klemme 8 (A out) anschließen ([siehe Anschlussbild, Seite 48](#)). Kabelschirm an der Kabelverschraubung auflegen ([siehe Grafik Kabel-Anschluss, Seite 48](#)).
- ⇒ Bushaube auf Geber stecken und Schrauben anziehen.
- ⇒ Tico-Anzeige ([siehe 10.4](#)) an M12-Stecker anschließen

Weitere Geräte im Bus-Strang:

- ⇒ Schrauben lösen und Bushaube vom Geber abziehen.
- ⇒ **Blickfeld: in die geöffnete Bushaube**
- ⇒ Durch die linke Kabelverschraubung die Geber-Versorgungsspannung und Datenkabel führen und an der Klemme 1 (UB in), Klemme 2 (0V in), Klemme 5 (B in) und Klemme 6 (A in) anschließen ([siehe Anschlussbild, Seite 48](#)). Kabelschirm an der Kabelverschraubung auflegen ([siehe Grafik Kabel-Anschluss, Seite 48](#)).
- ⇒ Weiterführendes Kabel durch die rechte Kabelverschraubung führen und an der Klemme 7 (B out), Klemme 8 (A out), Klemme 3 (UB out) und Klemme 4 (0V out) anschließen ([siehe Anschlussbild, Seite 48](#)). Kabelschirm an der Kabelverschraubung auflegen ([siehe Grafik Kabel-Anschluss, Seite 48](#)).
- ⇒ Bushaube auf Geber stecken und Schrauben anziehen.
- ⇒ Tico-Anzeige([siehe 10.4](#)) an M12-Stecker anschließen

9.2.4 Bushaube mit zwei Coninstecker



Da Leitungstyp A gemäß Spezifikation nur die Datenleitungen enthält, empfehlen wir folgenden Anschluss:

- ⇒ Busanschluss über Stichleitung an den Gebereingang (IN) – Achtung: max. Stichleitungslänge beachten!
- ⇒ Versorgungsspannung über zweiten Anschluss (OUT) zuführen.



Enthält jedoch der Leitungstyp A auch die Spannungsversorgung, so ist ein maximaler Strom von 2 A über Pin 7 und 8 zu beachten!

Empfohlene externe Sicherung für die gesamte Bus-Versorgungsspannung: T=2A

Falls im gleichen Bus-Strang keine weiteren Geräte folgen:

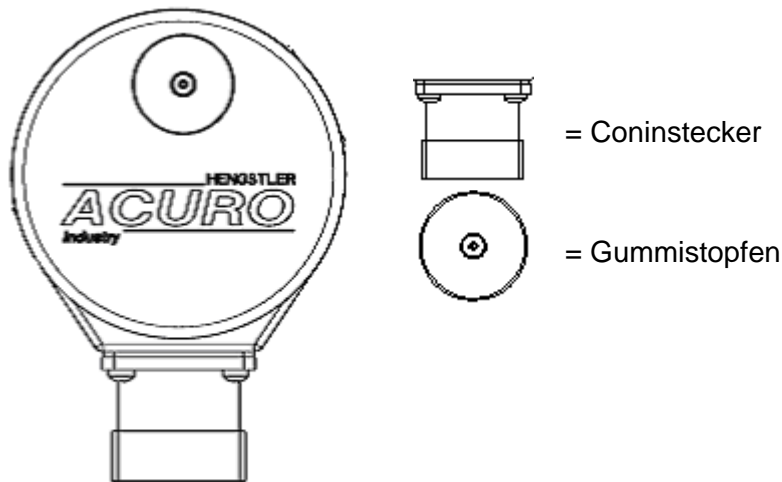
- ⇒ Schrauben lösen und Bushaube vom Geber abziehen.
- ⇒ **Blickrichtung in die geöffnete Bushaube**
- ⇒ In der Bushaube den Busabschlusswiderstand (DIP-Schalter 9 und 10 von S1 auf „ON“) aktivieren!
- ⇒ Bushaube auf Geber stecken und Schrauben anziehen.

Anschlussbelegung:

Pin	IN (Stifte)	OUT (Buchse)	Beschreibung
1		GND1	Data Ground (M5V)*
2	A	A	Receive/Transmit Data-Negative (A)
3			
4	B	B	Receive/Transmit Data-Positive (B)
5			
6		VCC1	+5 V Signalausgang (P5V)*
7	10....30 VDC	10....30 VDC	Versorgungsspannung +U _B (P24)
8	0 V	0 V	Versorgungsspannung Ground (M24)
9			
10			
11			
12			
Schirm	Schirm	Schirm	Schirm mit Gebergehäuse verbunden

*wird ggf. zur Spannungsversorgung eines externen Busabschlusswiderstandes benötigt

9.2.5 M23-Stecker (Conin)



⇒ Busanschluss über Stichleitung (Achtung: max. Stichleitungslänge beachten!) und Versorgungsspannung zuführen

Falls im gleichen Bus-Strang keine weiteren Geräte folgen:

- ⇒ Gummistopfen von der Geberkappe entfernen. Dadurch erhalten sie freie Sicht auf DIP-Schalter und LED-Anzeige ([siehe 10.3](#)).
- ⇒ Busabschlusswiderstand (DIP-Schalter 9 und 10 von S1 auf „ON“) aktivieren!
- ⇒ Gummistopfen einsetzen (Drücken Sie nach dem Einsetzen mehrmals auf den Gummistopfen, um einen dichten Sitz des Stopfens in der Bohrung zu erreichen)



Warnung !

Geber kann undicht werden, wenn der Gummistopfen falsch aufgesetzt oder beschädigt wird!

- IP-Schutzart nicht garantiert!
 - Ausfall des Gebers möglich!
- ⇒ Gummistopfen vorsichtig entfernen!
 - ⇒ Drücken Sie nach dem Einsetzen mehrmals auf den Gummistopfen, um einen dichten Sitz des Stopfens in der Bohrung zu erreichen
 - ⇒ Beschädigte Stopfen müssen ersetzt werden (Art.-Nr. 2565007)

Alternative: Terminierung über externes Widerstandsnetzwerk

- ⇒ Zwischen P5V (Vcc1) und Leitung B einen Widerstand mit 390 Ohm anschließen
- ⇒ Zwischen Leitung B und Leitung A einen Widerstand mit 220 Ohm anschließen
- ⇒ Zwischen Leitung A und M5V (Gnd1) einen Widerstand mit 390 Ohm anschließen

Anschlussbelegung:

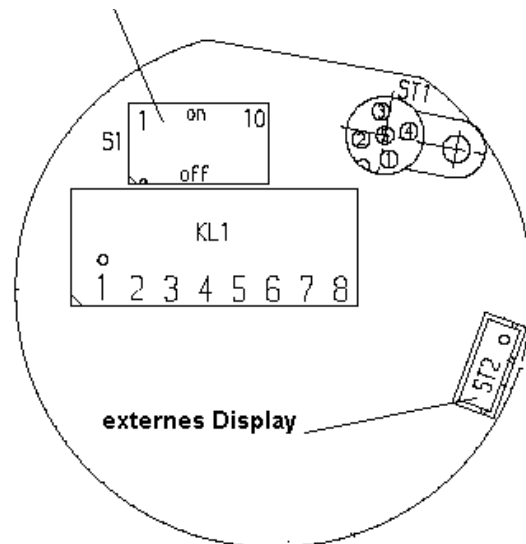
Pin	Buchse	Beschreibung
1	GND1	Data Ground (M5V)*
2	A	Receive/Transmit Data-Negative (A)
3		
4	B	Receive/Transmit Data-Positive (B)
5		
6	VCC1	+5 V Signalausgang (P5V)*
7	10....30 VDC	Versorgungsspannung +U _B (P24)
8	0 V	Versorgungsspannung Ground (M24)
9		
10		
11		
12		
Schirm	Schirm	Schirm mit Gebergehäuse verbunden

9.3 Anschlussbild

Anschlussklemme KL1 (8-polig)	
No.	Signal
1	UB in (10...30V)
2	0V in
3	UB out
4	0V out
5	B in
6	A in
7	B out
8	A out

Bushaube:

