

Elektrischer Anschluss/Electrical Connection

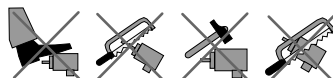
Signal	Cable Ø7 mm, 12-core	Connector 9416, 12-pin	Connector 9416L, 12-pin	Explanation
GND (encoder)	White	1	1	Power supply
U _B (encoder)	Brown	2	8	Power supply
Clock (+)	Green	3	3	Positive cycle line
Clock (-)	Yellow	4	11	Negative cycle line
Data (+)	Grey	5	2	Positive transmission data
Data (-)	Pink	6	10	Negative transmission data
Reserved	Blue	7	12	Not wired, reserved
V/R	Red	8	5	Input for selection of counting direction
PRESET 1	Black	9	9	zero-setting input
Reserved	Violet	10	4	Not wired, reserved
Reserved	Grey/Pink	11	6	Not wired, reserved
Reserved	Red/Blue	12	7	Not wired, reserved

--	--

Technische Daten

Anzeigen/Bedienelemente	
LED grün	Versorgungsspannung/Betätigung Preset-Taste
LED rot	interner Diagnosefehler
Elektrische Daten	
Betriebsspannung	10 ... 30 V DC
Leistungsaufnahme	P ₀ ≤ 1 W
Linearität	± 2 LSB bei 16 Bit, ± 1 LSB bei 13 Bit, ± 0,5 LSB bei 12 Bit
Ausgabe-Code	Gray-Code, Binär-Code
Codeverlauf (Zählrichtung)	cw fallend (bei Drehung im Uhrzeigersinn Codeverlauf fallend)
Schnittstelle	
Monoflopzeit	20 ± 10 µs
Auflösung	
Singleturn	bis 16 Bit
Gesamtauflösung	bis 16 Bit
Schnittstellentyp	SSI
Übertragungsrate	0,1 ... 2 MBit/s
Spannungsfall	U _B - 2,5 V
Normenkonformität	RS 422
Eingang 1	
Eingangstyp	Zählrichtungsauswahl (V/R)
Signalspannung	
High	4,5 ... 30 V oder offener Eingang (cw steigend)
Low	0 ... 1 V (cw fallend)
Eingangsstrom	< 6 mA
Signaldauer	≥ 10 ms
Einschaltverzögerung	< 0,001 ms
Eingang 2	
Eingangstyp	Nullsetzung (PRESET 1)
Signalspannung	
High	4,5 ... 30 V
Low	0 ... 1 V oder offener Eingang
Eingangsstrom	< 6 mA
Signaldauer	≥ 10 ms
Einschaltverzögerung	< 100 ms nach fallender Eingangsflanke
Anschluss	
Gerätestecker	Typ 9416, 12-polig, Typ 9416L, 12-polig
Kabel	Ø7 mm, 6 x 2 x 0,14 mm ² , 1 m
Normenkonformität	
Schutzart	DIN EN 60529, IP65
Klimaprüfung	DIN EN 60068-2-3, keine Betauung
Störaussendung	DIN EN 61000-6-4
Störfestigkeit	DIN EN 61000-6-2
Schockfestigkeit	DIN EN 60068-2-27, 100 g, 3 ms
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-6, 10 g, 10 ... 2000 Hz
Umgebungsbedingungen	
Arbeitstemperatur	-40 ... 85 °C (233 ... 358 K)
Lagertemperatur	-40 ... 85 °C (233 ... 358 K)
Mechanische Daten	
Material	
Kombination 1	Gehäuse: Aluminium, pulverbeschichtet Flansch: Aluminium 3.1645 Welle: Edelstahl 1.4305
Kombination 2 (Inox)	Gehäuse: Edelstahl 1.4301 Flansch: Edelstahl 1.4301 Welle: Edelstahl 1.4305
Masse	ca. 460 g (Kombination 1) ca. 800 g (Kombination 2)
Drehzahl	max. 12000 min ⁻¹
Trägheitsmoment	≤ 30 gcm ²
Anlaufdrehmoment	< 3 Ncm (Ausführung ohne Wellendichtung)
Wellenbelastung	
Axial	40 N
Radial	110 N

Installationshinweise



Sicherheitshinweise

Beachten Sie bei allen Arbeiten am Drehgeber die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die nachfolgenden Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung.

