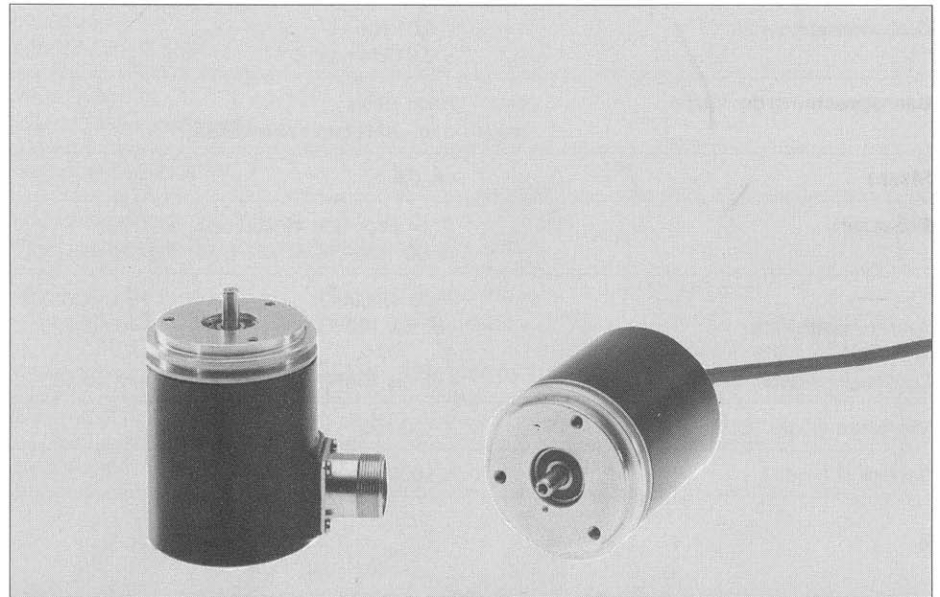


Montage- und Betriebsanleitung
Mounting and Operating Instructions

ROD 426.001

ROD 426.014

Inkrementaler Drehgeber
Incremental Rotary Encoder



Technische Daten

Mechanische Kennwerte		ROD 426.001/ROD 426.014		
Strichzahl	50/60/100/120/125/128/150/180/200/250/254/256/360/400/420/500/512/600/625/635/720/ 800/900/1000/1024/1080/1125/1250/1270/1500/1750/1800/2000/2048/2080/2500/2540/2920/ 3000/3600/3750/4000/4096/4500/5000/6000/8192/9000 (Sonderstrichzahlen auf Anfrage)			
Genauigkeit	$\frac{1}{20} \approx \pm 18''/z$ Teilungsperiode (für Strichzahlen ≤ 5000) $\pm 12''$ für Strichzahlen > 5000			
Auflösung	0,01° bei 9000 Strichen und 4fach Auswertung in der Folge-Elektronik			
Drehzahl	max. 12 000 min ⁻¹			
Trägheitsmoment des Rotors	$1,45 \cdot 10^{-6}$ kgm ²			
Drehmoment bei 20° C	$\leq 0,01$ Nm $\leq 0,015$ Nm (IP 66)			
Beanspruchung der Welle	axial	max. 10 N		
	radial	max. 20 N (am Wellenende)		
Masse	ca. 0,4 kg			
Schutzart	IP 64 nach DIN 40 050 bzw. IEC 529 IP 66 nach DIN 40 050 bzw. IEC 529 (bei ROD 426.001 möglich)			
Arbeitstemperatur	ROD 426.001	ROD 426.001 (IP 66)	ROD 426.014	
	-55 bis 100° C	-40 bis 100° C	-30 bis 100° C; (bei bewegtem Kabel 0 bis 100° C)	
Lagertemperatur	-55 bis 100° C	-40 bis 100° C	-40 bis 100° C	
Vibration (50 bis 2000 Hz)	≤ 100 m/s ²			
Schock (11 ms)	≤ 1000 m/s ²			

Specifications

Mechanical Data

ROD 426.001/ROD 426.014

Line counts	50/60/100/120/125/128/150/180/200/250/254/256/360/400/420/500/512/600/625/635/720/ 800/900/1000/1024/1080/1125/1250/1270/1500/1750/1800/2000/2048/2080/2500/2540/2920/ 3000/3600/3750/4000/4096/4500/5000/6000/8192/9000 (special line counts upon request)		
Accuracy	$\frac{1}{20} \approx \pm 18''/z$ grating period (for line counts ≤ 5000) $\pm 12''$ for line counts > 5000		
Resolution	0.01° with 9000 lines and 4-fold evaluation in the subsequent electronics		
Speed	max. 12 000 rpm		
Moment of inertia of rotor	$1.45 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$		
Torque at 20° C (68° F)	$\leq 0.01 \text{ Nm}$ $\leq 0.015 \text{ Nm}$ (IP 66)		
Shaft load	axial	max. 10 N	
	radial	max. 20 N (at shaft end)	
Weight	approx. 0.4 kg (0.88 lb)		
Protection	IP 64 according to IEC 529 IP 66 according to IEC 529 (available with ROD 426.001)		
Operating temperature	ROD 426.001	ROD 426.001 (IP 66)	ROD 426.014
	-55 to 100° C (-67 to 212° F)	-40 to 100° C (-40 to 212° F)	-30 to 100° C (-22 to 212° F); (32 to 212° F when cable is unfixed)
Storage temperature	-30 to 80° C (-22 to 176° F)	-40 to 100° C (-40 to 212° F)	-40 to 100° C (-40 to 212° F)
Vibration (50 to 2000 Hz)	$\leq 100 \text{ m/s}^2$		
Shock (11 ms)	$\leq 1000 \text{ m/s}^2$		