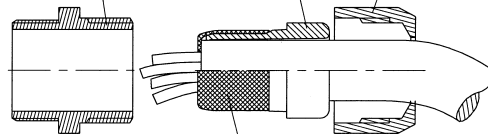
DIP-Schalter S1



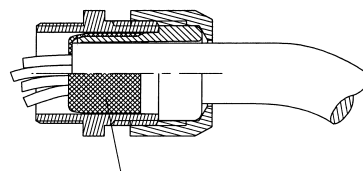
9.4 Kabel-Anschluss über PG Verschraubung

bung

Verschraubung Dichtung Druckmutter



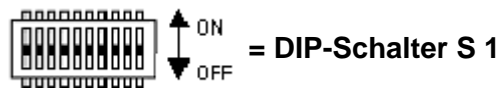
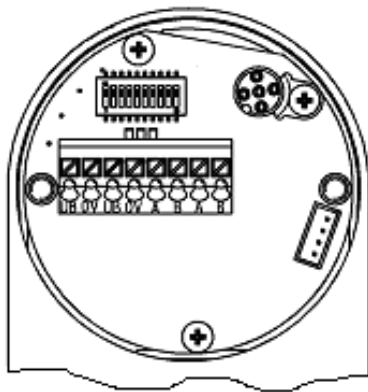
Kabelschirm umgestülpt



Schirm umgestülpt stellt Kontakt zum Gehäuse her

10 Bedien – und Anzeigeelemente

10.1 DIP-Schalter (S1)



⇒ Bei der Ausführung mit Flanschdose 1-fach erreichen Sie die DIP-Schalter nach Entfernung eines Gummistopfens in der Geberkappe(siehe 10.4) .



Warnung !

Geber kann undicht werden, wenn der Gummistopfen falsch aufgesetzt oder beschädigt wird!

- IP-Schutzart nicht garantiert!
- Ausfall des Gebers möglich!

- ⇒ Gummistopfen vorsichtig entfernen!
- ⇒ Drücken Sie nach dem Einsetzen mehrmals auf den Gummistopfen, um einen dichteten Sitz des Stopfens in der Bohrung zu erreichen
- ⇒ Beschädigte Stopfen müssen ersetzt werden (Art.-Nr. 2565007),

⇒ Bei den Ausführungen mit Bushaube sind die DIP-Schalter bei abgezogener Bushaube zugänglich.



Die DIP-Schalter werden nur beim Hochlaufen des Gebers (nach Reset oder Power-Up) ausgewertet. Eine Änderung der Schalterstellung hat damit bis zum nächsten Reset/Power-Up keine Wirkung. Die Übernahme erfolgt nur dann, wenn sich seit dem vorherigen Reset die Einstellung der DIP-Schalter geändert hat. Ansonsten bleibt die im EEPROM abgelegte, evtl. durch ein DPM2-Gerät (Klasse-2-Master) über den Bus programmierte Adresse erhalten.

Mit den DIP-Schaltern:

- 1 bis 7 von S1 wird die Geräteadresse eingestellt.
- 9 und 10 wird der Abschlusswiderstand aktiviert.

10.1.1 Einstellen der Geräteadresse

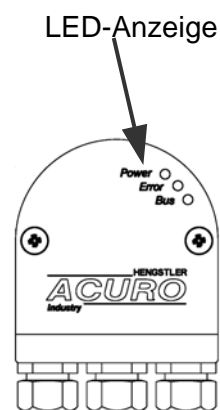
Einstellen der Geräte-Adresse								
	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6	DIP 7	DIP 8
	LSB						MSB	N.C.
Value	1	2	4	8	16	32	64	

- i** Standardeinstellung bei Auslieferung ab Werk:
 Geräteadresse **125** ist im EEPROM abgespeichert.
 Soll eine neue Adresse eingestellt werden, so müssen die DIP-Schalter entsprechend geändert werden und der Geber neu hochgefahren werden (Reset oder Power-Up).
 Die Geräteadresse kann nachfolgend auch über den Bus durch ein DPM2-Gerät (Klasse-2-Master) neu programmiert werden.

10.1.2 Aktivieren des Busabschlusswiderstandes

⇒ DIP-Schalter 9 und 10 auf „ON“ stellen, falls der Geber das letzte Gerät im Strang ist.

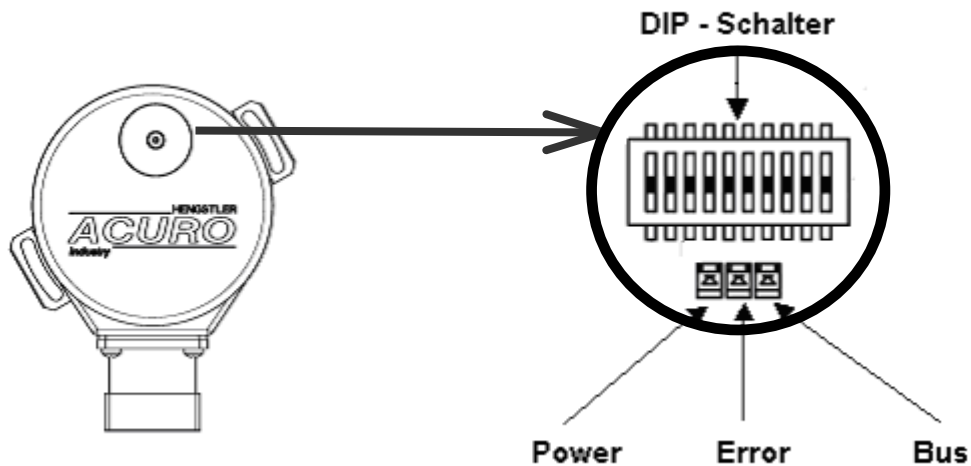
- i** Bei Verwendung eines externen Abschluss muss der interne Abschluss deaktiviert sein (DIP 9 und DIP 10 = OFF)

10.2 LED-Anzeige bei Bushaube

	LED	Bedeutung	Mögliche Fehlerursache
Power (grün)	AUS	Spannungsversorgung fehlt	-Unterspannung -Polarität falsch
	EIN	Spannungsversorgung ist in Ordnung	
Error (rot)	AUS	Geberteil liefert fehlerfreie Positionsdaten	
	Blinkend	Geberteil liefert keine oder falsche Positionsdaten	- Unterbrechung BUS-Teil zu Geberteil - Gültiger LED-Sendestromregelbereich verlassen
Bus (grün)	AUS	Keine Verbindung zum Master	- Datenleitungsunterbrechung - Vertauschte Datenleitung
	Blinkend	Verbindung zum Master, aber nicht konfiguriert	
	EIN	Verbindung zum Master, konfiguriert, data exchange möglich	

10.3 LED-Anzeige bei Flanschdose

⇒ Entfernen Sie den Gummistopfen. Dadurch erhalten sie freie Sicht auf DIP-Schalter und LED-Anzeige!



Warnung !

Geber kann undicht werden, wenn der Gummistopfen falsch aufgesetzt oder beschädigt wird!

- IP-Schutzart nicht garantiert!
- Ausfall des Gebers möglich!

- ⇒ Gummistopfen vorsichtig entfernen!
- ⇒ Drücken Sie nach dem Einsetzen mehrmals auf den Gummistopfen, um einen dichteten Sitz des Stopfens in der Bohrung zu erreichen
- ⇒ Beschädigte Stopfen müssen ersetzt werden (Art.-Nr. 2565007)

Bedeutung der LED-Anzeige siehe 10.2

10.4 Tico-Anzeige

Bei der Ausführung mit zwei Kabelverschraubungen und einer M 12 Buchse kann eine Tico-Anzeige mitgeliefert werden

10.4.1 Anzeige bei sachgerechtem Anschluss

⇒ Tico Busanzeige an M 12 - Buchse anschließen

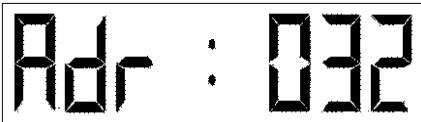
⇒ Einschalten

Auf dem Display erscheint nun in einem Zeitintervall von drei Sekunden

1. 