- Können Störungen nicht beseitigt werden, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden. Eingriffe und Änderungen am Gerät sind unzulässig.
- Den Klemmring nur anziehen, wenn im Bereich des Klemmings eine Welle eingesteckt ist (nur Hohlwellendrehgeber).
- Alle Schrauben und Steckverbinder anziehen bevor der Drehgeber in Betrieb genommen wird.

Betriebsanweisungen

Jeder Pepperl+Fuchs-Drehgeber verlässt das Werk in einem einwandfreien Zustand. Um diese Qualität zu erhalten und einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die folgenden Spezifikationen zu berücksichtigen:

- Schockwirkungen auf das Gehäuse und vor allem auf die Geberwelle sowie axiale und radiale Überbelastung der Geberwelle sind zu vermeiden.
- Die Genauigkeit und Lebensdauer des Gebers wird nur bei Verwendung einer geeigneten Kupplung garantiert.
- Das Ein- oder Ausschalten der Betriebsspannung für den Drehgeber und das Folgegerät (z. B. Steuerung) muss gemeinsam erfolgen.
- Die Verdrahtungsarbeiten sind nur im spannungslosen Zustand durchzuführen.
- Die maximalen Betriebsspannungen dürfen nicht überschritten werden. Die Geräte sind mit Sicherheitskleinspannungen zu betreiben.

Entstörmaßnahmen

Der Einsatz hochentwickelter Mikroelektronik erfordert ein konsequent ausgeführtes Entstör- und Verdrahtungskonzept. Dies umso mehr, je kompakter die Bauweise und je höher die Leistungsanforderungen in modernen Maschinen werden. Die folgenden Installationshinweise und -vorschläge gelten für „normale Industrieumgebungen“. Eine für jede Störumgebung optimale Lösung gibt es nicht.

Beim Anwenden der folgenden Maßnahmen sollte der Geber eine einwandfreie Funktion zeigen:

- Abschließen der seriellen Leitung mit 120 Ω-Widerstand (zwischen Receive/Transmit und Receive/Transmit) am Anfang und Ende der seriellen Leitung (z. B. die Steuerung und der letzte Geber).
- Die Verdrahtung des Drehgebers ist in großem Abstand von mit Störungen belasteten Energieleitungen zu legen.
- Kabelquerschnitt des Schirms mindestens 4 mm².
- Kabelquerschnitt mindestens 0,14 mm².
- Die Verdrahtung von Schirm und 0 V ist möglichst sternförmig zu halten.
- Kabel nicht knicken oder klemmen.
- Minimalen Krümmungsradius gemäß der Angabe im Datenblatt einhalten und Zug- sowie Scherbeanspruchung vermeiden.

Hinweise zum Auflegen des Schirms

Die Störsicherheit an einer Anlage wird entscheidend von der richtigen Schirmung bestimmt. Gerade in diesem Bereich treten häufig Installationsfehler auf. Oft wird der Schirm nur einseitig aufgelegt und dann mit einem Draht an die Erdungsklemme angelötet, was im Bereich der NF-Technik seine Berechtigung hat. Bei EMV geben jedoch die Regeln der HF-Technik den Ausschlag. Ein Grundziel der HF-Technik ist, dass HF-Energie über eine möglichst niedrige Impedanz auf Erde geführt wird, da sie sich ansonsten in das Kabel entlädt. Eine niedrige Impedanz erreicht man durch eine großflächige Verbindung mit Metallflächen.

