

Absolute Multiturn Drehgeber-Serie Typenreihe 5860

R.600.083 / 05.2002

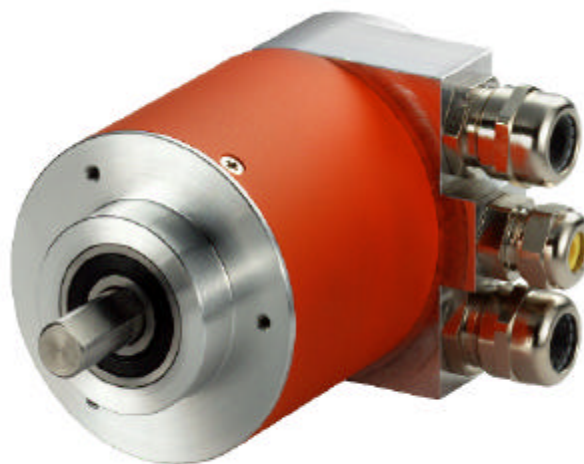


Bedienungsanleitung

für programmierbare
Absolut Multiturn Drehgeber 5860



Feldbusanschluß Profibus DP-Din 19245-3



© **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
Zähl-und Sensortechnik
Postfach 3440
78050 VS-Schwenningen

Tel. +49 (0)7720-3903-0

Fax. +49-7720-21564

Stand. 05.2002

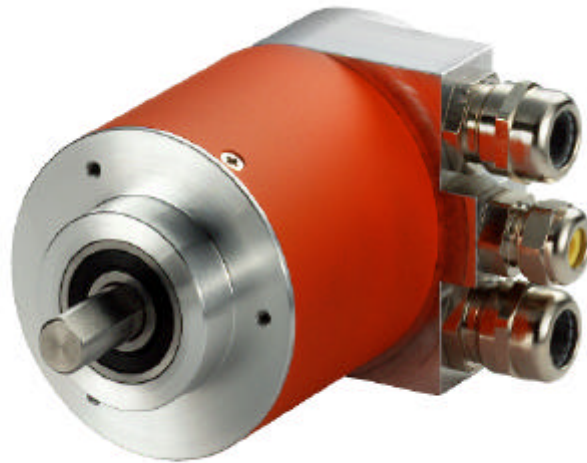
Technische Änderungen und Verbesserungen ,die dem Fortschritt unserer Produkte dienen, behalten wir uns vor.

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 Serie 5860 notwendig sind. Diese Informationen reichen von Angaben über lieferbare Geberausführungen bis zum maximalen Systemausbau einer **Profibus-DP** Linie



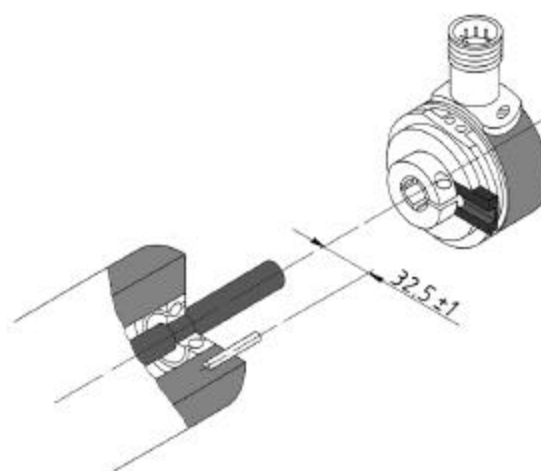
Montage/Demontage

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

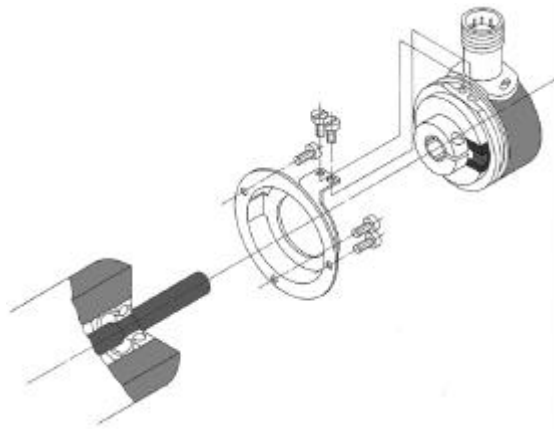


Beachten Sie die Sicherheitshinweise auf dem Falblatt des Drehgebers!

Befestigung mit der Statorkupplung (Hohlwellengeber)

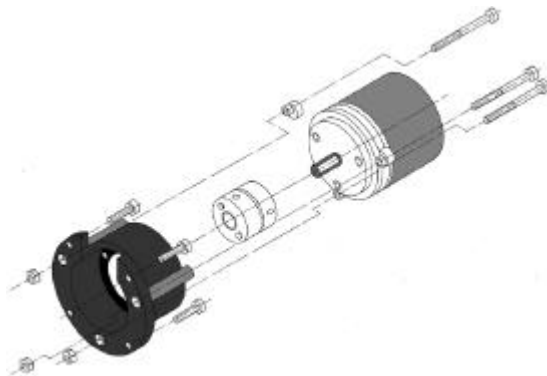
Statorkupplung: Kübler Art. Nr.: 8.0010.1601.0000

Diese Art der Montage ist die optimale, wenn auch teuerste



Montage mit einer Montageglocke+Kupplung (vor allem Wellengeber)