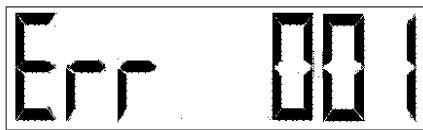
1. Software – Freigabedatum
z.B. 15.01.03

2.  Busart (Profibus)

3.  Geräteadresse
z.B. 032

4.  Positionswert
z.B. 4121980

10.4.2 Fehlermeldung



Kommunikationsproblem zwischen Geber und Bus-Interface



Geber meldet Hardwarefehler

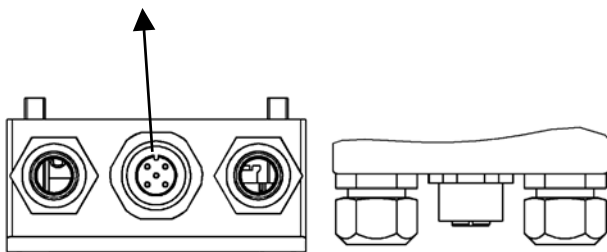
10.4.3 Anschlussbelegung

am Geber

PIN	Beschreibung
1	Ub+ (supply for tico)
2	Clock (Count input)
3	0V
4	Data (Preset input)
5	nicht belegt

am Tico

PIN	Beschreibung
4	Data
3	Clock
2	Ub-
1	Ub+



11 Konfiguration und Parametrierung des Gebers

i Als Hilfsmittel für die Verwendung von Standard-Profibus DP-Tools dient die so genannte GSD-Datei. Sie ist als Download-Datei auf unserer Internet-Homepage verfügbar. Die GSD-Datei "hen100b7.gsd" enthält die verfügbaren Geberparameter.

Die Bitmap-Dateien werden ebenfalls von den Konfigurationstools verwendet, um den Geber als Icon darstellen zu können.

11.1 Konfigurationsbeispiel mit Step 7:

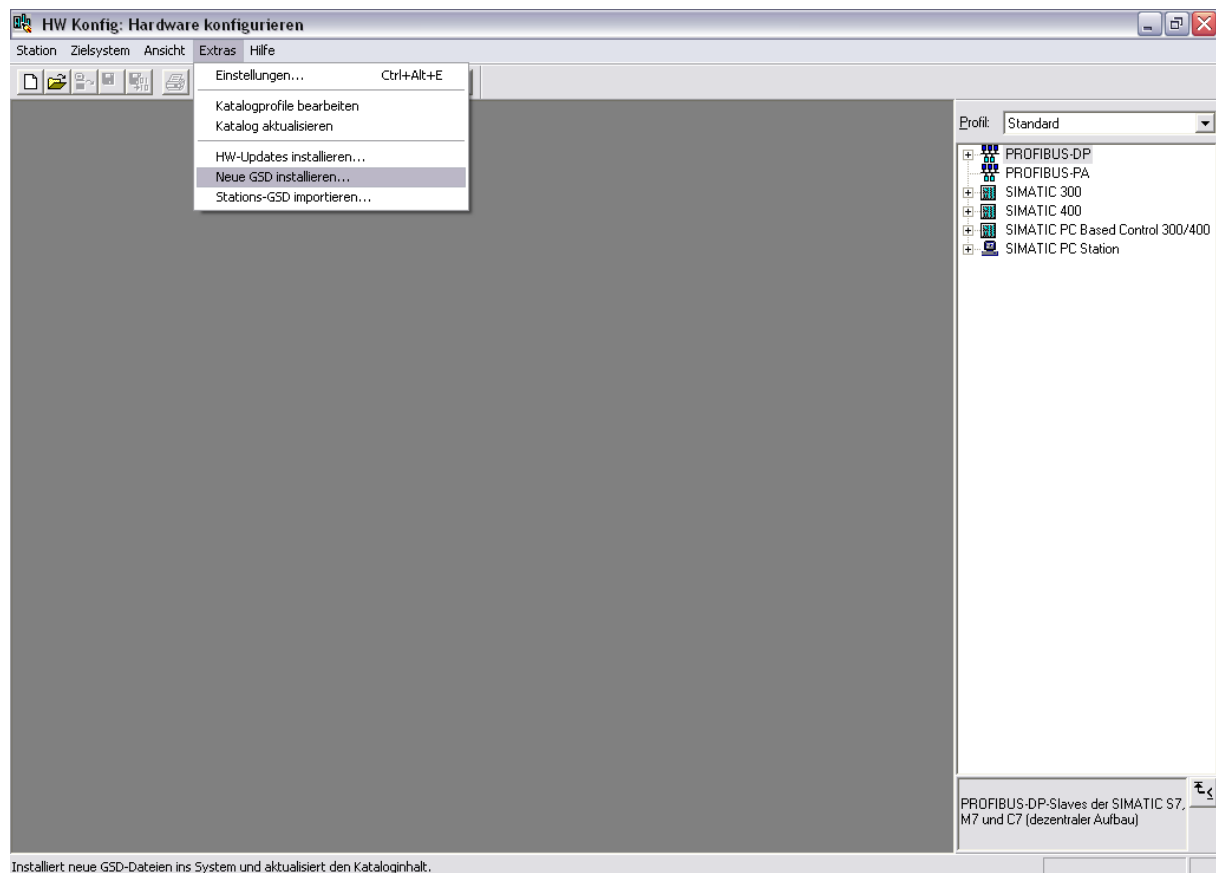
Alle Beispiele beruhen auf dem Siemens Simatic Manager V 5.2[®]

1. GSD-Dateien aufnehmen

i Wenn sie das Programm HW-Konfigurator starten darf kein Hardwareprojekt geöffnet sein

