

Absolute Multiturn Drehgeber-Serie Typenreihe 9080

01.2002



Bedienungsanleitung

für programmierbare Absolut Multiturn-
Hohlwellen/Wellen-Drehgeber



Feldbusanschluß



© **Fritz Kübler GmbH**

Diese Dokumentation unterliegt dem Urheberrechtsschutz der Firma Fritz Kübler GmbH VS-Schwenningen. Sie darf ohne Zustimmung der Firma Fritz Kübler GmbH nicht abgeändert, erweitert noch vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden.

Fritz Kübler GmbH
Postfach 3440
78050 VS-Schwenningen

Tel. 0049 (0)7720-3903-0
Fax. +49-7720-21564

Stand. 11.2001

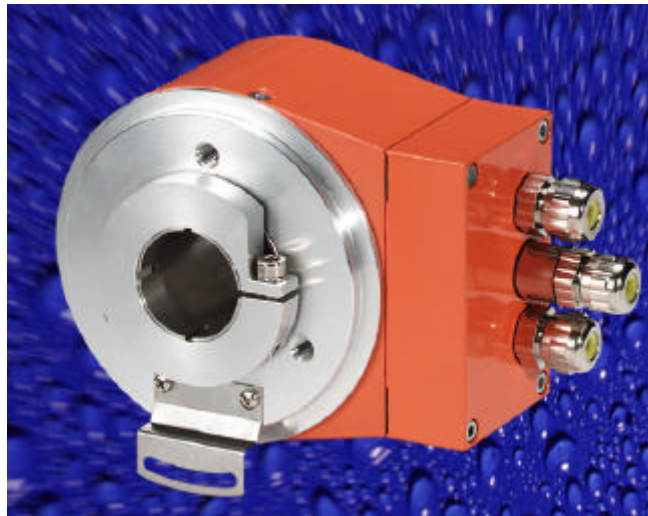
Technische Änderungen und Verbesserungen ,die dem Fortschritt unserer Produkte dienen, behalten wir uns vor.

Inhalt

Projektierung	4
Montage-Demontage	4
Grundlagen	6
Allgemeine Verdrahtungshinweise	8
Busanschluss	9
Spannungsversorgung	10
Busterminierung	10
Adresseneinstellung	10
Protokoll allgemein	11
Profibus Implementierung	12
Profibus Encoder Funktionen	13
Technische Daten	14
Abkürzungen	15

Projektierung

Das Kapitel Projektierung enthält Informationen, die vorab für die Planung von Steuerungssystemen mit Absoluten Drehgebern 9080 notwendig sind. Diese Informationen reichen von Angaben über lieferbare Geberausführungen bis zum maximalen Systemausbau einer **Profibus** Linie



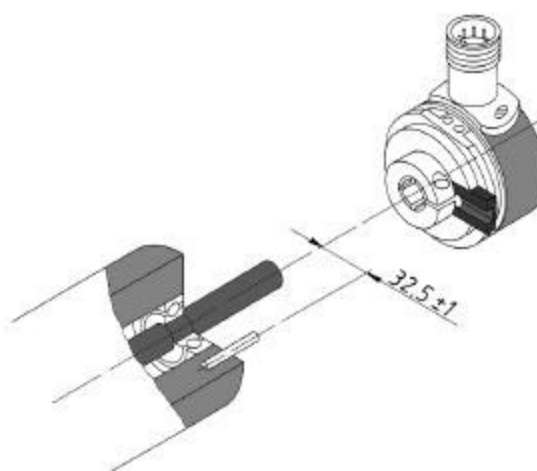
Montage/Demontage

Befestigungsmöglichkeiten für Drehgeber: ***Befestigung mit einer Drehmomentstütze (Hohlwellengeber)***

Ein handelsüblicher Zylinderstift nach DIN 7 \varnothing 4 mm, der mit der Maschine verbunden ist, wird in die vorgesehene Nut des Drehgebers eingeführt, um rotatorische Bewegungen des Drehgebers durch Drehmomente, z.B. beim Anlaufen zu verhindern, radiale und axiale Bewegungen, z.B. durch Spiel des Antriebes auszugleichen. Der Zylinderstift ist Bestandteil des Befestigungssets Art. Nr