- Folgende Hinweise sind zu beachten:
- Der Schirm ist beidseitig großflächig auf „gemeinsame Erde“ aufzulegen, sofern nicht die Gefahr von Potenzialausgleichsströmen besteht.
- Der Schirm ist in seinem ganzen Umfang hinter die Isolierung zurückzuziehen und dann großflächig unter eine Zugenlastung zu klemmen.
- Die Zugenlastung ist bei Kabelanschluss an die Schraubklemmen direkt und großflächig mit einer geerdeten Fläche zu verbinden.
- Bei der Verwendung von Steckern sind nur metallisierte Stecker zu verwenden (z. B. Sub-D-Stecker mit metallisiertem Gehäuse). Auf die direkte Verbindung der Zugenlastung mit dem Gehäuse ist zu achten.

Adressen/Addresses

Worldwide Head Office

Pepperl+Fuchs GmbH
Koenigsberger Allee 87
68307 Mannheim
Germany
Telephone: +49 621 776-0
Telefax: +49 621 776-1000
eMail: info@de.pepperl-fuchs.com

USA Head Office

Pepperl + Fuchs Inc.
1600 Enterprise Parkway
TWINSBURG OHIO, 44087
USA
Telephone +1 330 425-3555
Telefax +1 330 425-4607
eMail sales@us.pepperl-fuchs.com

Asia Pacific Head Office

Pepperl + Fuchs PTE LTD
P+F Building
18 Ayer Rajah Crescent
139942 SINGAPORE
Singapore
Company Registration No. 199003130E
Telephone +65 6779 9091
Telefax +65 6873 1637
eMail sales@sg.pepperl-fuchs.com

<http://www.pepperl-fuchs.com>

Singleturn-Absolutwertdrehgeber Singleturn absolute encoder

AVS58-K



Doc. No.: 45-1558
DIN A3 -> DIN
Part. No.: T23720
Date: 08/12/2005



PEPPERL+FUCHS

Technical Data

Indicators/operating means

LED green	supply voltage/preset key pressed
LED red	internal diagnostic test failed

Electrical specifications

Operating voltage	10 ... 30 V DC
Power consumption	P ₀ ≤ 1 W
Linearity	± 2 LSB at 16 Bit, ± 1 LSB at 13 Bit, ± 0,5 LSB at 12 Bit
Output code	Gray code, binary code
Code course (counting direction)	cw descending (clockwise rotation, code course descending)

Interface

Monoflop time	20 ± 10 µs
Resolution	
Singleturn	up to 16 Bit
Overall resolution	up to 16 Bit
Interface type	SSI
Transfer rate	0,1 ... 2 MBit/s
Voltage drop	U _B - 2,5 V
Standard conformity	RS 422

Input 1

Input type	selection of counting direction (V/R)
Signal voltage	
High	4,5 ... 30 V or open input (cw ascending)
Low	0 ... 1 V (cw descending)
Input current	< 6 mA
Signal duration	≥ 10 ms
Switch-on delay	< 0,001 ms

Input 2

Input type	zero-set (PRESET 1)
Signal voltage	
High	4,5 ... 30 V
Low	0 ... 1 V or open input
Input current	< 6 mA
Signal duration	≥ 10 ms
Switch-on delay	< 100 ms after falling input flank

Connection

Connector	type 9416, 12-pin, type 9416L, 12-pin
Cable	Ø7 mm, 6 x 2 x 0,14 mm ² , 1 m

Standard conformity

Protection degree	DIN EN 60529, IP65
Climatic testing	DIN EN 60068-2-3, no moisture condensation
Emitted interference	DIN EN 61000-6-4
Interference rejection	DIN EN 61000-6-2
Shock resistance	DIN EN 60068-2-27, 100 g, 3 ms
Vibration resistance	DIN EN 60068-2-6, 10 g, 10 ... 2000 Hz

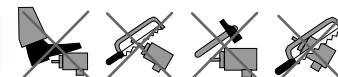
Ambient conditions

Operating temperature	-40 ... 85 °C (233 ... 358 K)
Storage temperature	-40 ... 85 °C (233 ... 358 K)

