

Absolutwert-Drehgeber

ENA36IL-S***-SSI



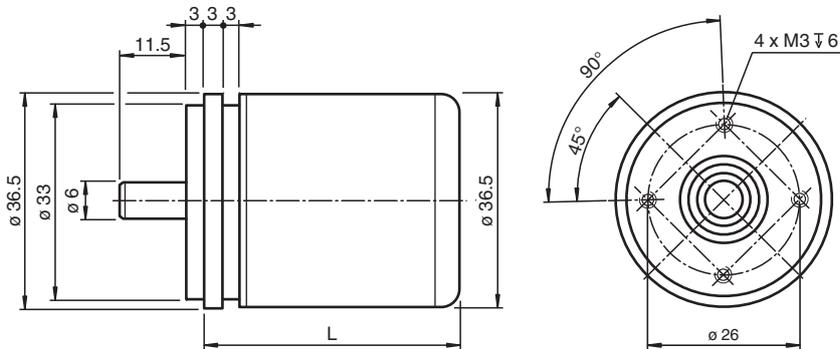
- Sehr kleine Baugröße
- Bis 32 Bit Multiturn
- SSI-Schnittstelle
- Verschleißfreies, magnetisches Abtastprinzip
- Hohe Auflösung und Genauigkeit



Funktion

Drehgeber der Baureihe ENA36IL sind hoch präzise Drehgeber mit magnetischer Abtastung. Dieser Multiturn-Absolutwertgeber gibt über die SSI-Schnittstelle (Synchron-Seriell-Interface) einen der Wellenstellung entsprechenden Positionswert aus. Um die Positionsdaten zu erhalten, sendet die Steuerung eine Startsequenz an den Absolutwertdrehgeber. Dieser sendet dann synchron zu den Takten der Steuerung die Positionsdaten. Es besteht die Möglichkeit über den Funktionseingang die Zählrichtung auszuwählen.

Abmessungen



Schutzart	L [mm]	
	Abgang axial	Abgang radial
IP54	43	
IP64/IP65	43	39

Veröffentlichungsdatum: 2022-12-12 Ausgabedatum: 2022-12-12 Dateiname: t168923_ger.pdf

Beachten Sie „Allgemeine Hinweise zu Pepperl+Fuchs-Produktinformationen“.

Pepperl+Fuchs-Gruppe
www.pepperl-fuchs.com

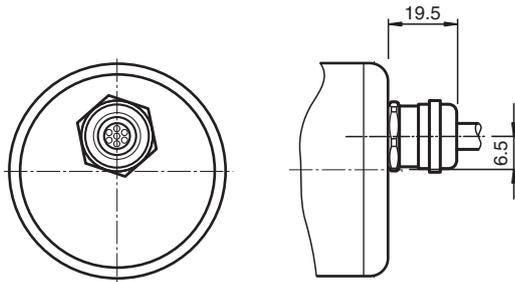
USA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

Deutschland: +49 621 776 1111
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

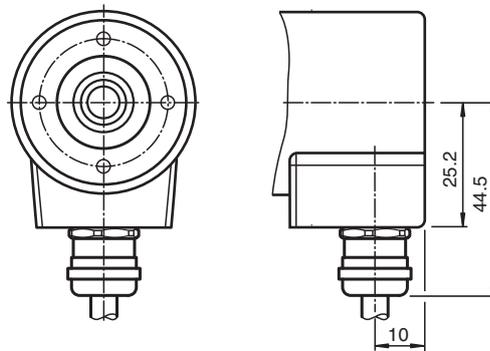
Singapur: +65 6779 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

PF PEPPERL+FUCHS

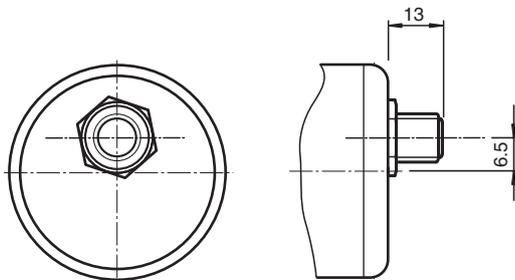
Abmessungen



Abgang, axial, IP64/IP65



Abgang, radial, IP64/IP65



Abgang, axial, IP64/IP65

Veröffentlichungsdatum: 2022-12-12 Ausgabedatum: 2022-12-12 Dateiname: t168923_ger.pdf

Beachten Sie „Allgemeine Hinweise zu Pepperl+Fuchs-Produktinformationen“.