Befestigung mit verlängerter Drehmomentstütze (Hohlwellengeber)

Die verlängerte Drehmomentstütze ist ebenfalls Bestandteil des Befestigungssets

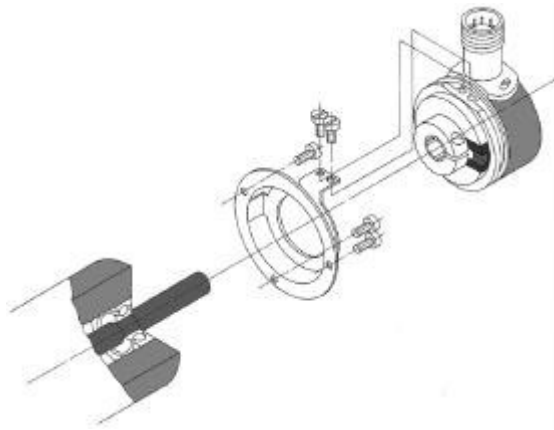


Beachten Sie die Sicherheitshinweise auf dem Falblatt des Drehgebers!

Befestigung mit der Statorkupplung (Hohlwellengeber)

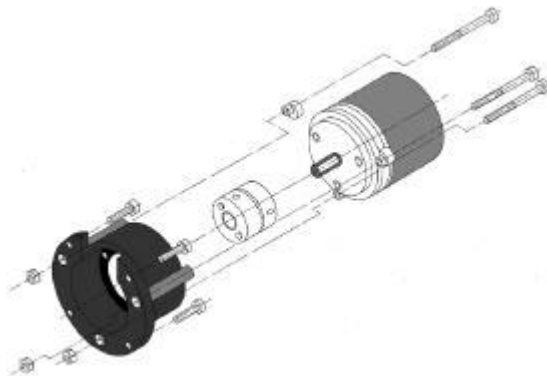
Statorkupplung: Kübler Art. Nr.: 8.0010.1601.0000

Diese Art der Montage ist die optimale, wenn auch teuerste



Montage mit einer Montageglocke+Kupplung (vor allem Wellengeber)

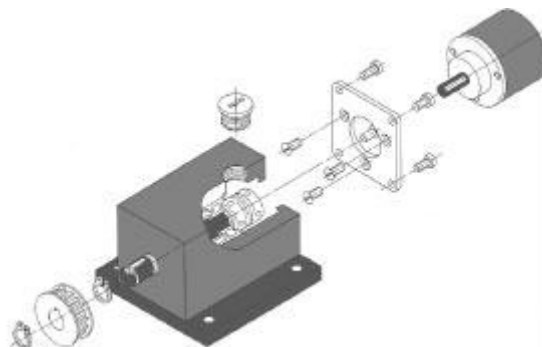
Dies ermöglicht eine thermische und elektrische Trennung von Antrieb und Drehgeber. Art. Nr. 8.0000.4500.XXXX



Montage mit einer Lagerbox (Wellengeber)

Diese sollte vor allem dann zum Einsatz kommen, wenn mit axialen und radialen Wellenbelastungen zu rechnen ist, die die im Datenblatt angegebenen Werte überschreiten.

Art. Nr. 8.0010.8200.0004



Grundlagen PROFIBUS-DP

In dieser Beschreibung ist die Implementation des Übertragungsprotokolls PROFIBUS-DP im Slavemodus auf unseren Geräten dokumentiert. Dabei ist zu beachten, daß der beschriebene Funktionsumfang je nach Gerät oder Einsatzfall eingeschränkt sein kann. Insbesondere bei Protokollkonvertierungen wird in der Regel ein geringerer Funktionsumfang genutzt!

1.1 Das Anforderungsprofil

Die Verbindung zwischen dem dezentralen Prozeßablauf und der zentralen Steuerung über das Kommunikationssystem erfolgt in der untersten Hierarchiestufe über den Feld- oder Prozeßbus. In dieser Stufe gilt als Anforderung in erster Linie ein einfacher Protokollablauf und kurze Datenübertragungszeiten bei der Kommunikation. Dies garantiert die möglichst kurze Systemreaktionszeit auf die dynamischen Peripheriezustände. Neben dem klassischen E/A-Datenaustausch muß eine azyklische Übertragung von Parameter-, Diagnose- und Konfigurationsdaten möglich sein, ohne die Echtzeittauglichkeit des Busses entscheidend zu behindern. Nur so kann ein gutes Diagnosekonzept erfüllt und die Betriebssicherheit gewährleistet werden.