Mechanical specifications

Material	
Combination 1	housing: aluminium, powder coated flange: aluminium 3.1645 shaft: stainless steel 1.4305
Combination 2 (Inox)	housing: stainless steel 1.4301 flange: stainless steel 1.4301 shaft: stainless steel 1.4305
Mass	approx. 460 g (combination 1) approx. 800 g (combination 2)
Rotational speed	max. 12000 min ⁻¹
Moment of inertia	≤ 30 gcm ²
Starting torque	< 3 Ncm (version without shaft seal)
Shaft load	
Axial	40 N
Radial	110 N

Installation instructions



Safety instructions

Please observe the national safety and accident prevention regulations as well as the subsequent safety instructions in these operating instructions when working on encoders.

- If failures cannot be remedied, the device has to be shut down and has to be secured against accidental operation.
- Repairs may be carried out only by the manufacturer. Entry into and modifications of the device are not permissible.
- Tighten the clamping ring only, if a shaft has been fitted in the area of the clamping ring (only hollow shaft encoders).
- Tighten all screws and plug connectors prior to operating the encoder.

Operating instructions

Every encoder manufactured by Pepperl+Fuchs leaves the factory in a perfect condition. In order to ensure this quality as well as a faultless operation, the following specifications have to be taken into consideration:

- Avoid any impact on the housing and in particular on the encoder shaft as well as the axial and radial overload of the encoder shaft.
- The accuracy and service life of the encoder is guaranteed only, if a suitable coupling is used.
- The operating voltage for the encoder and the follow-up device (e. g. control) has to be switched on and off simultaneously.
- Any wiring work has to be carried out with the system in a dead condition.
- The maximum operating voltages must not be exceeded. The devices have to be operated at extra-low safety voltage.

Anti-interference measures

The use of highly sophisticated microelectronics requires a consistently implemented anti-interference and wiring concept. This becomes all the more important the more compact the constructions are and the higher the demands are on the performance of modern machines. The following installation instructions and proposals apply for "normal industrial environments". There is no ideal solution for all interfering environments.

When the following measures are applied, the encoder should be in perfect working order:

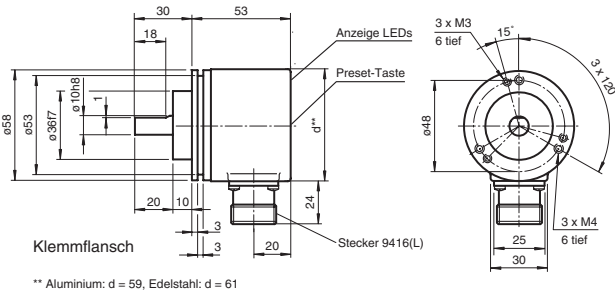
- Termination of the serial line with a 120 Ω resistor (between Receive/Transmit and Receive/Transmit) at the beginning and end of the serial line (e. g. the control and the last encoder).
- The wiring of the encoder should be laid at a large distance to energy lines which could cause interferences.
- Cable cross-section of the screen at least 4 mm².
- Cable cross-section at least 0,14 mm².
- The wiring of the screen and 0 V should be arranged radially, if and when possible.
- Do not kink or jam the cables.
- Adhere to the minimum bending radius as given in the data sheet and avoid tensile as well as shearing load.

Notes on connecting the electric screening

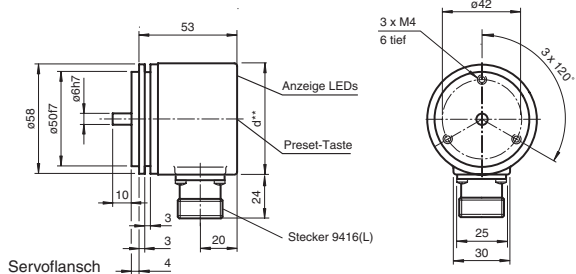
The immunity to interference of a plant depends on the correct screening. In this field installation faults occur frequently. Often the screen is applied to one side only, and is then soldered to the earthing terminal with a wire, which is a valid procedure in LF engineering. However, in case of EMC the rules of HF engineering apply. One basic goal in HF engineering is to pass the HF energy to earth at an impedance as low as possible as otherwise energy would discharge into the cable. A low impedance is achieved by a large-surface connection to metal surfaces.