⇒ Starten Sie den **HW-Konfigurator** der Step 7 Software

⇒ Wählen Sie das Kommando „**Neue GSD installieren**“ aus dem Menü „Extras“



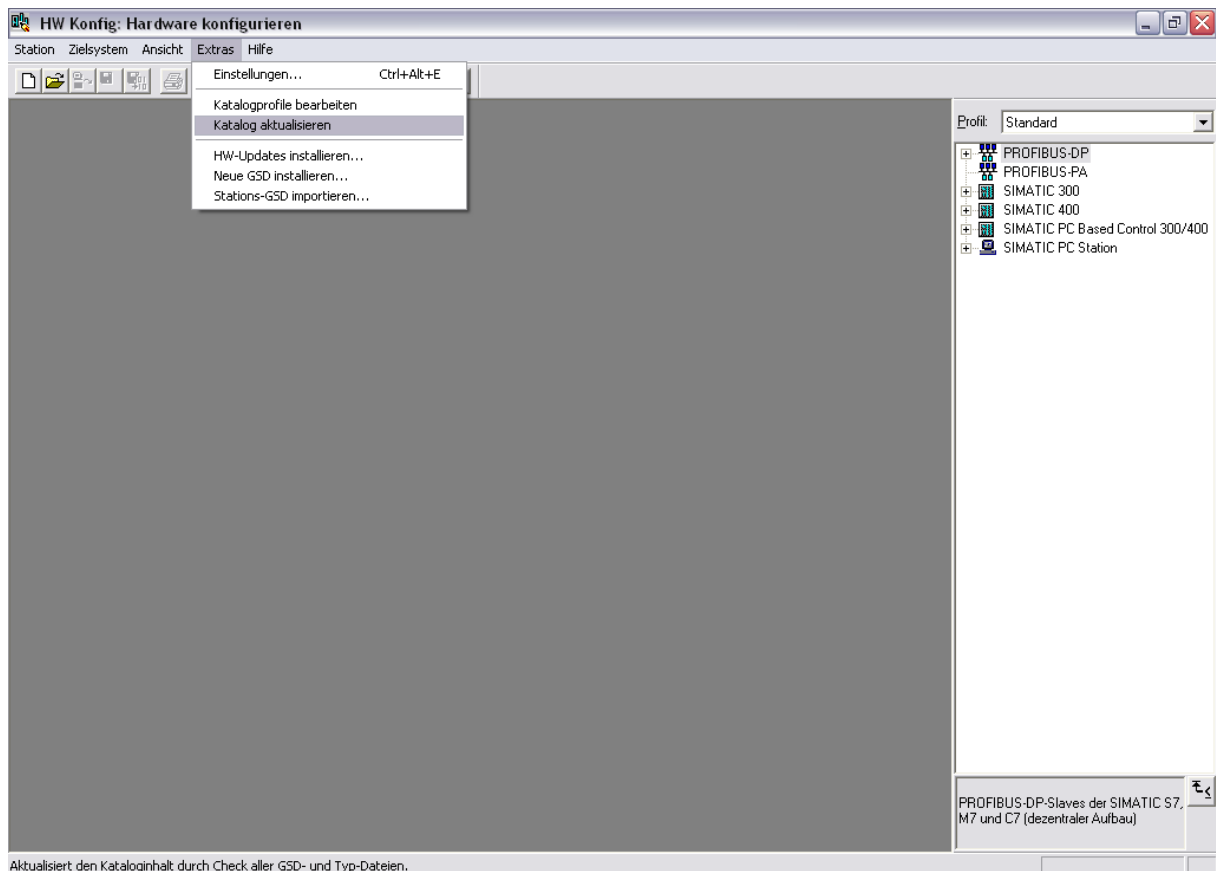
⇒ **hen100b7.gsd** auswählen und öffnen

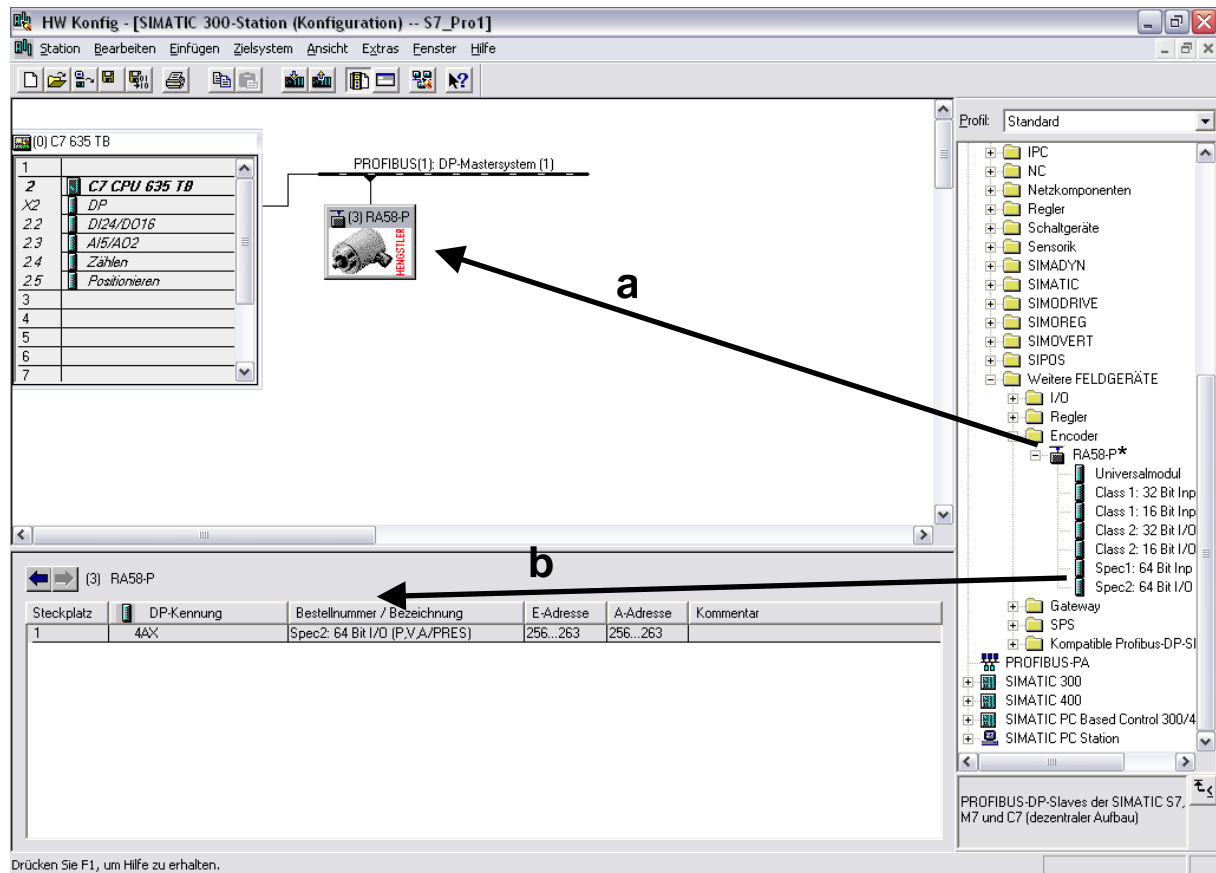


⇒ Frage nach Installation der Bitmap-Datei **bestätigen**

2. Katalog aktualisieren

⇒ Wählen Sie das Kommando „**Katalog aktualisieren**“ aus dem Menü „Extras“



3. Geber in den Profibus aufnehmen (Voraussetzung: Master ist bereits konfiguriert)

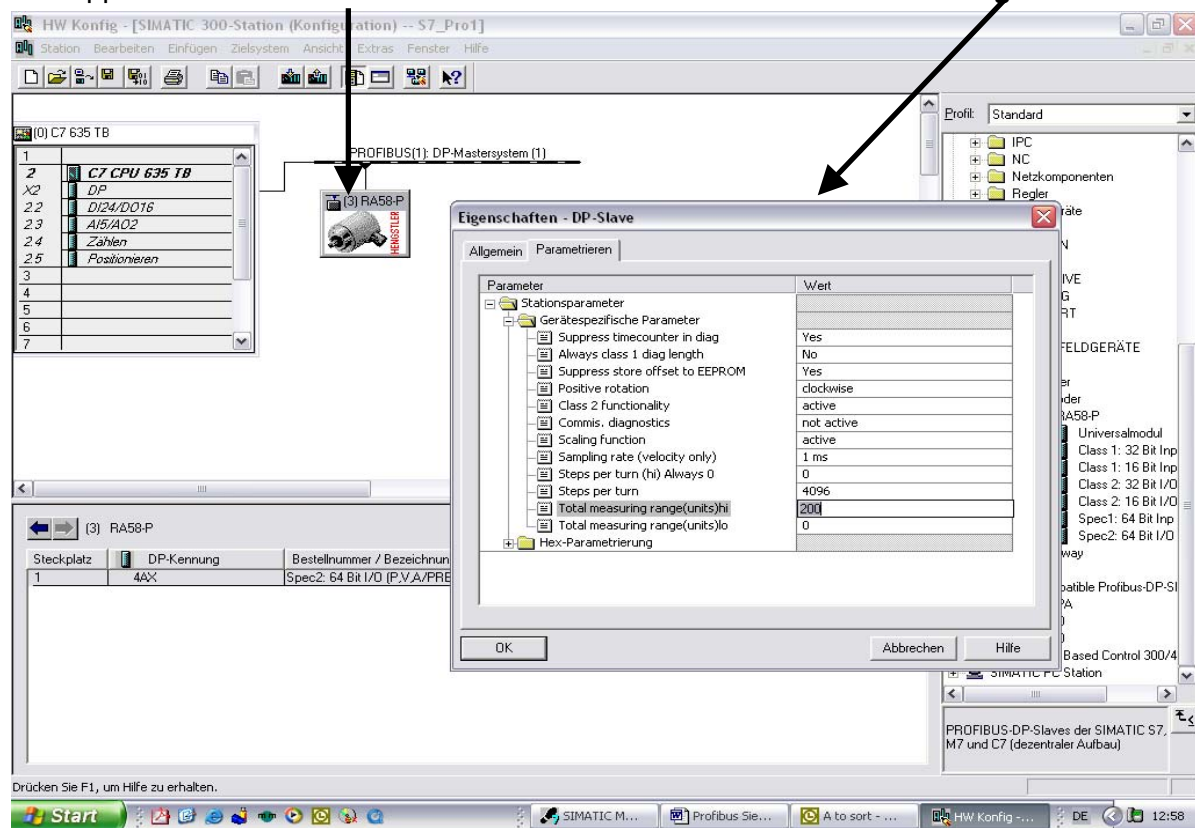
⇒ **RA58-P** (*alter Produktname von ACURO mit Profibus) aus dem Hardwarekatalog-Fenster auswählen:

Pfad: Profibus DP – Weitere Feldgeräte - Geber - RA58-P
und im oberen Stations-Fenster an die Profibusleitung hängen (**a**)

⇒ Gewünschtes Modul anklicken und ins untere Stationseigenschaften-Fenster ziehen (**b**)

4. Geber parametrieren

⇒ Doppelklick auf **Geber-Icon**. Es öffnet sich das Fenster mit den **Slave-Eigenschaften**