1.2 Eigenschaften

Die Hauptaufgabe des PROFIBUS-DP ist die zyklische Übertragung der Prozeßdaten vom Steuerungssystem zu den Peripheriegeräten und umgekehrt. Dabei geschieht das Zugriffsverfahren nach dem Master-Slave-Prinzip. Ein Master bedient dabei im Polling-Betrieb nacheinander die ihm zugeordneten Slavegeräte am Bus. Ein Datenaustausch wird durch ein Aufruf-Telegramm eingeleitet und durch ein Quittungstelegramm des angesprochenen Slaves beendet. Jeder Slave wird also nur nach Aufforderung des Masters aktiv. Ein gleichzeitiger Buszugriff wird somit vermieden. Das hybride Zugriffsverfahren des PROFIBUS erlaubt einen Kombinationsbetrieb von mehreren Busmastern und sogar Mischbetrieb von PROFIBUS-DP und PROFIBUS-FMS innerhalb eines Busabschnitts. Voraussetzung ist hierbei aber die richtige Konfigurierung des Bussystems und die eindeutige Zuordnung der Slavegeräte zu den Mastern. Der PROFIBUS-DP unterscheidet zwei Arten von Mastern. Der Master Klasse 1 führt die zyklische Nutzdatenübertragung durch und stellt die Anwenderdaten. Der Master Klasse 1 kann von einem Master Klasse 2 mit bestimmten Funktionen angesprochen werden. Ein direkter Zugriff auf Slaves ist nicht erlaubt. Die Funktionen beschränken sich dabei auf Support-Dienste wie z.B. das Auslesen der Diagnoseinformationen von Slaves. Ein Master Klasse 2 wird daher auch als Programmier- oder Diagnosegerät verstanden.

1.3 Schutzfunktionen

Der PROFIBUS-DP ist mit zahlreichen Schutzfunktionen ausgestattet. Sie gewährleisten die sichere Kommunikation gerade in der rauen Umgebung der dezentralen Peripherie nicht nur im fehlerfreien Betrieb, sondern auch bei ex-ternen Störeinflüssen oder Ausfällen von Teilnehmern. Eine Fehlparametrierung wird direkt erkannt, indem Teilnehmer mit fehlerhaften Parametern nicht in den Nutzdatenbetrieb aufgenommen werden.

Der Ausfall von Teilnehmern wird masterseitig registriert und dem Anwender über Sammeldiagnose angezeigt.

Der Ausfall der Übertragungsstrecke wird durch eine Zeitüberwachung slaveseitig erkannt und führt zum Abschalten der Ausgänge.

EMV-Störungen werden durch das besonders störsichere Übertragungsverfahren nach RS485 über das Differenzsignal nahezu ausgefiltert.

Datenübertragungsfehler werden durch Rahmen- und Checksummenprüfungen erkannt und führen zur Telegrammwiederholung.

1.4 Inbetriebnahme

Bevor ein PROFIBUS-DP-System in Betrieb genommen werden kann, müssen alle angeschlossenen Teilnehmer einschließlich dem Mastersystem eindeutige Busadressen erhalten. Nur so kann die eindeutige Adressierung am Bus erfolgen. Optional können die Adressen auch über den Bus vergeben werden.

Über den Master-Parametersatz werden die physikalischen Systemeinstellungen vorgenommen. Er enthält neben der Master-Busadresse, z. B. die Baudrate, die Timeout-Zeiten und die Anzahl der Sendewiederholungen. Neben dem Master-Parametersatz muß für jeden zu aktivierenden Slave ein Slave-Datensatz abgelegt werden. Ein Datensatz enthält die Parametrierungs- und Konfigurationsdaten des Slaves und die Adreßzeiger für die logische Ablage der E/A-Daten.