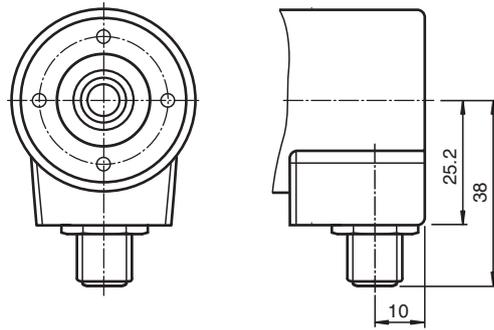
Pepperl+Fuchs-Gruppe
www.pepperl-fuchs.com

USA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

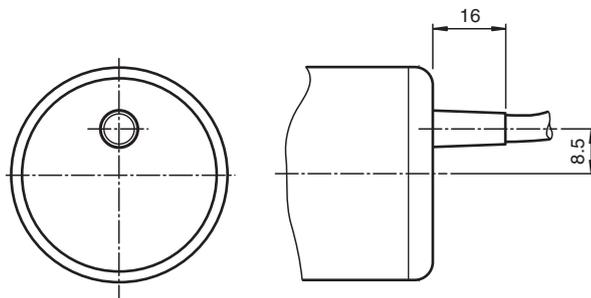
Deutschland: +49 621 776 1111
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Singapur: +65 6779 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

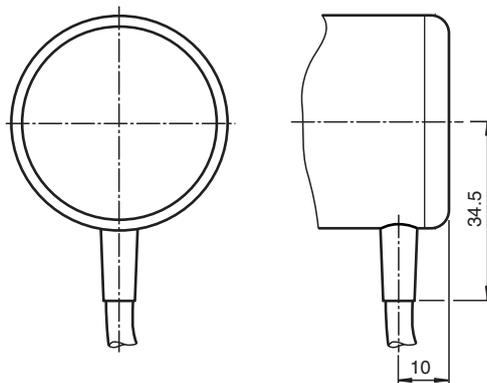
Abmessungen



Abgang, radial, IP64/IP65



Abgang, axial, IP54



Abgang, radial, IP54

Veröffentlichungsdatum: 2022-12-12 Ausgabedatum: 2022-12-12 Dateiname: t168923_ger.pdf

Technische Daten

Allgemeine Daten	
Erfassungsart	magnetische Abtastung
Gerätetyp	Absolutwert-Drehgeber
Linearitätsfehler	$\leq \pm 0,1^\circ$
UL File Number	E223176 "For use in NFPA 79 Applications only" , if UL marking is marked on the product.
Kenndaten funktionale Sicherheit	
MTTF _d	700 a bei 40 °C

Beachten Sie „Allgemeine Hinweise zu Pepperl+Fuchs-Produktinformationen“.

Pepperl+Fuchs-Gruppe
www.pepperl-fuchs.com

USA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

Deutschland: +49 621 776 1111
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Singapur: +65 6779 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

Technische Daten

Gebrauchsdauer (T _M)	20 a	
L ₁₀	40 E-8 Umdrehungen bei 20/40 N axialer/radialer Wellenbelastung	
Diagnosedeckungsgrad (DC)	0 %	
Elektrische Daten		
Betriebsspannung	U _B	4,75 ... 30 V DC
Leistungsaufnahme	P ₀	≤ 1 W
Bereitschaftsverzug	t _v	< 450 ms
Ausgabe-Code	Gray-Code, Binär-Code	
Codeverlauf (Zählrichtung)	einstellbar	
Schnittstelle		
Schnittstellentyp	SSI	
Auflösung		
Singleturn	bis 16 Bit	
Multiturn	bis 16 Bit	
Gesamtauflösung	bis 32 Bit	
Übertragungsrate	0,1 ... 2 MBit/s	
Zykluszeit	< 100 µs	
Normenkonformität	RS 422	
Eingang 1		
Eingangstyp	Zählrichtungsauswahl (V/R)	
Signalspannung		
High	4,75 V ... U _B (im Uhrzeigersinn fallend)	
Low	0 ... 2 V oder unbeschaltet (im Uhrzeigersinn steigend)	
Eingangsstrom	< 6 mA	
Einschaltverzug	< 250 ms	
Eingang 2		
Eingangstyp	Nullsetzung (PRESET 1) mit fallender Flanke am Eingang	
Signalspannung		
High	4,75 V ... U _B	
Low	0 ... 2 V	
Eingangsstrom	< 6 mA	
Signaldauer	min. 1,1 s	
Anschluss		
Gerätestecker	M12-Stecker, 8-polig	
Kabel	Ø6 mm, 4 x 2 x 0,14 mm ²	
Normenkonformität		
Schutzart	DIN EN 60529, IP65 oder IP54	
Klimaprüfung	DIN EN 60068-2-3, keine Betauung	
Störaussendung	EN 61000-6-4:2007	
Störfestigkeit	EN 61000-6-2:2005	
Schockfestigkeit	DIN EN 60068-2-27, 200 g, 6 ms	
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-6, 20 g, 10 ... 1000 Hz	
Zulassungen und Zertifikate		
UL-Zulassung	cULus Listed, General Purpose, Class 2 Power Source , if UL marking is marked on the product.	
Umgebungsbedingungen		
Arbeitstemperatur	Kabel, beweglich: -5 ... 70 °C (268 ... 343 K), Kabel, fest verlegt: -30 ... 70 °C (243 ... 343 K) bei Steckerabgang: -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)	
Lagertemperatur	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)	
Relative Luftfeuchtigkeit	98 % , keine Betauung	
Mechanische Daten		
Material		
Gehäuse	Stahl, vernickelt	