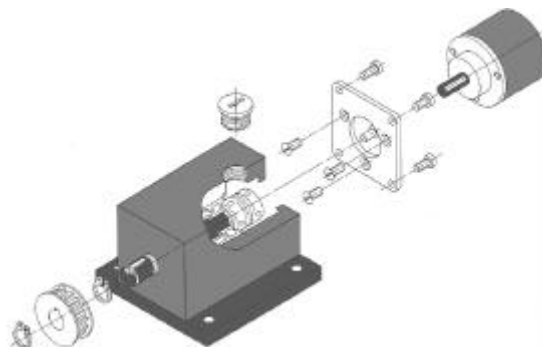
Dies ermöglicht eine thermische und elektrische Trennung von Antrieb und Drehgeber. Art. Nr. 8.0000.4500.XXXX



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 stör-sichere 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 - DP Kabel Richtlinie zum Anschluß der Abschirmung



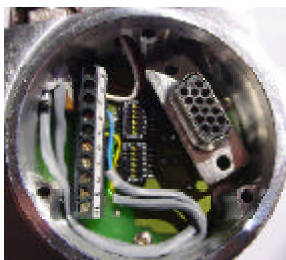
Busanschluß

Installation und Einstellungen

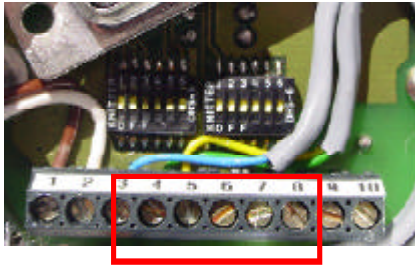


Für sämtliche Einstellungen und zum Anschließen des Gebers an das **Profibus-System** und an die **Spannungsversorgung** sind die 3 Inbusschrauben am Interface-Teil (Rückseite) zu öffnen.

Danach kann das Anschlußteil entnommen und vorort direkt mit dem **Bussystem** und der **Spannungsversorgung** verbunden werden. Es folgt die Einstellung für **Geräteadresse**, 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 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 Buserminierung aktiviert werden.



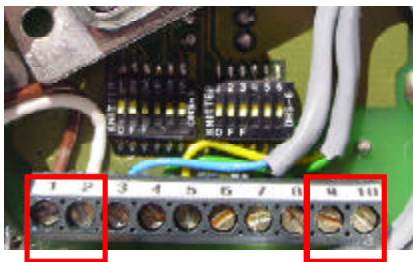
PIN-Nummer	Funktion
PIN 1	Spannungsversorgung +10..30 VDC
PIN 2	Spannungsversorgung GND
PIN 3	PROFIBUS GND
PIN 4	Input PROFIBUS B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 5	Input PROFIBUS A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 6	Output PROFIBUS A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 7	Output PROFIBUS B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 8	PROFIBUS GND
PIN 9	Spannungsversorgung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

Hinweis:

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

Nach Abnahme des Anschlußteils ist das Busanschlußteil sichtbar. Die Bezeichnung **+VDC** und **GND (1,2,9,10)** bedeutet, daß auch die Spannungsversorgung **intern durchgeschleift** wird. Hierfür sind auf der Leiterplatte die entsprechenden Verbindungen vorgesehen.

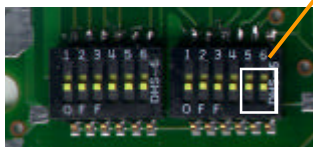
Spannungsversorgung



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

Busterminierung

Schalter Busterminierung ein S2 (5+6)



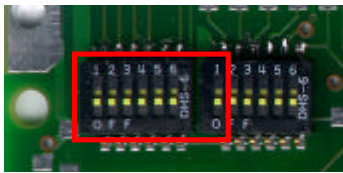
Schalter S2-5/6

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 (1)

S1.1= LSB

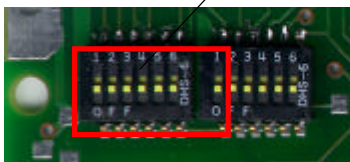
S2.1= MSB



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** **S2-1 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 !



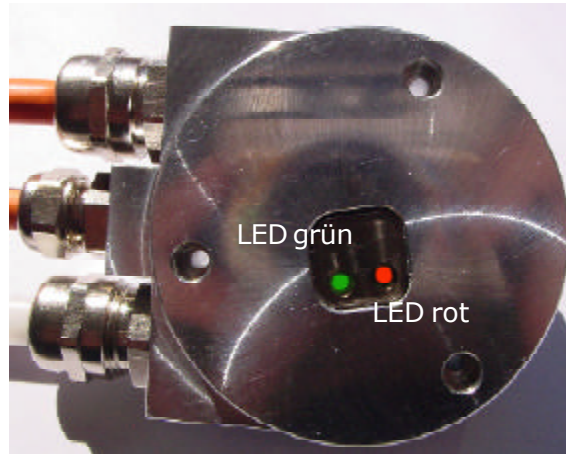
PROFIBUS Protokoll

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 Profilfamilie, basierend auf einem Kommunikationsteil und mehreren spezifischen Geräteteilen.



Profibus LED Status:

LED rot



ein Gerät nicht konfiguriert



aus Geräte Konfiguration
übernommen, Datenaustausch
vorhanden

Spannungsversorgung

LED grün



ein Gerät Spannungsversorgung und
Busspannung ok



aus keine Spannungsversorgung
Spannungsversorgung muß über
prüft werden.