Sind die Parametersätze vorhanden, beginnt das Mastersystem nach Aufforderung des Anwenders oder automatisch die Slaves nacheinander in Betrieb zu nehmen. Schon die ersten sogenannten Diagnosezyklen zeigen, welcher Slave am Bus vorhanden ist. Nur diejenigen Slaves, die sich im Diagnosezyklus korrekt zurückgemeldet haben, werden anschließend in Parameterzyklen mit den jeweiligen im Master abgelegten Daten parametrieren. Bei fehlerfreier Durchführung folgt anschließend über Konfigurationszyklen der Vergleich der Master-Soll-Konfigurationsdaten und den Slave-Ist-Konfigurationsdaten. Nach dem letzten

Diagnosezyklus ist jeder Slave betriebsbereit, der keinen Fehler beim Vergleich festgestellt hat. Jeder dieser Slave wird dann automatisch vom Master in den Nutzdatentransfer übernommen.

Zur Diagnose hält der Master für jeden Slave einen Diagnosepuffer bereit, der anwenderseitig ausgelesen werden kann. Zur vereinfachten Diagnose wird gleichzeitig ein Sammeldiagnosefeld geführt, in dem Bitweise angezeigt wird, ob ein Slave Diagnosedaten bereit hält oder nicht.

Allgemeine Verdrahtungshinweise

1. Installationshinweise für RS-485

Alle Geräte werden in einer Busstruktur (Linie) angeschlossen. In einem Segment können bis zu 32 Teilnehmer (Master oder Slaves) zusammengeschaltet werden. Am Anfang und am Ende jedes Segments wird der Bus durch einen aktiven Busabschluß abgeschlossen. Für einen störungsfreien Betrieb muß sichergestellt werden, daß die beiden Busabschlüsse immer mit Spannung versorgt werden. Der Busabschluß ist zuschaltbar in den Gerät bzw. dem Stecker realisiert.

Bei mehr als 32 Teilnehmern müssen Repeater (Leistungsverstärker) eingesetzt werden, um die einzelnen Bussegmente zu verbinden.

Die max. Leitungslänge ist abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit, siehe Tabelle 2.

Die angegebene Leitungslänge kann durch den Einsatz von Repeatern vergrößert werden. Es wird empfohlen, nicht mehr als 3 Repeater in Serie zu schalten.


	Baudrate (kBit/s)	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1500	12000	
	Reichweite/Segment		1.200 m	1.200 m	1.200 m	1.000 m	400 m	200 m	100 m

Tabelle 2 : Reichweite in Abhängigkeit der Übertragungsgeschwindigkeit für Kabeltyp A

Schirmung - ja oder nein ?

EN 50 170 überläßt es dem Anwender, ob geschirmtes oder ungeschirmtes Kabel eingesetzt werden soll. In störfreier Umgebung ist ungeschirmtes Kabel zugelassen. Folgende Gründe sprechen dafür, immer geschirmtes Kabel einzusetzen:

- Ein störungsfreier Raum existiert höchstens im Inneren von schirmenden Schaltschränken. Aber sobald sich darin auch Relais befinden, ist dies nicht mehr gewährleistet.
- Die Verwendung ungeschirmter Kabel verlangt nach zusätzlichen Schutzmaßnahmen an den Bussignal-Eingängen gegen Überspannungen.

Deshalb wird grundsätzlich empfohlen für das Buskabel geschirmte Leitungen zu verwenden. Diese Empfehlung erstreckt sich auch auf eventuell benötigte Versorgungskabel von externen Spannungsversorgungen zu den PROFIBUS-Geräten z. B. für Repeater. Doppelt geschirmte Leitungen eignen sich besonders für stark EMV belastete Umgebungen. Um einen optimalen Schutz zu gewährleisten, muß in diesem Fall der äußere (Geflechtsschirm) und der innere Schirm (Folienschirm) an beiden Kabelenden flächig mit einer Erdungsschelle auf Schutz Erde aufgelegt werden.