- The following instructions have to be observed:
- Apply the screen on both sides to a "common earth" in a large surface, if there is no risk of equipotential currents.
- The screen has to be passed behind the insulation and has to be clamped on a large surface below the tension relief.
- In case of cable connections to screw-type terminals, the tension relief has to be connected to an earthed surface.
- If plugs are used, metallised plugs only should be fitted (such as sub D plugs with metallised housing). Please observe the direct connection of the tension relief to the housing.

Abmessungen



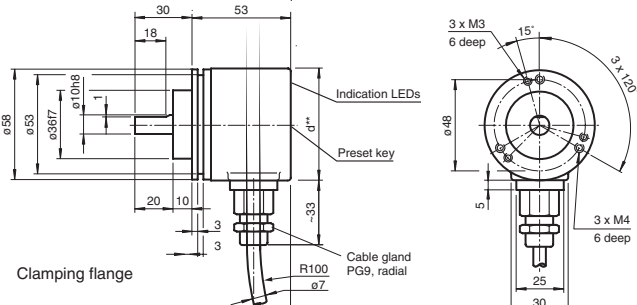
** Aluminium: d = 59, Edelstahl: d = 61



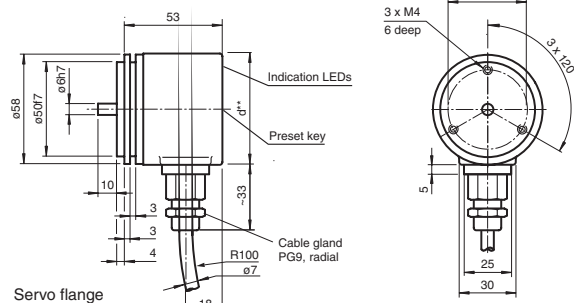
** Aluminium: d = 59, Edelstahl: d = 61

Für Kabelversionen siehe englische Abmessungszeichnungen

Dimensions



** Aluminium: d = 59, stainless steel: d = 61



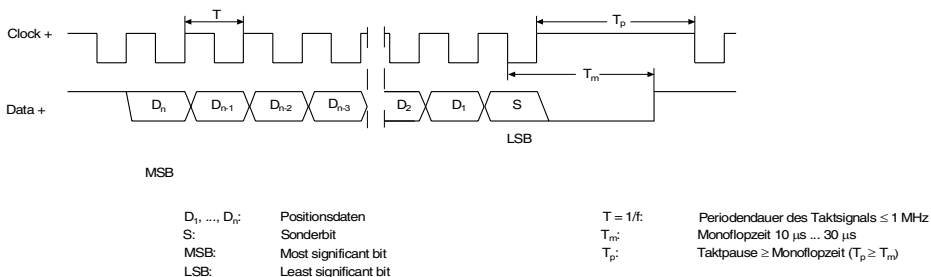
** Aluminium: d = 59, stainless steel: d = 61

For plug connector versions, see german dimensions drawings

Beschreibung

Die Synchron-Serielle-Schnittstelle SSI wurde speziell zur Übertragung von Ausgangsdaten eines Absolutwertgebers an eine Steuerungseinrichtung entwickelt. Die Steuerung sendet ein Taktsignal und der Absolutwertgeber antwortet synchron mit dem Positionswert. Für Takt und Daten werden somit - unabhängig von der Auflösung des Drehgebers - nur 4 Leitungen benötigt. Die RS 422-Schnittstelle ist optisch von der Versorgungsspannung getrennt.