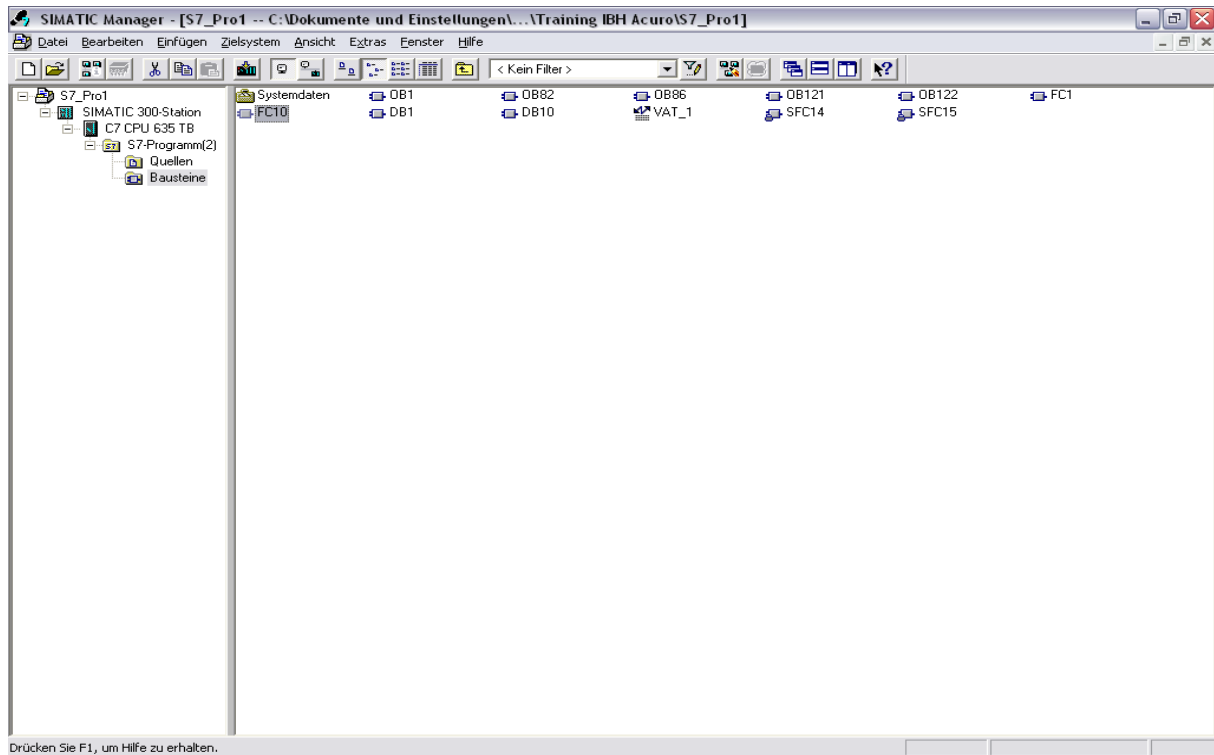


i Zum **Ändern eines Parameterwertes** klicken auf den Wert.

Hier finden sie Erklärungen zu den Gerätespezifischen Parametern:

Parameter (in Englisch)	Erklärung im Handbuch	Kapitel im Handbuch
Suppress time counter in diag	Betriebsstundenzähler unterdrücken	6.2.1
Always class 1 diag length	Diagnoselänge Class 1	6.2.2
Suppress store offset to EEPROM	Preset nicht abspeichern	6.2.3
Positive rotation	Codefolge	6.3.1
Class functionality	Klasse 2 Funktionalität	6.3.2
Commis, diagnostics	Wartungs-Diagnose	6.3.3
Scaling function	Skalierungsfunktion	6.3.4
Sampling rate	Abtast-Zykluszeit	6.3.5
Steps per turn (hi) Always 0	Messschritte pro Umdrehung	6.4
Steps per turn	Messschritte pro Umdrehung	6.4
Total measuring range (units) hi	Gesamtanzahl der Messschritte	6.5
Total measuring range (units) lo	Gesamtanzahl der Messschritte	6.5

5. Anpassung der S7-Programm-Bausteine



Binden Sie ggf. folgende OBs bzw. Funktionen mit ein:

OB82 (Diagnose):

Zum Abfangen der Geberdiagnose, die durch Inkrementierung des Geber-Betriebsstundenzählers alle 6 min ausgelöst wird.

OB86 (Stationsfehler):

Bei Fehler oder Ausfall des Gebers geht die SPS in Stop. Ist dies nicht gewünscht, muss OB86 eingebunden werden.

SFC14 (Daten >32 Bit konsistent lesen)

Muss eingebunden werden, wenn das Gebermodul „Spec1: 64 Bit Inp (POS,VEL,AC)“ oder „Spec2: 64 Bit I/O (P,V,A/PRES)“ verwendet wird, da die S7 standardmäßig sonst nur max. 32 Bit Daten konsistent einlesen kann.

SFC15 (Daten >32 Bit konsistent schreiben)

Muss eingebunden werden, wenn das Gebermodul „Spec2: 64 Bit I/O (P,V,A/PRES)“ verwendet wird und ein Presetwert an den Geber geschrieben werden soll.

6. Fertigstellung



Die Konfigurierung und Parametrierung des Gebers ist nun abgeschlossen.

⇒ **Speichern sie das Projekt!**

11.2 Zusammenfassung der GSD-Parameter:



Eine ausführliche Einzelbeschreibung finden Sie in Kapitel 6 Betriebsparameter

Suppress timecounter in diag: Mit der Einstellung „Yes“ wird verhindert, dass der Geber alle 6 min wegen der Erhöhung des internen Betriebsstundenzählers eine Diagnosemeldung generiert. Das ist insbesondere bei zeitkritischen Applikationen störend.

Always class 1 diag length: Mit der Einstellung „Yes“ wird die Class 2-Diagnose-Datenlänge auf Class 1-Datenlänge verkürzt. Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn Ihre Steuerung die volle Class 2-Länge nicht unterstützt (zu kleiner Eingangsbuffer), oder um das Einlesen der Diagnose-Daten zu verkürzen.

Suppress store offset to EEPROM: Mit der Einstellung „Yes“ wird das Abspeichern eines Preset/Offset-Wertes in das Geber-EEPROM unterdrückt. Auf diese Weise ist es möglich, beliebig oft einen Presetwert zu übertragen (z.B. zyklische Gebersynchronisation bei einer Rundtischanwendungen), ohne das EEPROM in seiner Lebensdauer einzuschränken.



In diesem Modus geht bei Betriebsspannungsausfall der im Geber-RAM liegende, programmierte Presetwert verloren!

Positive rotation: „clockwise“ setzt die Zählrichtung des Gebers auf aufsteigende Werte mit Blick auf die Geberwelle.

Class 2 functionality: „active“ aktiviert die „Klasse 2 Funktionalität“.

Commis. diagnostics: „active“ schaltet die zusätzliche Hardwareprüfung des Drehgebers ein.

Scaling function: Mit „active“ wird die Skalierungsfunktion freigegeben.

Sampling rate (velocity only): Mit diesem Bit wird die Abtast-Zykluszeit des internen Gebertimers auf 1 ms oder 10 ms gesetzt. (Bei 10 ms liefert der Drehgeber bei geringer Drehzahl größere Werte für Geschwindigkeit und Beschleunigung)

Steps per turn: Die Anzahl der Messschritte pro Umdrehung (Auflösung) ist im Bereich von 1 bis zur maximal möglichen physikalischen Auflösung einstellbar.

Total measuring range (units) hi / lo: Geben Sie als Obergrenze die Gesamtzahl der Messschritte an. Danach steht der Geber wieder auf Null. Die vier Byte des Wertes werden unterteilt in Low- und High-Wort. (Im Bild auf Seite 58 Geber parametrieren resultiert aus der Einstellung 1024 im High-Wort und 0 im Low-Wort der Gesamtwert $67.108.864 = 26 \text{ Bit}$).