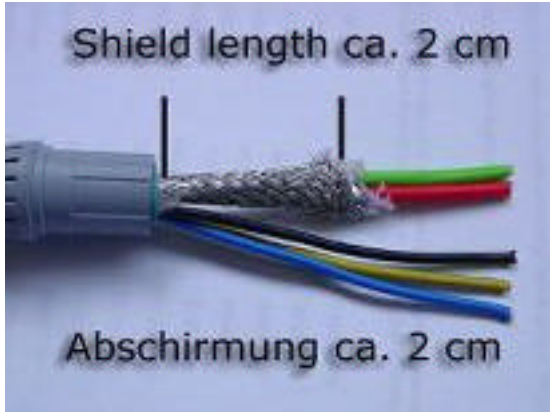
Schirmungs - Regeln

Bei Verwendung eines geschirmten Buskabels wird empfohlen, den Schirm beidseitig niederinduktiv mit der Schutz Erde zu verbinden. Dadurch wird eine möglichst optimale EMV erreicht. Eine Ausnahme betrifft getrennte Potentiale (z. B. in Raffinerien), hier ist in der Regel nur eine einseitige Erdung zulässig.

Vorzugsweise wird die Verbindung zwischen dem Kabelschirm und der Schutz Erde über ein metallisches Gerätegehäuse und den Schraubverschluß des Steckverbinder durchgeführt. Hierbei ist zu beachten, daß

die Ableitung über den Stift keine optimale Lösung darstellt. Im Sinne einer optimalen EMV ist es besser, den Kabelschirm an einer geeigneten Stelle freizulegen und mit einer möglichst kurzen niederinduktiven Kabelverbindung an Schutz Erde (z. B. an das metallische Schaltschrankgehäuse) anzuschließen. Dies kann z. B. mit einer Schirmschelle vor dem Busstecker erfolgen.

Profibus-Kabel Anleitung zum Anschluß der Abschirmung



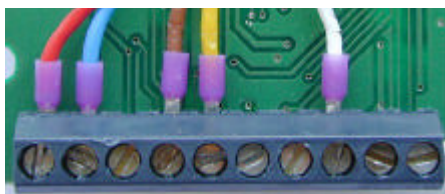
Busanschluß



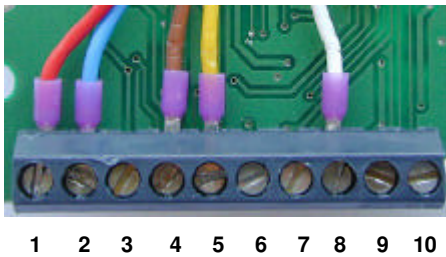
Installation und Einstellungen

Für sämtliche Einstellungen und zum Anschließen des Gebers an das **Profibus-System** und an die **Spannungsversorgung** sind die 4 Inbusschrauben am Interface-Teil zu öffnen.

Danach kann das Anschlußteil entnommen und vorort direkt mit dem Bussystem und der Spannungsversorgung verbunden werden. Es folgt die Einstellung für Geräteadresse und Übertragungsrate und eventuell ist der Busanschluß zu aktivieren, falls der Geber das **letzte Gerät** in der Buskette darstellt. Abschließend muß das Anschlußteil mit dem Geberteil wieder verschraubt werden. Der Geber ist nun einsatzbereit.



Nach Abnahme des Anschlußteils und dem Entfernen der beiden Schrauben auf der Leiterplatte ist das Busanschlußteil sichtbar. Die Bezeichnung **A-Line** und **B-Line** ist zweimal vorhanden, das bedeutet, daß der **PROFIBUS intern durchgeschleift** wird. Hierfür sind auf der Leiterplatte schon entsprechende Verbindungen vorgesehen. Ist der Drehgeber der **letzte Teilnehmer am Bus**, so muß die Bus-terminierung aktiviert werden.