SSI-Signalverlauf Standard



D₁, ..., D_n: Positionsdaten
S: Sonderbit
MSB: Most significant bit
LSB: Least significant bit

T = 1/f: Periodendauer des Taktsignals ≤ 1 MHz
T_m: Monoflopzeit 10 μs ... 30 μs
T_p: Taktpause ≥ Monoflopzeit (T_p ≥ T_m)

SSI-Ausgabeformat Standard

- Im Ruhezustand liegen die Signalleitungen „Data +“ und „Clock +“ auf High-Pegel (5 V).
- Mit dem ersten Wechsel des Taktsignals von High auf Low, wird die Datenübertragung eingeleitet, in dem die aktuelle Information (Positionsdaten (D_n) und Sonderbit (S)) im Geber gespeichert wird.
- Mit der ersten steigenden Taktkante wird das höchstwertigste Bit (MSB) an den seriellen Datenausgang des Gebers gelegt.
- Mit jeder weiteren steigenden Taktkante, wird das nächstniederwertigste Bit übertragen.
- Nach Übertragung des niederwertigsten Bits (LSB) schaltet die Datenleitung auf Low, bis die Monoflopzeit T_m abgelaufen ist.
- Eine weitere Datenübertragung kann erst gestartet werden, wenn die Datenleitung wieder auf High schaltet bzw. die Zeit der Taktpause T_p abgelaufen ist.
- Nach beendeter Taktfolge wird mit der letzten fallenden Taktkante die Monoflopzeit T_m getriggert.
- Die Monoflopzeit T_m bestimmt die unterste Übertragungsfrequenz.

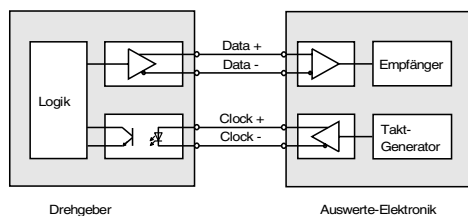
SSI-Ausgabeformat Ringschiebebetrieb (Mehrfachübertragung)

- Im Ringschiebebetrieb wird durch Mehrfachübertragung des selben Datenwortes über die SSI-Schnittstelle die Möglichkeit zur Erkennung von Übertragungsfehlern geboten.
- Bei Mehrfachübertragung werden je Datenwort im Standardformat 25 Bit übertragen.
- Wird der Taktwechsel nach der letzten fallenden Taktkante nicht unterbrochen, wird automatisch der Ringschiebebetrieb aktiv. Das heißt, die beim ersten Taktwechsel gespeicherte Information, wird erneut ausgegeben.
- Nach der ersten Übertragung steuert der 26. Takt die Datenwiederholung. Folgt der 26. Takt nach einer Zeit die größer als die Monoflopzeit T_m ist, wird mit den folgenden Takten ein neues, aktuelles Datenwort übertragen.

Bei vertauschter Taktleitung wird das Datenwort verschoben ausgegeben.



Blockschaltbild



Leitungslänge

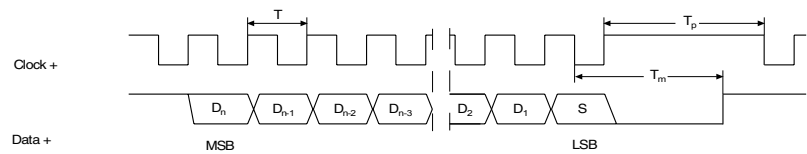
Leitungslänge in m	Baudrate in kHz
< 50	< 400
< 100	< 300
< 200	< 200
< 400	< 100

Description

The Synchronous Serial Interface was specially developed for transferring the output data of an absolute encoder to a control device. The control module sends a clock pulse and the absolute encoder responds with the position value.

Thus only 4 lines are required for the clock and data, no matter what the resolution of the rotary encoder is. The RS 422 interface is optically isolated from the power supply.