PROFIBUS Implementierung

Ident-Nummer

Jeder **DP-Slave** und jeder **DP-Master Klasse 1** muß eine Ident-Nummer haben (**06AEHEX**). 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 32 eingestellt.**

Parametrierung Defaultmodul

Class2 Multiturn uP13, Class2 disabled, Scaling disabled, 25 Bit Resolution

2 Eigenschaften des Multiturn Encoders am Profibus

2.1 PNO-Ident-Nummer

Der Encoder hat die **PNO-Ident-Nummer 06AE** (Hex). Diese Nummer ist bei der PNO hinterlegt.

2.2 Startphase des Encoders am PROFIBUS

Beim Anlauf des Encoders befindet sich dieser im Zustand 'Baud-Search'. Nach Erkennen der Baudrate wechselt er in den Zustand WAIT_PRM und wartet auf die Parametrierdaten vom DP_Master. Die Parametrierung erfolgt automatisch im Anlauf des DP-Masters. Als Parameter werden dem Encoder die **Zählrichtung** und die **Messlänge in Schritten** übertragen (Nähere Einzelheiten siehe Encoder-Profil der PNO). Der Encoder wechselt nach erfolgreicher Übertragung korrekter Parametrierdaten in den Zustand WAIT_CFG. Der PROFIBUS Master sendet dann ein Konfigurationsbyte um die Anzahl der Ein/Ausgänge festzulegen. Ist das Konfigurationsbyte korrekt, wechselt der Encoder in den Zustand DATA_EXCHANGE.

2.3 Konfiguration und Parametrierung

Die Parametrierung, d.h. Übergabe der Parameter für Zählrichtung, Auflösung des Encoders usw. erfolgt üblicherweise innerhalb des Konfigurationsprogramms für den verwendeten PROFIBUS-Master. Hierzu ist die Typdatei, bzw. Gerätestammdatei des Encoders in das jeweilige Verzeichnis für Typdateien bzw. Gerätestammdateien zu kopieren. Bei einigen Programmen, wie z.B. COM PROFIBUS oder STEP7 Manager, muß dann innerhalb der Software eine Aktualisierung der internen Geräteliste (Hardware-Katalog) ausgeführt werden. Nähere Informationen zur Einbindung von Feldgeräten entnehmen Sie bitte der Dokumentation der von Ihnen verwendeten Software.

Zur Einbindung und Parametrierung des Encoders in ein Mastersystem sind innerhalb des Konfigurationsprogramms üblicherweise die zwei nachfolgend beschriebenen Schritte notwendig.

2.3.1 Konfiguration

Zur Konfiguration, d.h. Eingabe der Länge und des E/A-Typs auf dem PROFIBUS stellt das Konfigurationsprogramm üblicherweise eine Eingabemaske zur Verfügung, in der abhängig von der Soll-Konfiguration die Kennung normalerweise voreingestellt ist, so daß nur noch die E/A Adressen eingetragen werden müssen.

Abhängig von der gewünschten **Soll-Konfiguration** belegt der Encoder auf dem PROFIBUS eine unterschiedliche Anzahl Eingangs- und Ausgangsworte.

Die nachfolgend beschriebenen Parameter sind ebenfalls von der Sollkonfiguration abhängig.

Die Gerätestammdatei **KUEB06AE.GSD** beinhaltet fünf Sollkonfigurationen für PNO Class1 und 2 jeweils mit 16- und 32 Bit Auflösung.

Im folgenden werden die einzelnen Soll Konfigurationen, und die Lage der Kommunikationsbytes für den Datenaustausch mit dem PROFIBUS-DP Master beschrieben.

2.3.2 Parametrierung

Zur Parametrierung, d.h. Eingabe der Daten für Auflösung, Zählrichtung, usw. stellt das Konfigurationsprogramm üblicherweise eine Eingabemaske zur Verfügung. Über diese Eingabemaske können nachfolgend beschriebene Parameter eingestellt werden.

Code sequence (Zählrichtung):

Legt die Zählrichtung des Encoders fest.

Auswahl

Class 2 functionality (Klasse 2 Funktionen):

Legt den Funktionsumfang des Encoders fest.

Klasse 2 ausgeschaltet bedeutet, im Encoder sind nur die Klasse 1 Funktionen aktiv, er skaliert den Positionswert nicht, und er ist nicht justierbar.

Diagnostic:

Um die erweiterte Diagnose aufzurufen, ist das Modul „Check Diag 0x33“ zu laden. Es werden erweiterte Diagnoseinformationen an den Master übertragen. Die Auswertung ist dem Encoderprofil zu entnehmen.

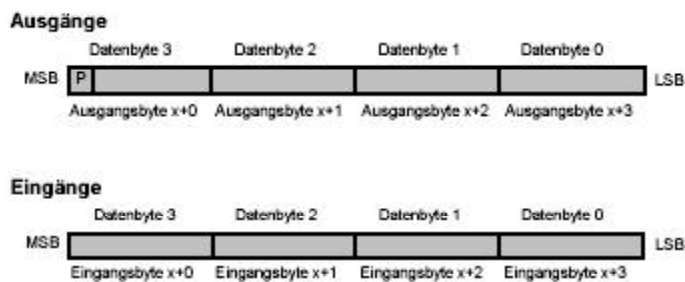
Scaling function control (Skalierungsfunktion):

Legt fest, ob der Encoder die Position nach Maßgabe der nachfolgenden Parameter skaliert. Ist Klasse 2 ausgeschaltet skaliert er den Positionswert nicht, und er ist nicht justierbar.