Veröffentlichungsdatum: 2022-12-12 Ausgabedatum: 2022-12-12 Dateiname: t168923_ger.pdf

Beachten Sie „Allgemeine Hinweise zu Pepperl+Fuchs-Produktinformationen“.

 Pepperl+Fuchs-Gruppe
www.pepperl-fuchs.com

 USA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

 Deutschland: +49 621 776 1111
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

 Singapur: +65 6779 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

 **PEPPERL+FUCHS**

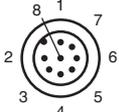
Technische Daten

Flansch	Aluminium
Welle	Edelstahl
Masse	ca. 150 g
Drehzahl	max. 12000 min ⁻¹
Trägheitsmoment	30 gcm ²
Anlaufdrehmoment	< 3 Ncm
Wellenbelastung	
Axial	20 N
Radial	40 N

Zubehör

	V19-W-ABG-PG9	Kabeldose M12 gewinkelt A-kodiert 8-polig, für Kabeldurchmesser 5 - 8 mm, geschirmt, konfektionierbar
	V19-G-ABG-PG9	Kabeldose M12 gerade A-kodiert 8-polig, für Kabeldurchmesser 5 - 8 mm, geschirmt, konfektionierbar
	9108, 6	Messrad
	9109, 6	Messrad für Wellendurchmesser 6 mm
	9110, 6	Messrad für Wellendurchmesser 6 mm
	9113, 6	Messrad für Wellendurchmesser 6 mm

Anschlussbelegung

Signal	Kabel	Stecker
GND (Drehgeber)	weiß	1
U _b (Drehgeber)	braun	2
Clock (+)	grün	3
Clock (-)	gelb	4
Data (+)	grau	5
Data (-)	rosa	6
Preset	schwarz oder blau	7
Zählrichtung	rot	8
Schirmung	Schirm	Gehäuse
Pinout		

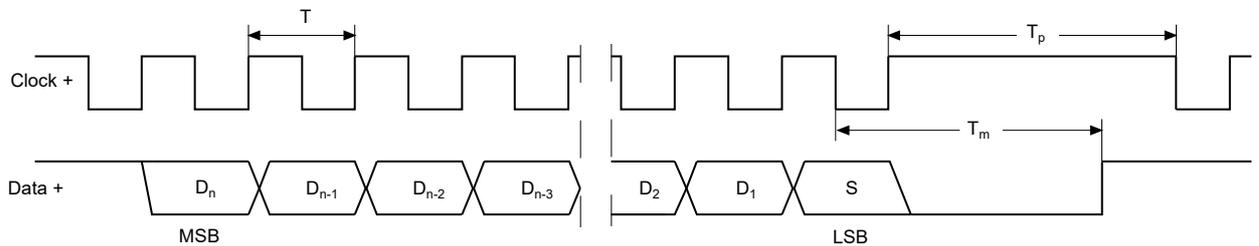
Schnittstelle

Beschreibung

Die Synchron-Serielle-Schnittstelle SSI wurde speziell zur Übertragung von Ausgangsdaten eines Absolutwertgebers an eine Steuerungseinrichtung entwickelt. Die Steuerung sendet ein Taktbündel 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



D ₁ , ..., D _n :	Positionsdaten	T = 1/f:	Periodendauer des Taktsignals ≤ 1 MHz
S:	Sonderbit	T _m :	Monoflopzeit 20 μs ± 1 μs
MSB:	Most significant bit	T _p :	Taktpause ≥ Monoflopzeit (T _p ≥ T _m)
LSB:	Least significant bit		