SSI signal course Standard



D₁, ..., D_n: Position data
S: Special bit
MSB: Most significant bit
LSB: Least significant bit

T = 1/f: Duration of period of clock signal ≤ 1 MHz
T_m: Monoflop time 10 μs ... 30 μs
T_p: Clock pause ≥ monoflop time (T_p ≥ T_m)

SSI output format Standard

- At idle status signal lines "Data +" and "Clock +" are at high level (5 V).
- The first time the clock signal switches from high to low, the data transfer in which the current information (position data (D_n) and special bit (S)) is stored in the encoder is introduced.
- The highest order bit (MSB) is applied to the serial data output of the encoder with the first rising pulse edge.
- The next successive lower order bit is transferred with each following rising pulse edge.
- After the lowest order bit (LSB) has been transferred the data line switches to low until the monoflop time T_m has expired.
- No subsequent data transfer can be started until the data line switches to high again or the time for the clock pulse T_p has expired.
- After the clock sequence is complete, the monoflop time T_m is triggered with the last falling pulse edge.
- The monoflop time T_m determines the lowest transmission frequency.

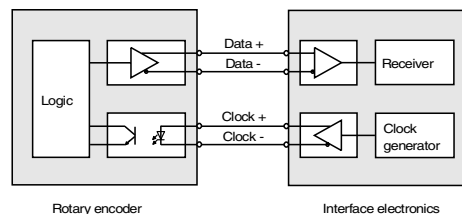
SSI output format ring slide operation (multiple transmission)

- In ring slide operation, multiple transmission of the same data word over the SSI interface makes it possible to offer the possibility of detecting transmission errors.
- In multiple transmission, 25 bits are transferred per data word in standard format.
- If the clock change is not interrupted after the last falling pulse edge, ring slide operation automatically becomes active. This means that the information that was stored at the time of the first clock change is generated again.
- After the first transmission, the 26th pulse controls data repetition. If the 26th pulse follows after an amount of time greater than the monoflop time T_m, a new current data word will be transmitted with the following pulses.

If the pulse line is exchanged, the data word is generated offset.



Block diagram



Line length

Line length in m	Baudrate in kHz
< 50	< 400
< 100	< 300
< 200	< 200
< 400	< 100

Eingänge

Eingang Zählrichtungsauswahl (V/R)

Pegel	Zählrichtung bei Rechtsdrehung (auf die Welle gesehen)	Eingang Zählrichtungsauswahl (V/R)
High (Eingang offen oder an +UB)	steigend	
Low (Eingang an GND)	fallend	

Eingang Nullsetzfunktion (Preset)

Pegel	Funktion	Eingang Nullsetzfunktion (Preset)
Low (Eingang offen oder an GND)	Ausgabe Positionswert	
High (Eingang an +UB oder an > 4,5 V)	Übernahme bei fallender Flanke (min. 100 ms)	

Anzeigen/Bedienelemente

Preset-Taste	Manuelles Nullsetzen des Positionswertes.	
LED grün	<ul style="list-style-type: none"> leuchtet bei zugeschalteter Versorgungsspannung erlischt, solange die Preset-Taste gedrückt ist. 	
LED rot	<ul style="list-style-type: none"> Alarm-/Fehleranzeige Vorausfallanzeige (weiterhin Datenausgabe) interner Speicherfehler (alle Datenbits werden permanent auf „high“ gesetzt) 	

Inputs

Input for selection of counting direction (V/R)

Level	counting direction by cw revolution (with view onto the shaft)	Input counting direction (V/R)
High (input open or connected to +UB)	ascending	
Low (Input connected to GND)	descending	

Zero-set input (Preset)

Level	Funktion	Zero-set input (Preset)
Low (input open or connected to GND)	Output position value	
High (Input connected to +UB or U ₀ > 4,5 V)	Activation with falling edge (min. 100 ms)	

Indicators/operation means

Preset key	Manually zero setting of the position value.	
LED green	<ul style="list-style-type: none"> Lights up with supplied encoder Goes off while preset key is pressed 	
LED red	<ul style="list-style-type: none"> Alarm/error indication pre-fault indication (data output ist continued) internal memory error (all data bits are set to high level permanently) 	