2.4 Preseteinstellung

Der Encoder kann im Modus 'Class 2' über den PROFIBUS im Wertebereich von 24 Bit bzw. 15 Bit auf einen beliebigen Positionswert justiert werden.

Dies geschieht durch Setzen des höchstwertigen Bits der Ausgangsdaten (2³¹ bei Konfiguration Class 2 - 32 Bit bzw. 2¹⁵ bei Konfiguration Class 2 - 16 Bit).

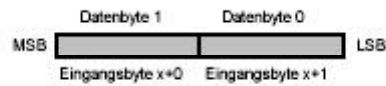


Der in den Datenbytes 0 - 3 übertragene Presetjustagewert wird mit der steigenden Flanke des Bit 32 (=Bit 7 des Datenbytes 3) als Positionswert übernommen. Der Encoder zählt dann ab dieser Position weiter. Eine erneute Justage ist erst möglich nachdem das Steuerbit wieder zurückgesetzt wurde.

Es erfolgt keine Quittierung des Vorgangs über die Eingänge.

Class 1 16-Bit resolution, Kennung D0 (HEX):

der Encoder verwendet nur 1 Eingangswort das über den Bus konsistent übertragen wird.



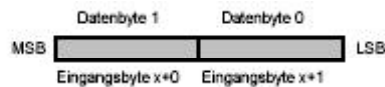
Class 1 32-Bit resolution, Kennung D1 (HEX):

der Encoder verwendet nur 2 Eingangsworte die über den Bus konsistent übertragen werden.



Class 2 16-Bit resolution, Kennung F0 (HEX):

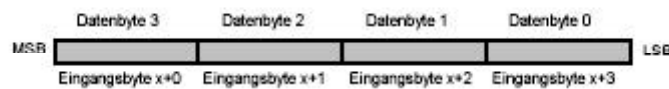
der Encoder verwendet 1 Eingangswort und 1 Ausgangswort die über den Bus jeweils konsistent übertragen werden.



Class 2 32-Bit resolution, Kennung F1 (HEX):

der Encoder verwendet 2 Eingangsworte und 2 Ausgangsworte die über den Bus jeweils konsistent übertragen werden.

Eingangsdoppelwort ED x



Ausgangsdoppelwort für Presetjustage AD x



PROFIBUS Encoder Funktionen

Erweiterte Diagnose

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 axialer Anbaufläche für Interface
Außendurchmesser:	max. 60 mm
Gesamtlänge:	max. 80 mm
Welleninnendurchmesser:	10 mm
Drehzahl:	min. 1500 U/min (bei IP 65)
Schutzart nach EN60529:	IP65
Arbeitstemperaturbereich:	min. -10° C bis +80° 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:	9 mm PG-System für BUS und 7 mm für Spannungsversorgung

Elektrische Kennwerte:

Geberschnittstelle:	PROFIBUS 2.0B Standard
Bus-Schnittstelle:	PROFIBUS - DP Geräte Protokoll
Auflösung:	25 Bit Multiturn 13 Bit Singleturn
Versorgungsspannung:	10-30 VDC
Protokolle:	PROFIBUS DP DIN 19245-3 Profile for Encoder V 1.0
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

Absolute Multiturn Encoder Series Type 5860

R.600.083 / 05.2002

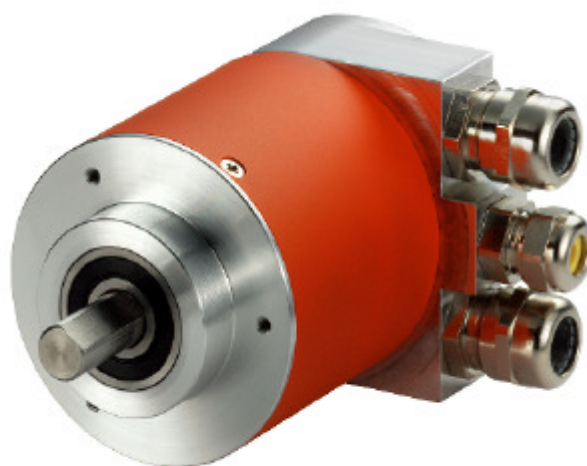
Kübler

Operating Instructions

for programmable Absolute Multiturn
Shaft Encoder



Field bus interface
Profibus-DP DIN 19245-3



© Fritz Kübler GmbH

This documentation is protected by the copyright of Firma Fritz Kübler GmbH VS-Schwenningen. It may neither be altered, extended, nor duplicated or transmitted to third parties without previous agreement of Firma Fritz Kübler GmbH.

Fritz Kübler GmbH
Zähl-und Sensortechnik
Postfach 3440
78050 VS-Schwenningen

Phone +49(0)7720-3903-0

Fax +49-7720-21564

Version 05.2002

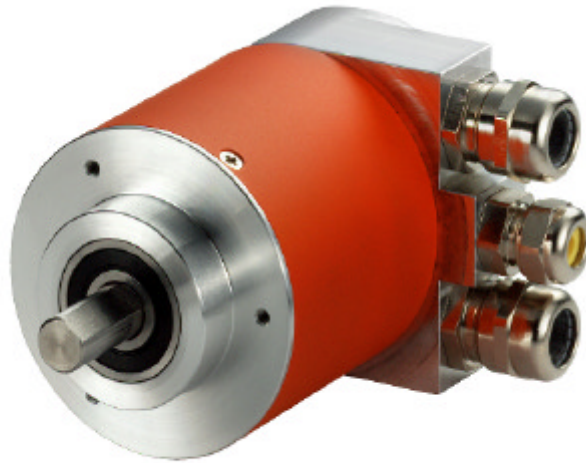
We reserve the right to make any technical modification or improvement required for the progress of our products.