Beispiel: Als Gesamtanzahl der Messschritte soll der Wert 1.000.000 eingegeben werden
Lösung (Dezimalwerte): $1.000.000 / 2^{16} = 15 \text{ Rest } 16.960$; →High-Wort=15, Low-Wort=16960

11.3 Konfigurationsbeispiel bei hexadezimaler Parametrierung:

Hen200b7.gsd muss mit den Konfigurationstools benutzt werden, die 'Ext user parameters' nicht unterstützen. Hier müssen die Parameter als Hexadezimalwerte geschrieben werden.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	A	0	0	10	0	4	0	0	0

Byte 6-9 (=Octet 14-17): Gesamtanzahl der Messschritte
Byte 6=MSB, Byte 9=LSB

Byte 2-5 (=Octet 10-13): Messschritte pro Umdrehung
Byte 2=MSB, Byte 5=LSB

Byte 1 (=Octet 9): Betriebsparameter

Bit 0: Codefolge (0=cw, 1=ccw)

Bit 1: Klasse 2 Funktionalität (0=nicht aktiv, 1=aktiv)

Bit 2: Wartungs-Diagnose (0=nicht aktiv, 1=aktiv)

Bit 3: Skalierungsfunktion (0=nicht aktiv, 1=aktiv)

Bit 7: Abtastzeit zur Geschwindigkeitsberechnung (0=1 ms, 1=10 ms)

Byte 0 (=Octet 8):

Sonderfunktionen

Bit 0: Unterdrückung des Diagnosedaten-Updates bei Inkrementierung des Betriebsstundenzählers (0=nicht aktiv, 1=aktiv)

Bit 1: Reduzierung der Klasse 2-Diagnosedaten auf Klasse 1-Datenlänge (0=nicht aktiv, 1=aktiv)

Bit 2: Preset wird nicht im Geber-EEPROM abgespeichert (0=nicht aktiv, 1=aktiv)

12 Technische Daten

12.1 Mechanisch

Gehäusedurchmesser	58 mm
Schutzart Welleneingang	IP 64 oder IP 67
Schutzart Gehäuse	bei Anschluss Bushaube IP 67 bei Anschluss M23-Stecker (Conin) IP 64 (IP 67 Option)
Flanscharten	Synchroflansch, Klemmflansch, Federblech, Quadratflansch
Wellendurchmesser	Vollwelle 6 mm, 10 mm; Hohlwelle 10 mm, 12mm
Max. Drehzahl	12000 min ⁻¹ (kurzzeitig), 10000 min ⁻¹ (Dauerbetrieb)
Anlaufdrehmoment	≤ 0,5 Ncm
Trägheitsmoment Rotor	3,8 10 ⁻⁶ kgm ²
Drehmomentstütze (Hohlwelle)	
Ausgleichsbereich axial	±1,5 mm
Ausgleichsbereich radial	±0,2 mm
Max. Wellenbelastung	axial 40 N, radial 60 N
Schwingfestigkeit (IEC 68-2-6)	100 m/s ² (10 - 500 Hz)
Schockfestigkeit (IEC 68-2-27)	1000 m/s ² (6 ms)
Betriebstemperatur	-40...+85 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Material Welle	Edelstahl
Material Gehäuse	Aluminium
Masse	Singleturn ca. 350 g, Multiturn ca. 400 g

12.2 Elektrisch

Versorgungsspannung	DC 10 - 30 V
Eigenstromaufnahme ST/ MT	220mA/ 250mA
EMV *	EN 61326 : Klasse A
Schnittstelle	RS 485
Protokoll	Profibus DP mit Geber Profil Klasse C2 (parametrierbar)
Auflösung Singleturn**	10 bis 14 Bit
Auflösung Multiturn**	12 Bit
Allgemeine Auslegung	gemäß EN 61010-Teil 1, Schutzklasse III, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie II
Linearität	$\pm 1/2$ LSB (± 1 LSB bei Auflösung 13, 14, 25, 26 Bit)
Codeart	Binär
Baudrate	wird im Bereich von 9,6 Kbaud bis 12 Mbaud automatisch eingestellt
Geräteadresse	über DIP-Schalter einstellbar
Programmierbar	Auflösung, Preset, Direction
Integrierte Sonderfunktionen	Geschwindigkeit, Beschleunigung, Betriebsdauer
Busabschlusswiderstand	über DIP-Schalter einstellbar
Anschlussvarianten	<ul style="list-style-type: none"> • Bushaube mit: <ul style="list-style-type: none"> • 3 x Kabelverschraubung • Doppelconin, 12-pol., rechtsdrehend, radial • Bushaube 3 x M12 • 4 pol. M12 für Tico Anzeige + 2 x Kabelverschraubung • M23-Stecker (Conin), radial oder axial, rechtsdrehend

* Wichtige Hinweise zur EMV:

1. Die EMV-Werte gelten nur bei Einhaltung der Abschirmhinweise (siehe Kapitel 2 und 9.4)

2. Der Geber ist zum Anschluss an ein Netzteil vorgesehen. Sollte der Geber an ein Gleichspannungsnetz angeschlossen werden, so müssen die Geber vor Stoßspannungen geschützt werden.

3. In Umgebungen mit starken Impulsförmigen Störungen wird eine Plausibilitätsprüfung der Positionswerte empfohlen.

** tatsächliche Auflösung der Codescheibe; zusätzlich kann die gewünschte Auflösung durch Geberprogrammierung verkleinert werden.

13 Maßzeichnungen

13.1 Synchroflansch

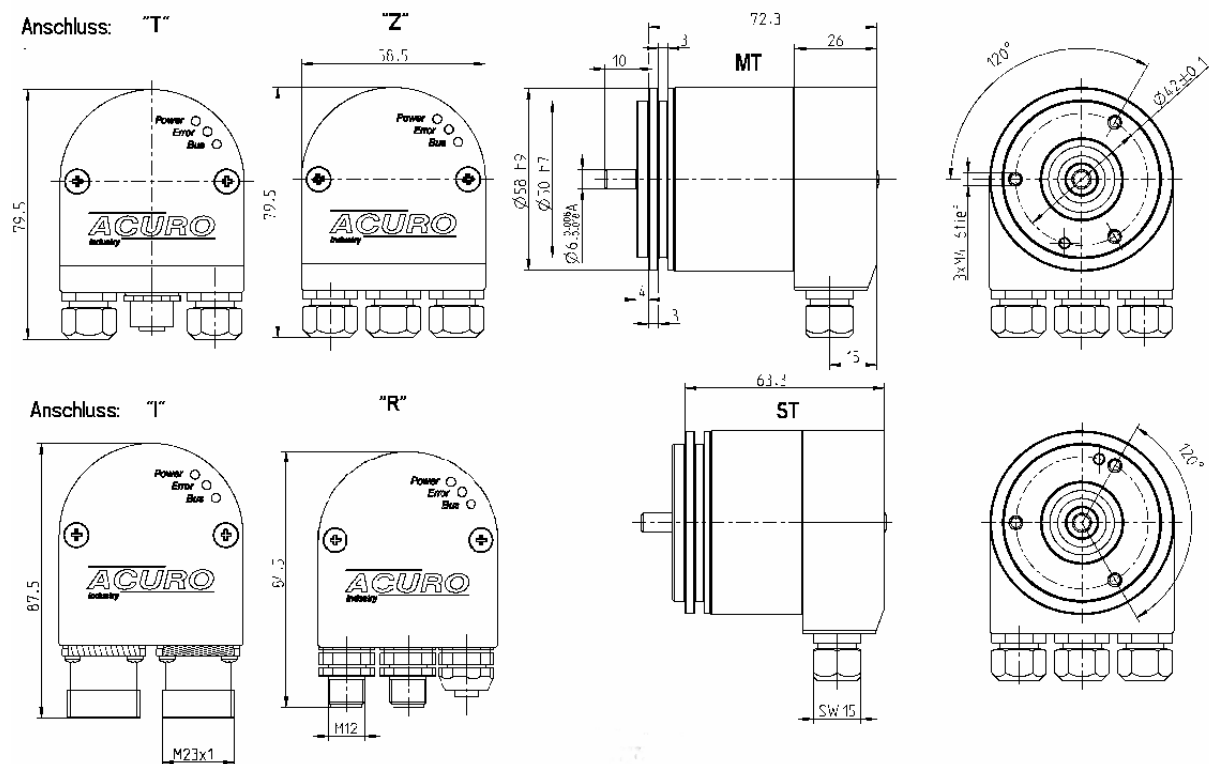
13.1.1 Anschluss mit Bushaube

I Bushaube Doppelconin, 12-pol., rechtsdrehend, radial

Z Bushaube 3 x Kabelverschraubung

T Bushaube 4 pol. M12 für Tico Anzeige + 2 x Kabelverschraubung

R Bushaube 3 x M12

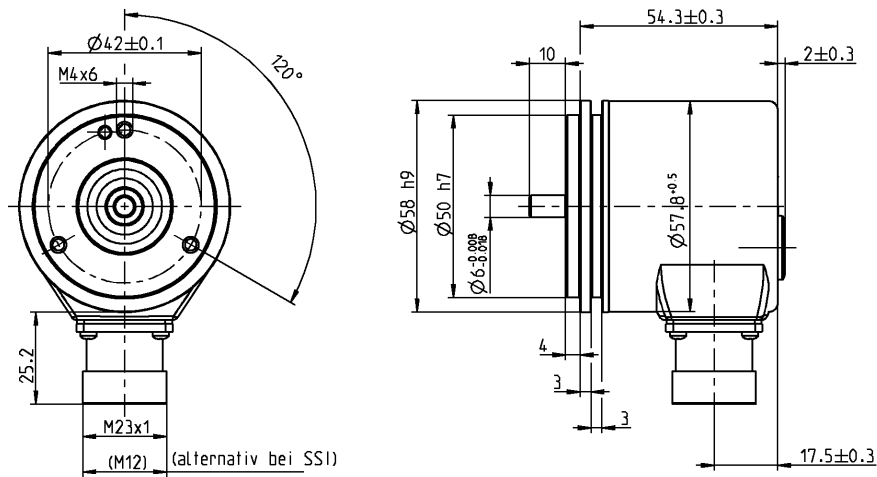


i Der bei Kabel-Verschraubungen geforderter Durchmesser der Anschlusskabel:
7.0 ... 7.4 mm

i Buskabel mit Durchmesser 7.9 ... 8.7 mm können verwendet werden, wenn die Standard-Dichtungen gegen die beiliegenden Dichtungen mit größerem Durchmesser ausgetauscht werden.