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 Taktflanke wird das höchstwertigste Bit (MSB) an den seriellen Datenausgang des Gebers gelegt.
- Mit jeder weiteren steigenden Taktflanke, wird das nächst niederwertige 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 Taktflanke 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 n Bit übertragen. Der Wert n entspricht dabei der Auflösung des Drehgebers.
Beispiel: ein Multiturn-Drehgeber mit einer Auflösung von 8192 Schritten/Umdrehung (13 Bit) und max. 4096 Umdrehungen

Veröffentlichungsdatum: 2022-12-12 Ausgabedatum: 2022-12-12 Dateiname: t168923_ger.pdf

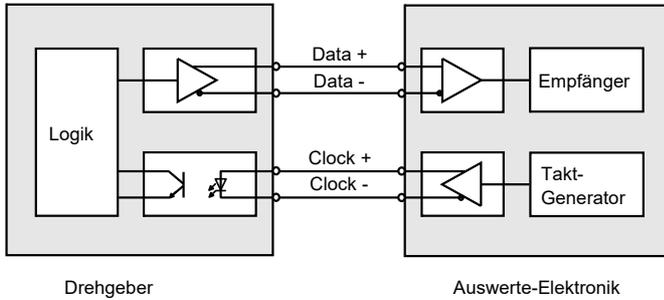
(12 Bit) hat somit eine Gesamtauflösung von $n = 25$ Bit.

- Wird der Taktwechsel nach der letzten fallenden Taktflanke nicht unterbrochen, wird automatisch der Ringschiebebetrieb aktiv. Das heißt, die beim ersten Taktwechsel gespeicherte Information, wird erneut ausgegeben.
- Nach der ersten Übertragung steuert der $n+1$. Takt die Datenwiederholung. Folgt der $n+1$. 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

