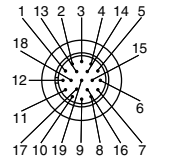


## Elektrischer Anschluss/Electrical Connection

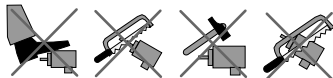
Signal	Cable Ø9 mm, 24-core	Connector 9424, 19-pin	Explanation
GND (rotary encoder)	White	6	Power supply
U <sub>b</sub> (rotary encoder)	Brown	12	Power supply
Data bit 1	Green	1	Data output
Data bit 2	Yellow	2	Data output
Data bit 3	Grey	3	Data output
Data bit 4	Pink	4	Data output
Data bit 5	Blue	5	Data output
Data bit 6	Red	7	Data output
Data bit 7	Black	8	Data output
Data bit 8	Violet	9	Data output
Data bit 9	Grey/Pink	10	Data output
Data bit 10	Red/Blue	11	Data output
Data bit 11	White/Green	13	Data output
Data bit 12	Brown/Green	14	Data output
Data bit 13	White/Yellow	15	Data output
	White/Grey	-	Reserved
	Grey/Brown	19	Reserved
V/R	White/Pink	16	Input for selection of counting direction
LATCH	Pink/Brown	17	Temporary storage input
PRESET	White/Blue	-	Reserved
	Brown/Blue	18	Zero setting input
	White/Red	-	Reserved
	Brown/Red	-	Reserved

## Technische Daten

Elektrische Daten	
Betriebsspannung	10 ... 30 V DC
Leerlaufstrom	$I_0$ max. 140 mA
Leistungsaufnahme	$P_0$ $\leq 2$ W, ohne Ausgangstreiber
Linearität	$\pm 0,5$ LSB
Ausgabe-Code	Gray-Code, Binär-Code und Gray-Excess-Code
Codeverlauf (Zählrichtung)	cw steigend (bei Drehung im Uhrzeigersinn Codeverlauf steigend)
Codebereitstellungszeit	0,3 ms
Schnittstelle	
Auflösung	
Singleturn	13 Bit
Schnittstellentyp	Gegenläufig, parallel, kurzschlussfest
Laststrom	20 mA
Spannungsfall	$\leq 2,5$ V
Signalspannung	
High	Betriebsspannung minus Spannungsfall
Low	$\leq 2,8$ V
Anstiegszeit	300 ns
Abfallzeit	300 ns
Codewechselfrequenz	400 kHz
Eingang 1	
Eingangstyp	Zählrichtungsauswahl (V/R)
Signalspannung	
High	10 ... 30 V
Low	0 ... 2 V
Eingangsstrom	$< 6$ mA
Signaldauer	$\geq 10$ ms
Einschaltverzögerung	$\geq 1$ ms
Ausschaltverzögerung	$\geq 1$ ms
Eingang 2	
Eingangstyp	Zwischenspeicher (LATCH)
Signalspannung	
High	10 ... 30 V
Low	0 ... 2 V
Eingangsstrom	$< 6$ mA
Signaldauer	$\geq 100 \mu\text{s}$
Einschaltverzögerung	$< 0,1$ ms
Ausschaltverzögerung	$< 0,1$ ms
Eingang 3	
Eingangstyp	Nullsetzung (PRESET)
Signalspannung	
High	10 ... 30 V
Low	0 ... 2 V
Eingangsstrom	$< 6$ mA
Signaldauer	$\geq 10$ ms
Einschaltverzögerung	$< 1$ ms
Anschluss	
Gerätestecker	Typ 9424, 19-polig
Kabel	$\varnothing 9$ mm, 12 x 2 x 0,14 mm <sup>2</sup> , 2 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, 6 ms
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-6, 10 g, 10 ... 2000 Hz
Umgebungsbedingungen	
Arbeitstemperatur	-40 ... 85 °C (233 ... 358 K) bei Kabelabgang: -30 ... 70 °C (fest verlegt) -5 ... 70 °C (bewegt)
Lagertemperatur	-40 ... 85 °C (233 ... 358 K) (bei Kabelabgang: -30 ... 70 °C)
Mechanische Daten	
Material	
Kombination 1	Gehäuse: Aluminium, pulverbeschichtet Flansch: Aluminium 3.1645 Welle: Edelstahl 1.4305
Kombination 2 (Inox)	Gehäuse: Edelstahl 1.4305 Flansch: Edelstahl 1.4305 Welle: Edelstahl 1.4305
Masse	ca. 200 g (Kombination 1) ca. 400 g (Kombination 2)
Drehzahl	max. 12000 min <sup>-1</sup>
Trägheitsmoment	30 gcm <sup>2</sup>
Anlaufdrehmoment	$\leq 5$ Ncm