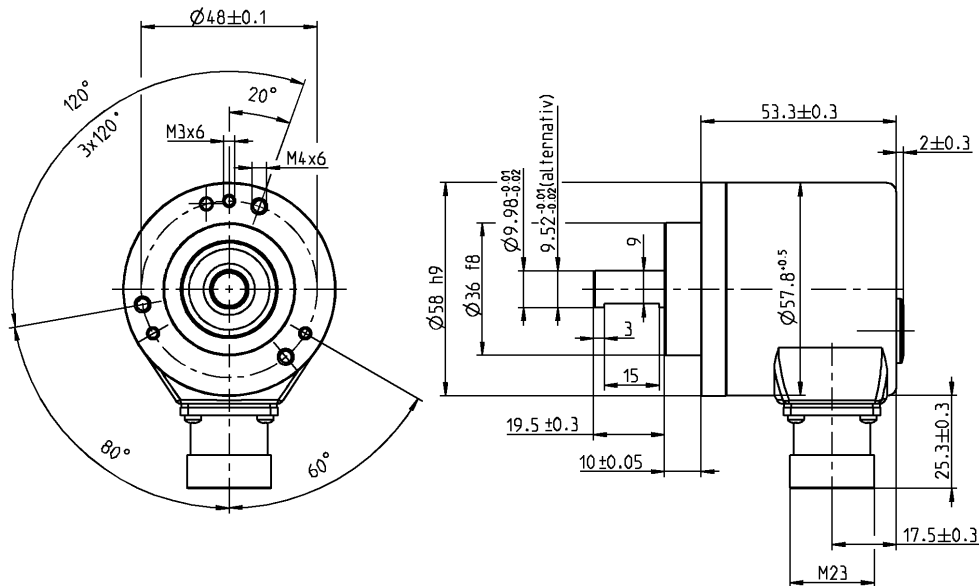
13.1.2 Anschluss mit M23-Stecker (Conin)

D M23-Stecker (Conin), 12-pol., rechtsdrehend



13.2.2 Anschluss mit M23-Stecker (Conin)

D M23-Stecker (Conin), 12-pol., rechtsdrehend



13.3 Quadratflansch

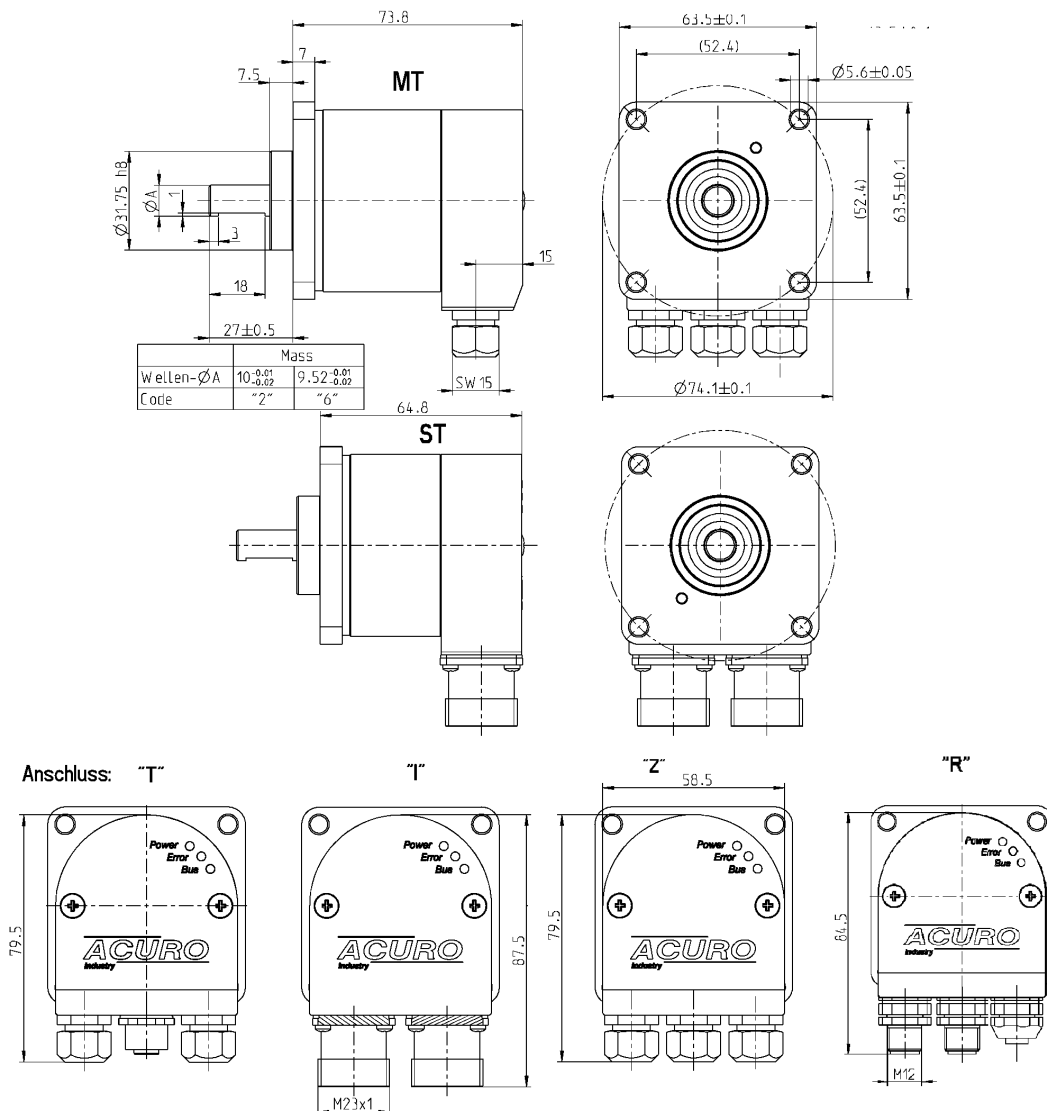
I Bushaube Doppelconin, 12-pol., rechtsdrehend, radial

Z Bushaube 3 x Kabelverschraubung

T Bushaube 4 pol. M12 für Tico Anzeige + 2 x Kabelverschraubung

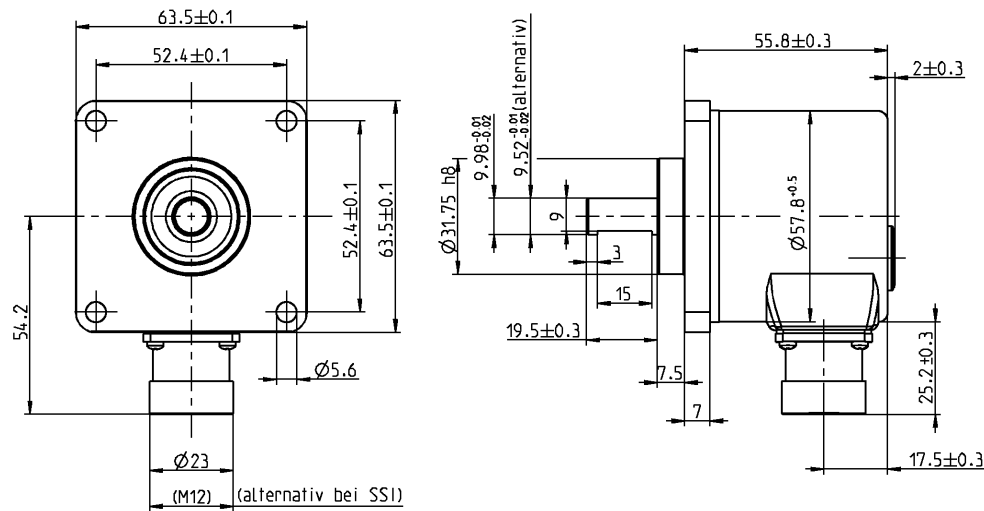
R Bushaube 3 x M12

13.3.1 Anschluss mit Bushaube



i Der bei Kabel-Verschraubungen geforderter Durchmesser der Anschlusskabel:
7.0 ... 7.4 mm

i Buskabel mit Durchmesser 7.9 ... 8.7 mm können verwendet werden, wenn die Standard -Dichtungen gegen die beiliegenden Dichtungen mit größerem Durchmesser ausgetauscht werden.