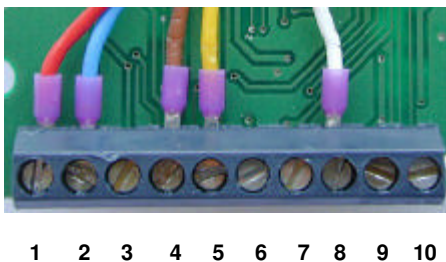
PIN-Nummer	Funktion
PIN 1	Spannungsversorgung +10..30 VDC
PIN 2	Spannungsversorgung GND
PIN 3	PROFIBUS GND
PIN 4	Input PROFIBUS B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 5	Input PROFIBUS A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 6	Output PROFIBUS A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 7	Output PROFIBUS B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 8	PROFIBUS GND
PIN 9	Spannungsversorgung GND
PIN 10	Spannungsversorgung +10..30 VDC
PIN 11	Schirmung Kabel
PIN 12	Schirmung Kabel

Hinweis:

Die beiden Signaladern PROFIBUS_L und PROFIBUS_H dürfen nicht vertauscht werden - Bitte allgemeine Schirmungshinweise s.o. beachten

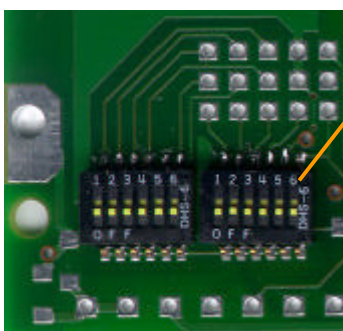
Nach Abnahme des Anschlußteils und dem Entfernen der beiden Schrauben auf der Leiterplatte ist das Busanschlußteil sichtbar. Die Bezeichnung **+VDC** und **GND** bedeutet, daß auch die Spannungsversorgung **intern durchgeschleift** wird. Hierfür sind auf der Leiterplatte die entsprechenden Verbindungen vorgesehen.

Spannungsversorgung



PIN-Nummer	Funktion
PIN 1	Spannungsversorgung +10..30 VDC
PIN 2	Spannungsversorgung GND
PIN 3	PROFIBUS GND
PIN 4	Input PROFIBUS B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 5	Input PROFIBUS A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 6	Output PROFIBUS A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 7	Output PROFIBUS B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 8	PROFIBUS GND
PIN 9	Spannungsversorgung GND
PIN 10	Spannungsversorgung +10..30 VDC
PIN 11	Schirmung Kabel
PIN 12	Schirmung Kabel

Busterminierung



Schalter Busterminierung ein S2 (5+6)

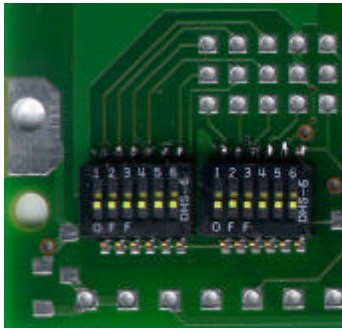
Schalter S2-5/6

Im allgemeinen setzt die PROFIBUS-Norm ISO 11898 eine Linienstruktur als Netzwerktopologie voraus. Die Linie wird an beiden Enden mit einem Abschlußwiderstand versehen. Dazu kann es notwendig sein, diese Terminierung zu aktivieren, wenn das Gerät **als letzter Teilnehmer** geschaltet werden muß. Hierzu wird **intern** im Drehgeber ein Busabschlußwiderstand von 220 Ω zwischen die Leitungen **PROFIBUS-Low** und **PROFIBUS-High** geschaltet.

Geräteadresse S1 (1-6) + S2 (4)

S1.1= LSB

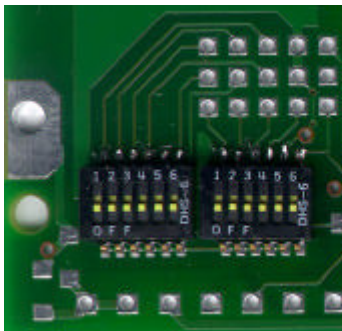
S2.4= MSB



Die eingestellte **Knoten-ID** wird nach dem Anlegen der Versorgungsspannung während der Initialisierung des **PROFIBUS**-Gebers ausgelesen und gespeichert.

Die Knoten-ID kann im Bereich zwischen **0...126** eingestellt werden. Sie wird als Binärwert angegeben. Den Teilnehmern am PROFIBUS-Bus können maximal **128** Knoten-ID's zugeordnet werden

Beispiel: **Adresse 63** **S1-1 bis S1-6 on** **S2-4 off**



Die Adresse **S1(1)** ist das niederwertigste Bit. Bei **S1(1-6)** auf **on** ist die **Geräteadresse 63** eingestellt.