## 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.

### Betriebshinweise

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:

- Schockeinwirkungen 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 Folgergerät (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  $\Omega$ -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 mm<sup>2</sup>.
- Kabelquerschnitt mindestens 0,14 mm<sup>2</sup>.
- Die Verdrahtung von Schirm und 0 V ist möglichst sternförmig zu halten.
- Kabel nicht krücken oder klemmen.
- Minimalen Krümmungsradius gemäß der Angabe im Datenblatt einhalten und Zug- sowie Scherbeanspruchung vermeiden.

### Hinweise zum Auflegen des Schirms

Die Störbarkeit 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 HF-Technik eine 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>

## Technical Data

### Electrical specifications

Operating voltage	10 ... 30 V DC
No-load supply current	$I_0$ max. 140 mA
Power consumption	$P_0$ $\leq 2$ W, without output drivers
Linearity	$\pm 0,5$ LSB
Output code	Gray code, binary code and Gray excess code
Code course (counting direction)	cw ascending (clockwise rotation, code course ascending)
Code preparation time	0,3 ms

### Interface

Resolution	
Singleturn	13 Bit
Interface type	push-pull, parallel, short-circuit proof
Operating current	20 mA
Voltage drop	$\leq 2,5$ V
Signal voltage	
High	operating voltage minus voltage drop
Low	$\leq 2,8$ V
Rise time	300 ns
De-energized delay	300 ns
Code change frequency	400 kHz

### Input 1

Input type	selection of counting direction (V/R)
Signal voltage	
High	10 ... 30 V
Low	0 ... 2 V
Input current	$< 6$ mA
Signal duration	$\geq 10$ ms
Switch-on delay	$\geq 1$ ms
Switch-off delay	$\geq 1$ ms

### Input 2

Input type	temporary storage (LATCH)
Signal voltage	
High	10 ... 30 V
Low	0 ... 2 V
Input current	$< 6$ mA
Signal duration	$\geq 100 \mu\text{s}$
Switch-on delay	$< 0,1$ ms
Switch-off delay	$< 0,1$ ms

### Input 3

Input type	zero-set (PRESET)
Signal voltage	
High	10 ... 30 V
Low	0 ... 2 V
Input current	$< 6$ mA
Signal duration	$\geq 10$ ms
Switch-on delay	$< 1$ ms

### Connection

Connector	type 9424, 19-pin
Cable	$\varnothing 9$ mm, 12 x 2 x 0,14 mm <sup>2</sup> , 2 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, 6 ms
Vibration resistance	DIN EN 60068-2-6, 10 g, 10 ... 2000 Hz

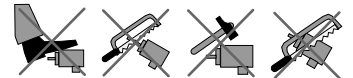
### Ambient conditions

Operating temperature	-40 ... 85 °C (233 ... 358 K) cable models: -30 ... 70 °C (rigid wiring) -5 ... 70 °C (flexible wiring)
Storage temperature	-40 ... 85 °C (233 ... 358 K) (cable models: -5 ... 70 °C)

### Mechanical specifications

Material	
Kombination 1	housing: aluminium, powder coated flange: aluminium 3.1645 shaft: stainless steel 1.4305
Kombination 2 (Inox)	housing: stainless steel 1.4305 flange: stainless steel 1.4305 shaft: stainless steel 1.4305
Mass	approx. 200 g (combination 1) approx. 400 g (combination 2)
Rotational speed	max. 12000 min <sup>-1</sup>
Moment of inertia	30 gcm <sup>2</sup>
Starting torque	$\leq 5$ Ncm

## 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  $\Omega$  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 mm<sup>2</sup>.
- Cable cross-section at least 0,14 mm<sup>2</sup>.
- 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.

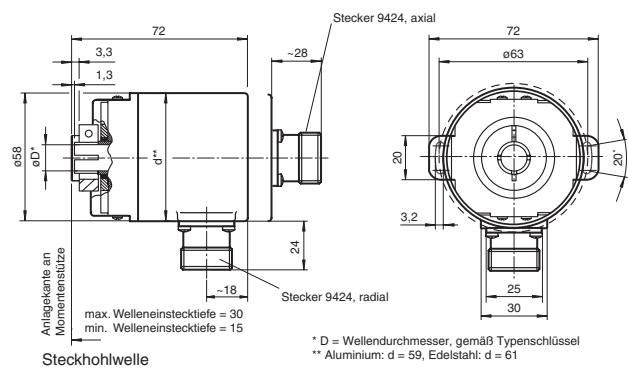
### Notes on connecting the electric screening

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.