13.3.2 Anschluss mit M23-Stecker (Conin)**D M23-Stecker (Conin), 12-pol., rechtsdrehend**

13.4 Federblech

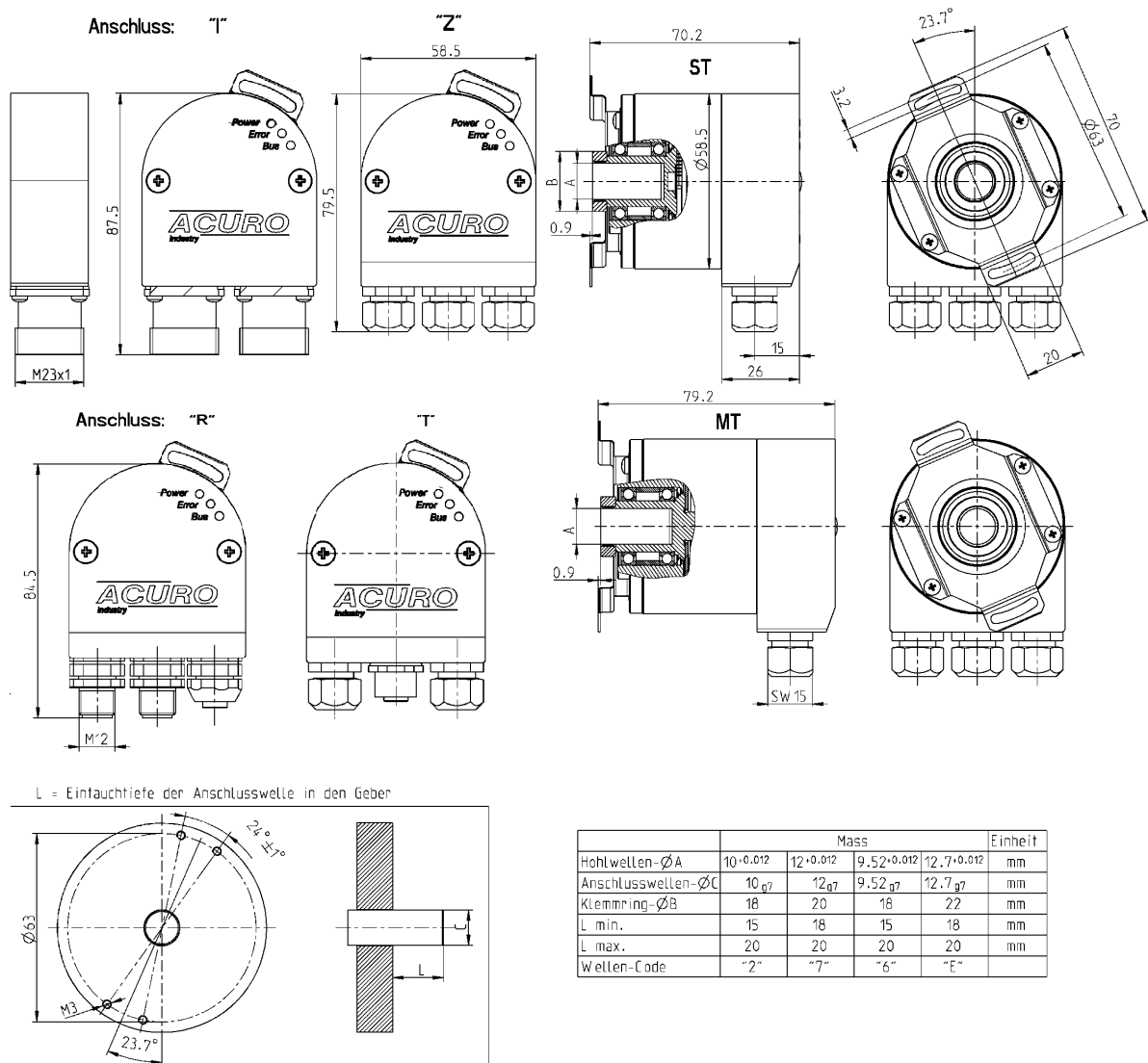
I Bushaube Doppelconin, 12-pol., rechtsdrehend, radial

Z Bushaube 3 x Kabelverschraubung

T Bushaube 4 pol. M12 für Tico Anzeige + 2 x Kabelverschraubung

R Bushaube 3 x M12

13.4.1 Anschluss mit Bushaube



i Der bei Kabel-Verschraubungen geforderter Durchmesser der Anschlusskabel: 7.0 ... 7.4 mm

i Buskabel mit Durchmesser 7.9 ... 8.7 mm können verwendet werden, wenn die Standard-Dichtungen gegen die beiliegenden Dichtungen mit größerem Durchmesser ausgetauscht werden.

D M23-Stecker (Conin), 12-pol., rechtsdrehend



14 Bestellschlüssel

Geber	Auflösung	Versorgung	Flansch, Schutzart, Welle	Schnittstelle	Anschluss
AC 58	0010 10 Bit ST 0012 12 Bit ST 0013 13 Bit ST 0014 14 Bit ST 1212 12 Bit MT +12 Bit ST 1213 12 Bit MT +13 Bit ST 1214 12 Bit MT +14 Bit ST	E DC 10-30V	S.41 Synchro, IP64, 6x10mm² S.71 Synchro, IP67¹, 6x10mm² K.42 Klemm, IP64, 10x19,5mm² K.72 Klemm, IP67¹, 10x19,5mm² K.46 Klemm, IP64, 9,52x19,5mm K.76 Klemm, IP67¹, 9,52x19,5mm F.42 Federblech, IP64, 10x19,5mm, Hohlwelle² F.47 Federblech, IP64, 12x19,5mm, Hohlwelle² F.46 Federblech, IP64, 9,52x19,5mm, Hohlwelle Q.42 Quadrat, IP64, 10x19,5mm Q.72 Quadrat, IP67¹, 10x19,5mm Q.46 Quadrat, IP64, 9,52x19,5mm Q.76 Quadrat, IP67¹, 9,52x19,5mm	DP = Profibus	I Bushaube 2xConin, 12-pol., rechtsdrehend, radial R Bushaube 3 x M12 T Bushaube 4 pol. M12 für Tico Anzeige+2 x Kabelverschraubung** Z Bushaube 3 x Kabelverschraubung

Hinweise:

¹ Schutzart IP67 nicht erhältlich in Kombination mit Presettaste und LED-Anzeige

² Vorzugsvariante

Zubehör:

- GSD-Datei als Download von unserer Homepage www.hengstler.de
- Synchroflansch - Befestigungsexcenter 0 070 655
- Federscheiben Kupplung (Bohrung 6/6 mm) 3 520 081
- Federscheiben Kupplung (Bohrung 10/10 mm) 3 520 088
- Gegenstecker für Anschluss I (Buseingang, 12pol., Buchse, rechtsd.) 3 539 202
- Gegenstecker für Anschluss I (Busausgang, 12pol., Stifte, rechtsd.) 3 539 186
- Tico-Anzeige für Anschluss T 0 731 205
- Verbindungskabel Bushaube (Anschluss T) zu Tico-Anzeige, 1,5m 3 539 575

HENGSTLER

HENGSTLER GmbH
 Uhlandstr. 49
 78554 Aldingen / Germany
 Tel. +49 (0) 7424-89 0
 Fax +49 (0) 7424-89 500
 E-Mail: info@hengstler.com
www.hengstler.com