Summary

Project	4
Assembly-Disassembly	4
Basics	6
General wiring instructions	8
Bus connection	9
Power supply	10
Bus termination	10
Address setting	10
Protocol in general	11
Profibus implementation	12
Profibus encoder functions	13
Technical data	14
Abbreviations	15

Project

The chapter Project contains information that is required when starting the design of control systems using Absolute Encoders 9080. This information ranges from indications about the available encoder versions up to the maximum system extension of a **Profibus** line.



Assembly/Disassembly

Mounting possibilities for encoders:

Mounting with a pin and the location slot (Hollow shaft encoders)

A standard cylindrical pin \varnothing 4 mm according to DIN 7, mounted on the machine, is introduced in the location slot provided on the encoder in order to prevent the rotation of the encoder due to torque, e. g. when the drive starts rotating, and to compensate radial and axial moves, e. g. due to the play of the drive. The cylindrical pin is a part of the mounting set, Art. No.

Mounting with a long location slot (Hollow shaft encoders)

The long location slot is also a part of the mounting set.

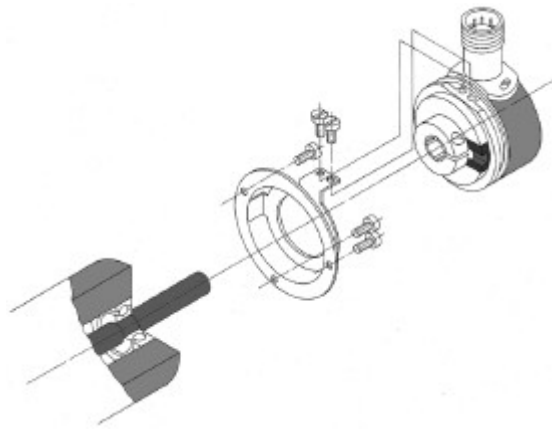


Adhere to the safety instructions on the instruction sheet of the encoder!

Mounting with the stator coupling (Hollow shaft encoders)

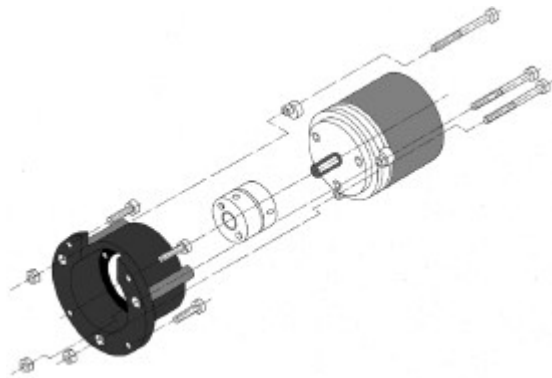
Stator coupling: Kübler Art. No.: 8.0010.1601.0000

This is the optimal mounting type, even though it is the most expensive.



Mounting with an assembly bell+coupling (Mainly shaft encoders)

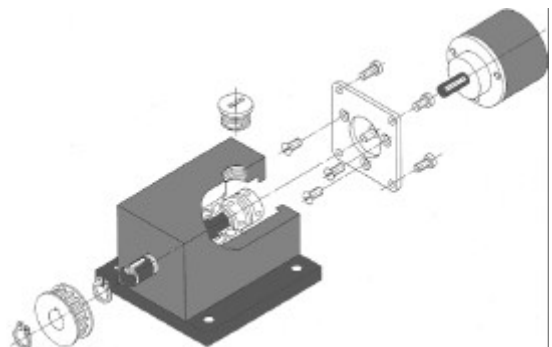
This mounting ensures thermic and electric insulation of the drive and the encoder. Art. No. 8.0000.4500.XXXX



Mounting with a bearing box (Shaft encoders)

This mounting is to be used mainly when axial and radial shaft loads are likely to appear, that exceed the values indicated in the specifications sheet of the encoder.

Art. No. 8.0010.8200.0004



PROFIBUS-DP basics

This description gives informations about the implementation of the PROFIBUS-DP transmission protocol in the slave mode in our devices. It has to be noted that the extent of the functions described may be limited according to the device or to the application. In particular in the case of protocol conversions, less functions are used in general!

1.1 The profile required

The link between the decentralized process course and the central control via the communication system takes place in the lowest hierarchy level on the field or process bus. At this level, the main requirements are a simple protocol operation and short data transmission times for the communication. This ensures the fastest system reaction time upon the dynamic states of the periphery. In addition to the classic I/O data exchange, the acyclic transmission of parameter, diagnostic and configuration data must be possible, without impeding in a decisive way the real time ability of the bus. This is the only way to ensure a good diagnostic concept and the safe operation .