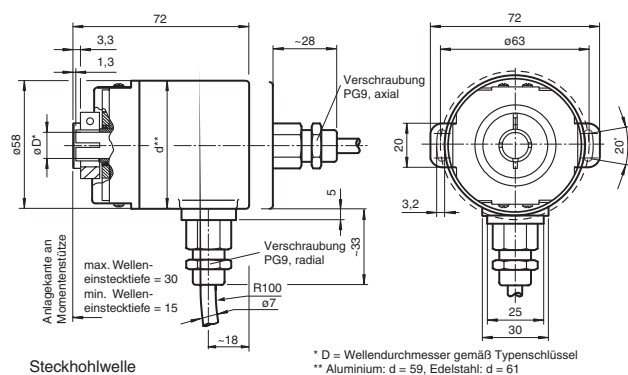
The following instructions have to be observed:

- 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

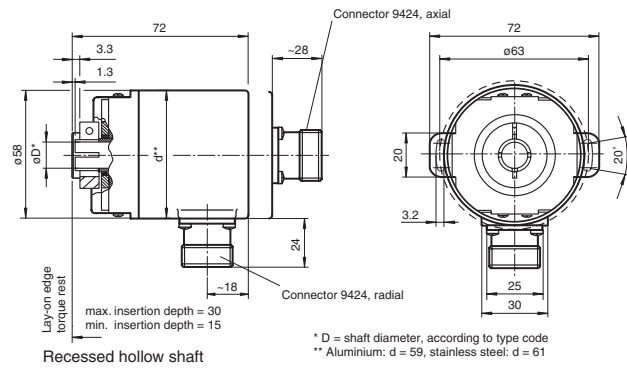


Steckhohlwelle

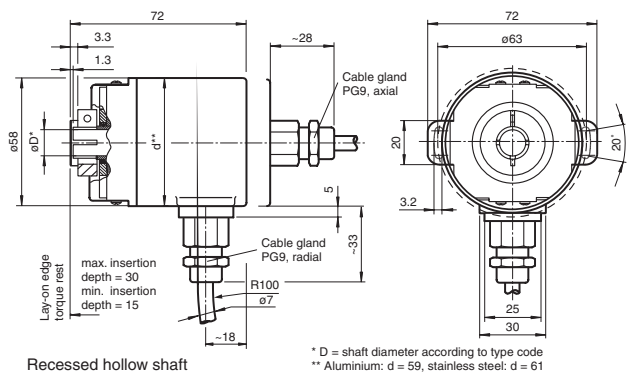


Steckhohlwelle

## Dimensions



Recessed hollow shaft



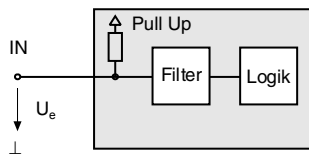
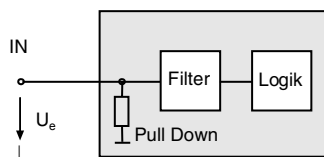
Recessed hollow shaft

## Eingänge

Eingang Zwischenspeicher (LATCH)  
Eingang Nullsetzung (PRESET)

Eingangspiegel: „0“ 0 V ... 2 V,  
„1“ 10 V ... 30 V,  
 $I_e < 6 \text{ mA}$

Eingang Zählrichtungsauswahl (V/R)



### Eingang Zählrichtungsauswahl (V/R)

Beim Absolutwertdrehgeber ist die Zählrichtung mit Blick auf die Welle gesehen rechtsdrehend (cw) steigend oder fallend definiert. Über den V/R-Eingang kann die Zählrichtung umgekehrt werden. Ist der Eingang unbeschaltet, so ist die Zählrichtung steigend definiert (Standard), der Pegel liegt auf „1“. Impulsdauer  $T > 10 \text{ ms}$ .  
Eingangspiegel: „1“ oder unbeschaltet = aufsteigender Codewert bei Drehrichtung cw.  
Eingangspiegel: „0“ = fallender Codewert bei Drehrichtung cw.