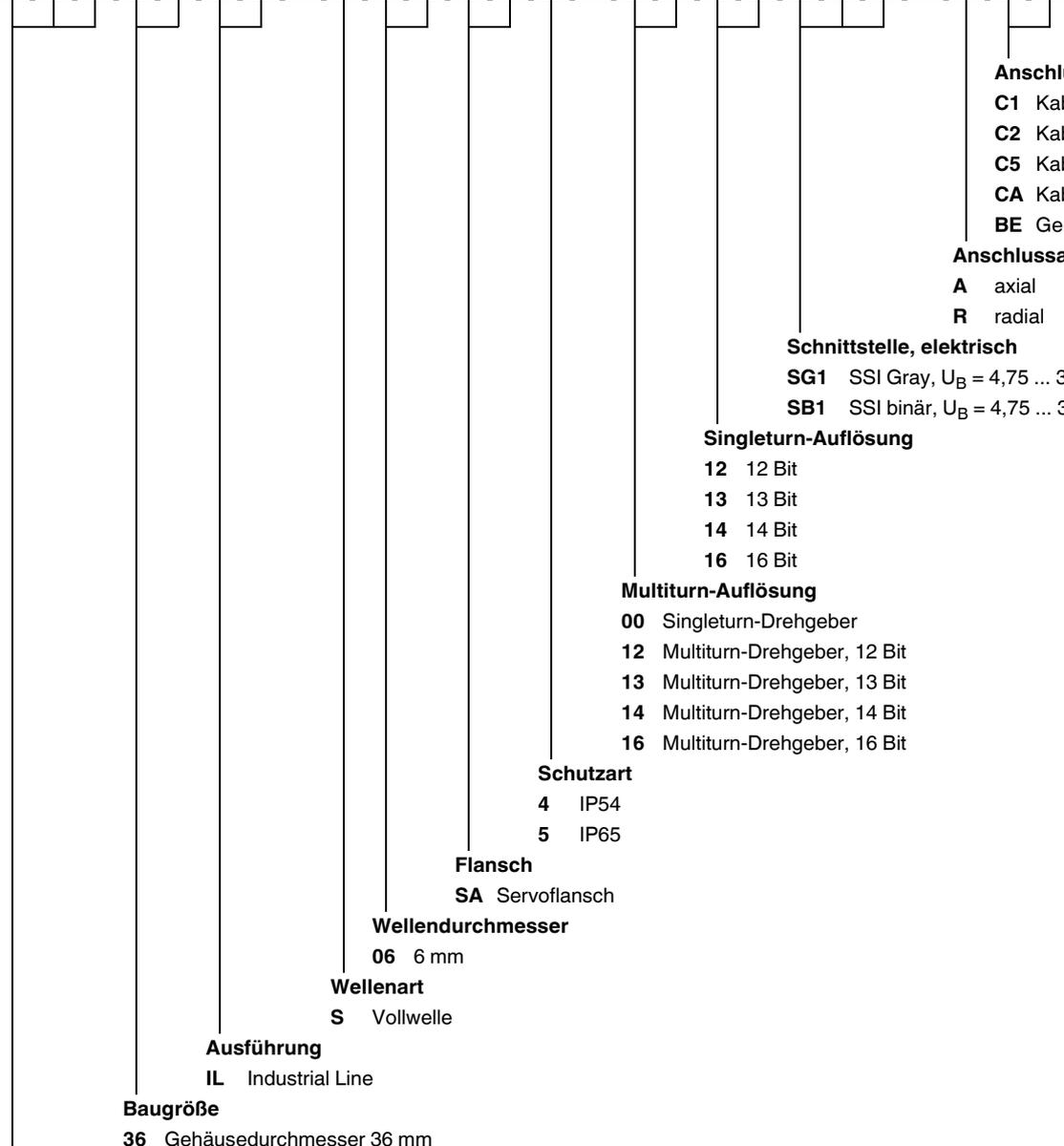
Typenschlüssel

Veröffentlichungsdatum: 2022-12-12 Ausgabedatum: 2022-12-12 Dateiname: t168923_ger.pdf

Beachten Sie „Allgemeine Hinweise zu Pepperl+Fuchs-Produktinformationen“.

Bestellbezeichnung

E N A 3 6 I L - S 0 6 S A - - - - - - - - - - - - - - - -



Anschlussart

- C1 Kabel, 1 m
- C2 Kabel, 2 m
- C5 Kabel, 5 m
- CA Kabel, 10 m
- BE Gerätestecker M12, 8-polig

Anchlussausrichtung

- A axial
- R radial

Schnittstelle, elektrisch

- SG1 SSI Gray, $U_B = 4,75 \dots 30 V$
- SB1 SSI binär, $U_B = 4,75 \dots 30V$

Singleturn-Auflösung

- 12 12 Bit
- 13 13 Bit
- 14 14 Bit
- 16 16 Bit

Multiturn-Auflösung

- 00 Singleturn-Drehgeber
- 12 Multiturn-Drehgeber, 12 Bit
- 13 Multiturn-Drehgeber, 13 Bit
- 14 Multiturn-Drehgeber, 14 Bit
- 16 Multiturn-Drehgeber, 16 Bit

Schutzart

- 4 IP54
- 5 IP65

Flansch

- SA Servoflansch

Wellendurchmesser

- 06 6 mm

Wellenart

- S Vollwelle

Ausführung

- IL Industrial Line

Baugröße

- 36 Gehäusedurchmesser 36 mm

Geräteart

- ENA Absolutwert-Drehgeber

Installation

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.

Veröffentlichungsdatum: 2022-12-12 Ausgabedatum: 2022-12-12 Dateiname: t168923_ger.pdf

Beachten Sie „Allgemeine Hinweise zu Pepperl+Fuchs-Produktinformationen“.

- Minimalen Krümmungsradius gemäß der Angabe im Datenblatt einhalten und Zug- sowie Scherbeanspruchung vermeiden.

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 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.

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 Zugentlastung zu klemmen.
- Die Zugentlastung 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 Zugentlastung mit dem Gehäuse ist zu achten.

Vorteil: metallisierter Stecker,
Schirm unter Zugentlastung

geklemmt

Nachteil: Anlöten des Schirms



Sicherheitshinweise



Achtung

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.



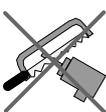
Achtung

Den Klemmring nur anziehen, wenn im Bereich des Klemmringes eine Welle eingesteckt ist (Hohlwellendrehgeber).

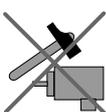
Alle Schrauben und Steckverbinder anziehen bevor der Drehgeber in Betrieb genommen wird.



Nicht auf dem Drehgeber stehen!



Antriebswelle nicht nachträglich bearbeiten!



Schlagbelastung vermeiden!

Veröffentlichungsdatum: 2022-12-12 Ausgabedatum: 2022-12-12 Dateiname: t1168923_ger.pdf

Beachten Sie „Allgemeine Hinweise zu Pepperl+Fuchs-Produktinformationen“.



Gehäuse nicht nachträglich bearbeiten!

Veröffentlichungsdatum: 2022-12-12 Ausgabedatum: 2022-12-12 Dateiname: t168923_ger.pdf

Beachten Sie „Allgemeine Hinweise zu Pepperl+Fuchs-Produktinformationen“.

Pepperl+Fuchs-Gruppe
www.pepperl-fuchs.com

USA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

Deutschland: +49 621 776 1111
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Singapur: +65 6779 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com