1.2 Characteristics

The main task of PROFIBUS-DP is the cyclic transmission of the process data from the control system to the peripheral equipment and vice versa. The access procedure uses the Master-Slave principle. With this principle, a Master serves in polling operation its assigned slave devices one after the other on the Bus. A data exchange is initiated by a calling telegram and ended by an acknowledgement telegram of the Slave concerned. So, each Slave only becomes active after a call from the Master. This avoids a simultaneous bus access. The hybrid access procedure of PROFIBUS allows a combined operation of several bus masters and even a mixed operation of PROFIBUS-DP and PROFIBUS-FMS within a bus section. However, the correct configuration of the bus system and the univocal assignment of the Slave devices to the Masters is the condition for this kind of operation. PROFIBUS-DP distinguishes two types of Masters. The Class 1 Master carries out the cyclic operating data transmission and supplies the user data. The Class 1 Master can be addressed by a Class 2 Master using certain functions. A direct access to Slaves is not allowed. The functions are limited to support services like e. g. the reading of the diagnostic information of Slaves. A Class 2 Master is thus also understood as a programming or diagnostic device.

1.3 Protective functions

PROFIBUS-DP is equipped with many protective functions. These do not only ensure a safe communication in the rough environment of the decentralized peripheral equipment at the level of the good operation, but also in case of external disturbances or breakdown of bus members. Wrong parameter setting is recognized directly, by the fact that bus members with wrong parameters are not integrated in the operating data exchange.

The Master records the breakdown of bus members and indicates it to the user by means of a general diagnostic message.

The breakdown of the transmission line is detected by the slave by means of time monitoring and leads to the switching off of the outputs.

EMC disturbances are almost filtered out by means of the difference signal thanks to the particularly interference-proof transmission process according to RS485.

Data transmission errors are recognized thanks to frame and check-sum controls and lead to the repetition of the telegram.

1.4 Start-up

Before a PROFIBUS-DP System can be started up, univocal bus addresses must be assigned to all connected bus members, including the Master system. This is the only way to ensure an univocal addressing on the bus. As an option, the addresses can also be assigned via the bus.

The physical system settings are made using the parameters set of the Master. This set includes, in addition to the bus address of the Master, e. g. the baud rate, the time-out delays and the number of repetitions of the transmission. In addition to the parameters set of the Master, a Slave data set must be saved for each Slave to be activated. A data set contains the parameterizing and configuration data of the Slave and the address indicator for the logical storage of the I/O data.

When the parameter sets are defined, the Master system begins, upon instruction of the user or automatically, to start the Slaves up, one after the other. Already the first diagnostic cycles show which Slave is detected on the bus. Only the Slaves that sent a correct feedback during the diagnostic cycle will be parameterized during the following parameterizing cycles with the corresponding data stored in the Master.

In case of correct execution, configuration cycles perform then a comparison between the required configuration data stored in the Master and the actual configuration data of the slave. After the last diagnostic cycle, each Slave for which no error was detected during the comparison is ready for operation. Each of these Slaves is then integrated automatically by the master in the operating data transfer.

For diagnostic purposes, the Master provides a diagnostic buffer for each Slave, which can be read for other purposes. To simplify the diagnostics, a general diagnostic field is kept simultaneously, which shows, bit by bit, whether a Slave shows diagnostics data.

General wiring instructions

1. Installation instructions for RS-485

All devices are connected within a bus structure (line). Up to 32 members (Master or Slaves) can be linked together in one segment. The bus is terminated at the beginning and at the end of each segment by an active bus termination. To ensure a disturbance-free operation, it must be made sure that both bus terminations always remain powered. The bus termination is provided ready-to-activate in the device or in the connector.

In case of more than 32 bus members, repeaters must be inserted, to connect the various bus segments.

The maximum line length depends on the transmission speed, refer to Table 2.

The line length indicated can be increased using repeaters. It is recommended not to connect more than 3 repeaters serially.


	Baud rate (kBit/s)	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1500	12000
	Range/segment	1.200 m	1.200 m	1.200 m	1.000 m	400 m	200 m	100 m

Table 2: Range depending on the transmission speed for A-type cable.

Shielding - yes or no ?

EN 50 170 leaves it up to the user to decide whether to use shielded or unshielded cable. Unshielded cable is allowed in interference-free environments. However, the following reasons argue for the systematic use of shielded cable:

- a) An interference-free room in exists at the most inside shielding cabinets. But, as soon as such a cabinet contains also relays, this is not ensured any more.
- b) The use of unshielded cables requires additional protective measures against overvoltage at the bus signal inputs.

This is why we recommend, as a principle, the use of shielded cables for the bus lines. This recommendation extends also to the possibly required power supply cables coming from external power sources to the PROFIBUS devices, e. g. for repeaters. Double-shielded lines suit particularly for environments with strong EMC interference. In this case, in order to ensure an optimal protection, the whole surface of the external shielding (plait) and of the internal shielding (film) must be connected at both cable ends by means of an earth clip with the protective earth.

Shielding rules

When using a shielded bus cable, it is recommended to connect the shield on both sides with a low-induction connection to the protective earth. This ensures the most optimal EMC possible. Separated potentials (e. g. in refineries) are an exception: generally, in these plants, earthing is allowed at one end only.

The link between the cable shielding and the protective earth is carried out preferably by means of the metallic cabinet of a device and the screwed plug of the connector. Consider the fact that the derivation via the pin is not an optimal solution. To achieve an optimal EMC, it is better to set the cable shielding free at a suitable location and to connect it with the protective earth (e. g. the metallic cabinet frame) using a low-induction cable link as short as possible. This may be done e. g. with a shielding location before the bus plug.