### Eingang Zwischenspeicher (LATCH)

Bei LATCH-Eingang „aktiv“ werden die Positionsdaten auf dem Parallel-Interface „eingefroren“. Dies ermöglicht eine fehlerfreie Übernahme der Positionsdaten (insbesondere von binären Positionsdaten), da eine Datenänderung während des Einlesens verhindert wird. Unbeschaltet liegt dieser Eingang auf „0“. Impulsdauer  $T > 100 \mu\text{s}$ .  
Eingangspiegel: „1“ = Positionsdaten gespeichert und stabil am Ausgang.  
Eingangspiegel: „0“ oder unbeschaltet = Positionsdaten freilaufend am Ausgang.

### Eingang Nullsetzung (PRESET)

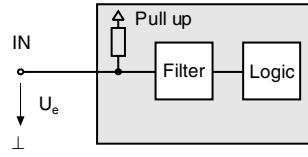
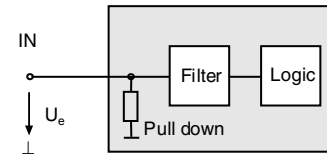
Der Absolutwertdrehgeber kann mit dem PRESET-Eingang elektronisch auf Positionswert 0 justiert werden. Impulsdauer  $T > 10 \text{ ms}$ .  
Eingangspiegel: „0“ oder unbeschaltet = inaktiv.  
Eingangspiegel: „1“ = Ausgangswort wird auf Null gesetzt.

## Inputs

Input for temporary storage (LATCH)  
Input zero setting (PRESET)

Input level: "0" 0 V ... 2 V,  
"1" 10 V ... 30 V,  
 $I_e < 6 \text{ mA}$

Input for selection of counting direction (V/R)



### Input for selection of counting direction (V/R)

The counting direction for the absolute value rotary encoder as seen looking on the shaft is defined as right rotating (cw) rising or descending. The counting direction can be reversed with the V/R input. If the input is not used, the counting direction is defined as rising (standard), the level is at "1". Pulse duration  $T > 10 \text{ ms}$ .  
Input level: "1" or unused = rising code value with direction of rotation cw.  
Input level: "0" = descending code value for direction of rotation cw.

### Input for temporary storage (LATCH)

With LATCH input "active", the position data on the parallel interface are "frozen". This makes it possible to accept position data without errors (especially for binary position data), since any change in the data during the read procedure is prevented. If this input is unused, its value is "0". Pulse duration  $T > 100 \mu\text{s}$ .  
Input level: "1" = position data saved and stable at the output.  
Input level: "0" or unused = position data free running at the output.

### Input zero setting (PRESET)

By means of the PRESET input, the absolute value rotary encoder can be adjusted electronically to position value 0. Pulse duration  $T > 10 \text{ ms}$ .  
Input level: "0" or unused = inactive.  
Input level: "1" = Data output word is set to 0.

## Bestellbezeichnung

F S S 5 8 - 3 N - 0 0

Anzahl der Bits Singleturn  
13 8192

### Option 2

N normal

### Ausgabecode

B Binär

G Gray

### Option 1

3 V/R, LATCH, PRESET

### Abgang

A axial

R radial

### Anschlussart

K2 Kabel Ø9 mm, 12 x 2 x 0,14 mm<sup>2</sup>, 2 m\*

AD Gerätestecker Typ 9424, 19-polig

### Wellenmaß

F1A Steckhohlwelle Ø10 mm x 30 mm

F2A Steckhohlwelle Ø12 mm x 30 mm

F3A Steckhohlwelle Ø15 mm x 30 mm

### Gehäusematerial

N Aluminium, pulverbeschichtet

I Inox\*

### Funktionsprinzip

S Singleturn

### Wellenausführung

S Steckhohlwelle

### Datenformat

F Fast Parallel

\* Gehäusematerial I nur mit axialem Kabelabgang lieferbar

## Order code

F S S 5 8 - 3 N - 0 0

Number of bits singleturn  
13 8192

### Option 2

N Not expanded

### Output code

B Binary

G Gray

### Option 1

3 V/R, LATCH, PRESET

### Exit position

A Axial

R Radial

### Connection type

K2 Cable Ø9 mm, 12 x 2 x 0.14 mm<sup>2</sup>, 2 m\*

AD Plug connector type 9424, 19-pin

### Shaft dimension/flange version

F1A Recessed hollow shaft Ø10 mm x 30 mm

F2A Recessed hollow shaft Ø12 mm x 30 mm

F3A Recessed hollow shaft Ø15 mm x 30 mm

### Housing material

N Aluminium, powder coated

I Inox\*

### Principle of operation

S Singleturn

### Shaft version

S Recessed hollow shaft

### Data format

F Fast parallel

\* Housing material I only available with axial exit position