Dies ist die Default-Einstellung, wenn das Gerät ausgeliefert wird.

Hinweis:

Jede Knoten-ID darf nur einmal vergeben werden! Knoten-ID 0 ist nicht zulässig und wird anhand der Software auf 1 eingestellt.

Knotenadressen > 126 werden wieder auf 1 gestellt !



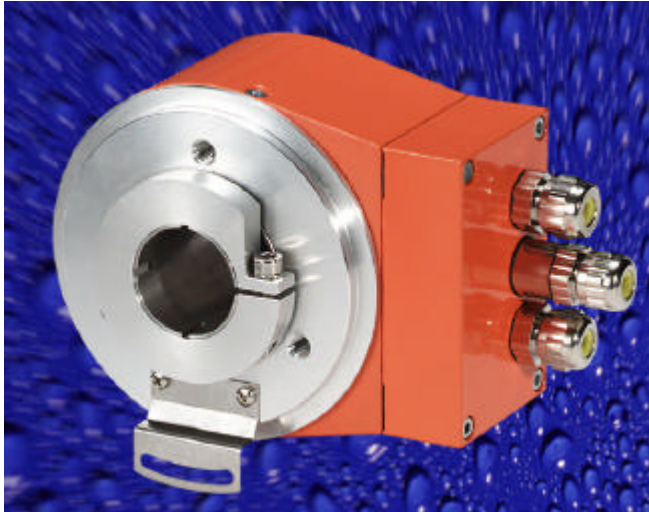
PROFIBUS Protokoll

ISO/OSI-Schicht 1 und 2

Die unteren Schichten nach dem OSI-Modell werden durch die Norm ISO 11898 definiert. Ergänzend durch den Profibus Standard gilt die Normierung für Steckverbinder und unterstützte Bitraten.

Schicht 7 (Protokollschicht)

Für die höheren Schichten (Schicht 7) wurde in einer Organisation von mehreren Encoderherstellern und der PNO ein **Geräteprofil entwickelt und zum Standard** erklärt. PROFIBUS besteht aus einer Profilmfamilie, basierend auf einem Kommunikationsteil und mehreren spezifischen Geräteteilen.



Profibus LED Status:

LED rot



ein Gerät nicht konfiguriert



aus Geräte Konfiguration
übernommen, Datenaustausch
vorhanden

LED grün



ein Gerät Spannungsversorgung ok



aus keine Spannungsversorgung

PROFIBUS Implementierung

Ident-Nummer

Jeder DP-Slave und jeder **DP-Master Klasse 1** muß eine Ident-Nummer haben (**9080HEX**). Sie wird benötigt, damit ein Master ohne signifikanten Protokoll-Overhead die Typen der angeschlossenen Geräte identifizieren kann. Der Master vergleicht die Ident-Nummer der angeschlossenen DP-Geräte mit den Ident-Nummern in den vom Projektierungstool vorgegebenen Projektierungsdaten. Der Nutzdaten-transfer wird nur dann begonnen, wenn die richtigen Geräte-Typen mit den richtigen Stationsadressen am Bus angeschlossen wurden. Dadurch wird eine hohe Sicherheit gegenüber Projektierungsfehlern erreicht.

PROFIBUS Voreinstellungen

Kübler spezifische Voreinstellungen

Einstellung der Übertragungsrate

Die Übertragungsrate des Gerätes wird per **Software** eingestellt und wird üblicherweise vom Mastersystem vergeben. Alle Module innerhalb eines PROFIBUS Netzwerkes müssen auf die gleiche Übertragungsrate eingestellt werden.