Cable specification - A-type cable for PROFIBUS - DP

Surge impedance:	135 to 165 Ohm, for a measurement frequency of 3 to 20 MHz.
Cable capacitance:	< 30 pF per metre
Conductor section:	> 0,34 mm ² , corresponds to AWG 22
Cable type:	twisted pairs, 1 x 2 or 2 x 2 or 1 x 4 conductors
Loop resistance:	< 110 Ohm per km
Signal damping:	max. 9 dB on the whole length of the line section
Shielding:	Copper plait shielding or plait shielding and film shielding

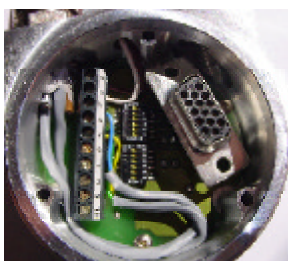
Bus connection



Installation and settings

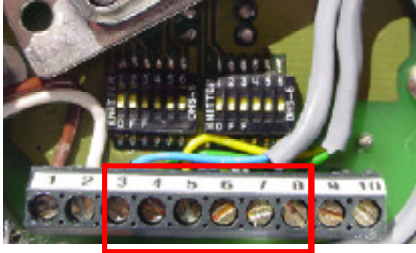
The 3 hexagon socket screws of the interface section must be opened to perform any setting and to connect the encoder to the **Profibus system** and to the **power supply**.

Then, the connection section may be removed and connected directly on site to the bus system and the power supply. After this, set the **device address** and the transmission speed and, if required, activate the **bus termination**, if the encoder is the **last device** in the bus chain. Finally, screw the connection section back onto the encoder section. The encoder is now ready to operate.



The bus connection section can be found after dismantling the connection section. The designation **A-Line** and **B-Line** is provided twice; this indicates, that the **PROFIBUS** is **looped internally**. Corresponding terminals to that purpose are already provided on the printed circuit. If the encoder is the **last member on the bus**, the bus termination must be activated.

Profibus connection



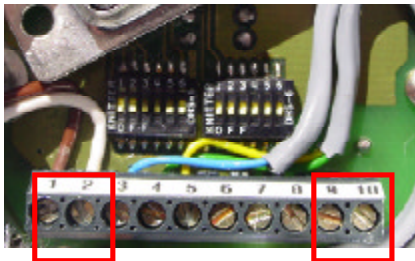
PIN-Number	Function
PIN 1 (bn)	+UB 10..30 VDC
PIN 2 (bl)	0 VDC
PIN 3	PROFIBUS GND
PIN 4 (rd)	Input B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 5 (gn)	Input A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 6 (gn)	Output A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 7 (rd)	Output B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 8	PROFIBUS GND
PIN 9 (bl)	0 VDC
PIN 10 (bn)	+UB 10..30 VDC

Note:

The two signal lines PROFIBUS_L and PROFIBUS_H shall not be inverted - Please adhere to the above general shielding instructions

The bus connection section can be found after dismantling the connection section and removing the two screws on the printed circuit. The designation +UB and 0 VDC (1,2,9,10) indicates that the power supply is also **looped internally**. The corresponding terminals to that purpose are provided on the printed circuit.

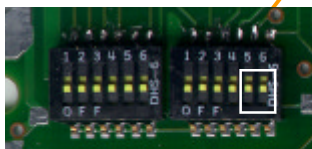
Power supply



PIN-Number	Function
PIN 1 (bn)	+UB 10..30 VDC
PIN 2 (bl)	0 VDC
PIN 3	PROFIBUS GND
PIN 4 (rt)	Input B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 5 (gn)	Input A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 6 (gn)	Output A-Line (PROFIBUS_L)
PIN 7 (rt)	Output B-Line (PROFIBUS_H)
PIN 8	PROFIBUS GND
PIN 9 (bl)	0 VDC
PIN 10 (bn)	+UB 10..30 VDC

Bus termination

Bus termination On switch S2 (5+6)

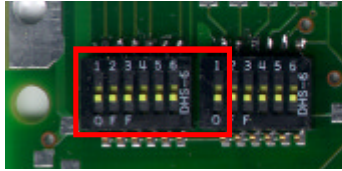


S2-5/6

In general, the PROFIBUS standard ISO 11898 requires a network topology in the form of a line structure. The line is equipped at both ends with a terminal resistor. It may be necessary to activate this termination if the device must be connected **as the last bus member**. To that purpose, a 220 Ω bus termination resistor is connected **internally** in the encoder, between the lines PROFIBUS-Low and PROFIBUS-High.

Device address

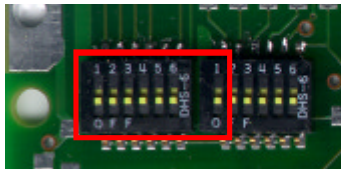
Device address S1 (1-6) + S2 (1) S1.1 = LSB S2.1 = MSB



The **node ID** set is read and stored after powering the device, during the initialization of the **PROFIBUS** encoder.

The node ID can be set in the range between **0...126**. It is defined as a binary value. A maximum of **128** node ID's can be assigned to the members of the PROFIBUS bus.

Example: **Address 63 S1-6 on S2.1 off**



The address **S1(1)** is the least significant bit. When **S1(1-6)** is **on**, the **device address 63** is set.

This is the default setting when delivering the device.

Note:

Each node ID may only be assigned once!
Node ID 0 is not allowed and is set to 1 by the software. Node address > 126 will be set to 1.

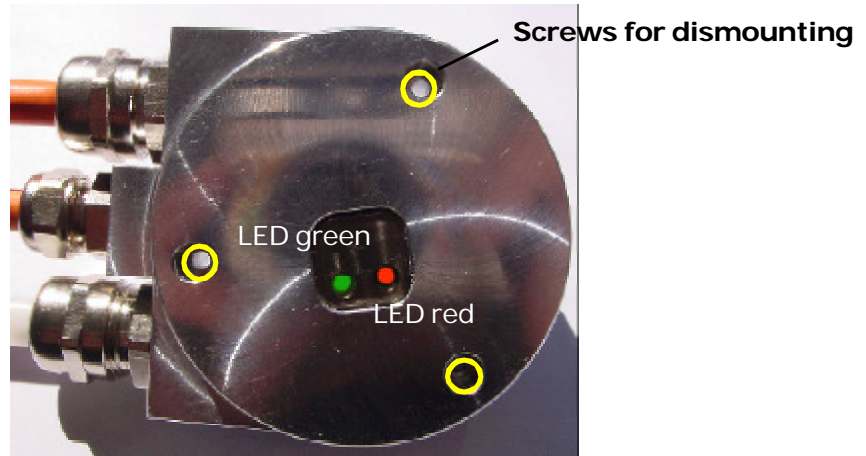
PROFIBUS Protocol

ISO/OSI layer 1 and 2

The lower layers according to the OSI model are defined by standard ISO 11898. In addition, the Profibus standard defines the standard for plug-in connectors and supported bit rates.

Layer 7 (Protocol layer)

For the higher layers (layer 7), an organisation of several encoder manufacturers and the PNO **developed a device profile and declared it to be a standard**. PROFIBUS is made up of a profiles family, based on a communications section and several specific device sections.



Profibus LED Status:

red LED



on Device not configured



off Device configuration taken into account, data exchange available

green LED



on Device power supply ok



off No power supply

PROFIBUS implementation

Ident Number

Each **DP Slave** and each **Class 1 DP Master** must have an ident number (**06AEHEX**). It is required in order to allow a Master to identify without significant protocol overhead the types of the devices connected. The Master compares the ident number of the connected DP devices with the ident numbers stored in the project data defined by the project tool. The operating data transfer only starts when the correct device types, with the correct station addresses, are connected to the bus. This allows a high safety level against project mistakes.

PROFIBUS pre-settings

Kübler-specific pre-settings

Transmission rate setting

The transmission rate of the device is set by **software** and is normally assigned by the Master system. All modules within a PROFIBUS network must be set to the same transmission rate.

Node address setting

The DIP switch allows changing the node address (node ID) of the encoder. This node ID can have values between 1..127.

The default node ID of the device is set to 32.

Configuration Default modul

Class2 Multiturn uP13, Class2 disabled, Scaling disabled, 25 Bit Resolution

PROFIBUS encoder functions

1. Device profile for encoders
2. Class 1 imperative for all DP encoders

Function	Octet No.	Data Type Name
Data_Exchange	1-4	Unsigned 32Position Value (input)
Data_Exchange	1-4	Unsigned 32Preset Value (output)
RD_inp	1-4	Unsigned 32Position 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 32Singleturn Resolution
Slave_Diag	15,16	Unsigned 16Number of Revolution
Set_prm	9	Octet String Operating Parameters

3. Class 2 Optional functionality

Function	Octet No.	Data Type Name
Slave_Diag	17	Octet String Additional Alarms
Slave_Diag	18,19	Octet String Supported Alarms
Slave_Diag	20,21	Octet String Warnings
Slave_Diag	22,23	Octet String Supported Warnings
Slave_Diag	24,25	Octet String Profile Version
Slave_Diag	26,27	Octet String Software Version
Slave_Diag	28-31	Unsigned 32Operating Time
Slave_Diag	32-35	Signed 32 Offset Value
Slave_Diag	36-39	Signed 32 Manufacturer Offset Value
Slave_Diag	40-43	Unsigned 32Measuring Units per Revolution
Slave_Diag	44-47	Unsigned 32Total measuring range in measuring units
Slave_Diag	48-57	ASCII String Serial Number
Set_prm	10-13	Unsigned 32Measuring Units per revolution
Set_prm	14-17	Unsigned 32Total measuring range in measuring units

Technical data

Mechanical features:

Execution:	round, with axial mounting surface for the interface
External diameter:	max. 60 mm
Total length:	max. 80 mm
Shaft diameter:	up to 12 mm
Speed:	min. 1500 RPM (for IP 65)
Protection acc. to EN60529:	IP65
Operating temperature range:	min. -20° C to +80° C
extended:	-40° C to +105° C
Shock resistance acc. to DIN-IEC 68-2-27:	1000 m/s^2 , 6 ms
Vibration resistance acc. to DIN-IEC 68-2-6:	100 m/s^2 , 10...2000Hz
Connection type:	9 mm PG System for BUS connection and 7 mm for power supply

Electrical features:

Encoder interface:	
Bus interface:	PROFIBUS 2.0B Standard PROFIBUS device protocol
Resolution:	25 Bits Multiturn 13 Bits Singleturn
Supply voltage:	10-30 VDC
Protocols:	PROFIBUS-DP DIN 19245-3 Profile for Encoder
Accessories:	CD-Rom with Manual and GSD file