Einstellung der Knotenadresse

Mit Hilfe der DIL-Schalter kann die Knotenadresse (Knoten-ID) des Encoders geändert werden. Diese Knoten-ID kann Werte zwischen 1..127 einnehmen. **Die Default-Knoten-ID des Gerätes ist auf 3 eingestellt.**

PROFIBUS Encoder Funktionen

1. Geräteprofil für Encoder 2. Class 1 zwingend für alle DP Encoder

Funktion	Octet Nr.	Data Type	Name
Data_Exchange	1-4	Unsigned 32	Position Value (input)
Data_Exchange	1-4	Unsigned 32	Preset Value (output)
RD_inp	1-4	Unsigned 32	Position Value
Slave_Diag	7	Octet String	External Diagnose Header
Slave_Diag	8	Octet String	Alarms
Slave_Diag	9	Octet String	Operating Status
Slave_Diag	10	Octet String	Encoder Type
Slave_Diag	11-14	Unsigned 32	Singleturn Resolution
Slave_Diag	15,16	Unsigned 16	Number of Revolution
Set_prm	9	Octet String	Operating Parameters

3. Class 2 Optionale Funktionalität

Funktion	Octet Nr.	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	Unsigned 32	Operating Time
Slave_Diag	32-35	Signed 32	Offset Value
Slave_Diag	36-39	Signed 32	Manufacturer Offset Value
Slave_Diag	40-43	Unsigned 32	Measuring Units per Revolution
Slave_Diag	44-47	Unsigned 32	Total measuring range in measuring units
Slave_Diag	48-57	ASCII String	Serial Number
Set_prm	10-13	Unsigned 32	Measuring Units per revolution
Set_prm	14-17	Unsigned 32	Total measuring range in measuring units

Technische Daten

Mechanische Kennwerte:

Bauform:	rund, mit radialer Anbaufläche für Interface
Außendurchmesser:	max. 90 mm
Gesamtlänge:	max. 60 mm
Hohlwelleninnendurchmesser:	bis zu 28 mm
Drehzahl:	min. 1500 U/min (bei IP 65)
Schutzart nach EN60529:	IP65
Arbeitstemperaturbereich:	min. -20° C bis +70° C
erweitert:	-40° C bis +105° C
Schockfestigkeit nach DIN-IEC 68-2-27:	1000 m/s^2 , 6 ms
Vibrationsfestigkeit nach DIN-IEC 68-2-6:	100 m/s^2 , 10...2000Hz
Anschlußart:	7 mm PG-System für BUS und Spannungsversorgung

Elektrische Kennwerte:

Geberschnittstelle:	PROFIBUS 2.0B Standard PROFIBUS Geräte Protokoll 25 Bit Multiturn
Bus-Schnittstelle:	
Auflösung:	
13 Bit Singleturn	
Versorgungsspannung:	10-30 VDC
Protokolle:	PROFIBUS
Profile for Encoder	
Zubehör:	CD-Rom mit Manual und GSD-Datei

Abkürzungen

ASIC	Application specific integrated circuit (Applikationsspezifischer integrierter Schaltkreis)
DP	Dezentralized PeripheryDezentrale 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
FDL	Fieldbus Data LinkFDL ist die Bezeichnung der Datensicherungsschicht (2) bei PROFIBUS
FMS	Fieldbus Message SpecificationFMS definiert die Applikations-Dienste bei PROFIBUS-FMS
GSD	Geräte-Stamm-DatenElektronisches Geräterdatenblatt
HMI	Human Machine Interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle)Bedien- und Beobachtungsgeräte
KBL	KommunikationsbeziehungslisteDie KBL beinhaltet die Liste aller Kommunikationsbeziehungen eines Teilnehmers
KR	Kommunikations ReferenzLokale Kurzbezeichnung für eine Kommunikations-beziehung
LLI	Lower Layer InterfaceDas LLI ist ein Teil der Anwendungsschicht (7) bei PROFIBUS-FMS
MAC	Medium Access ControlDie MAC bestimmt, wann ein Gerät das Recht erhält, Daten zu senden
OV	ObjektverzeichnisDas OV enthält die Beschreibung aller Kommunikationsobjekte eines Gerätes
PA	Process AutomationPA ist die PROFIBUS Variante für die Prozeß-automatisierung
SAP	Service Access PointDienstzugangspunkt in der PROFIBUS Schicht 2
TSDI	Station Delay Time InitiatorAufrufverzögerungszeit des Initiators
TSDR	Station Delay Time ResponderAntwortverzögerungszeit des Responders
VFD	Virtual Field Device (virtuelles Feldgerät)Das VFD ist der für die Kommunikation erreichbare Teil eines realen Gerätes