Technische Daten

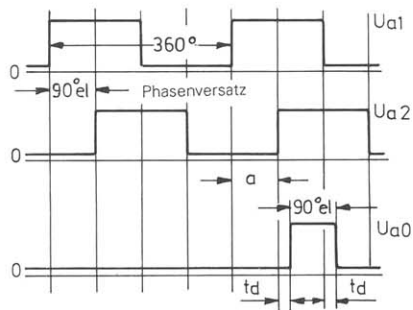
Elektrische Kennwerte

ROD 426.001/ROD 426.014

Spannungsversorgung

5 V \pm 5 % / max. 220 mA (ohne Last)
Lichtquelle: Miniaturlampe

Ausgangssignale



Inkrementalsignale

TTL-Rechteck-Impulsfolgen U_{a1} , U_{a2} und deren invertierte Impulsfolgen $\overline{U_{a1}}$ und $\overline{U_{a2}}$. U_{a2} nacheilend zu U_{a1} bei Rechtsdrehung (mit Blick auf die Welle)

Flankenabstand

$a \geq 0,45 \mu\text{s}$ bei Abtastfrequenz 300 kHz

Referenzsignal

1 Rechteck-Impuls U_{a0} pro Umdrehung und dessen invertierter Impuls $\overline{U_{a0}}$

Verzögerungszeit

Verzögerung des Impulses U_{a0} zu den Signalen U_{a1} und U_{a2}
 $t_{d1} \leq 50 \text{ ns}$

Signalpegel

$U_{\text{High}} \geq 2,5 \text{ V}$ bei $-I_{\text{High}} = 20 \text{ mA}$
 $U_{\text{Low}} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_{\text{Low}} = 20 \text{ mA}$

Belastbarkeit

$-I_{\text{High}} \leq 20 \text{ mA}$
 $I_{\text{Low}} \leq 20 \text{ mA}$
 $C_{\text{Last}} \leq 1000 \text{ pF}$

Schaltzeiten

Anstiegszeit $t_+ \leq 200 \text{ ns}$
Abfallzeit $t_- \leq 200 \text{ ns}$

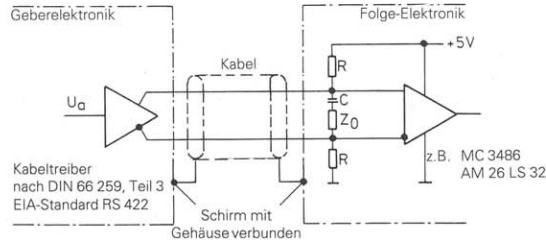
Abtastfrequenz

0 bis 300 kHz

Drehzahl

0 bis $(300/z \times 10^3 \times 60) \text{ min}^{-1}$ $z = \text{Strichzahl}$

empfohlene Eingangsschaltung der Folge-Elektronik



$R = 4,7 \text{ k}\Omega$; verhindert das Schalten des Empfängers bei Leitungsbruch

$C = 1 \text{ bis } 10 \text{ nF}$; vermindert die Gleichstrombelastung des Gebers

$Z_0 = 120 \text{ bis } 140 \Omega$
(mit HEIDENHAIN-Kabel) bzw. entsprechend dem Wellenwiderstand des Kabels

Kabellänge	am Drehgeber	1 m (andere Längen auf Anfrage)
	zur Folge-Elektronik	50 m max., mit HEIDENHAIN-Kabel

Pinbelegung ROD 426.001

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	$\overline{U_{a2}}$	Sensor + 5 V	U_{a0}	$\overline{U_{a0}}$	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	frei	U_{a2}	/	0 V	Sensor 0 V	+ 5 V

Schirm liegt auf dem Flanschdosengehäuse

Pinbelegung ROD 426.014

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	$\overline{U_{a2}}$	Sensor + 5 V	U_{a0}	$\overline{U_{a0}}$	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	frei	U_{a2}	Schirm*	0 V	Sensor 0 V	+ 5 V
Farbe	rosa	blau	rot	schwarz	braun	grün	/	grau	/	0,5 mm ² weiß	weiß	0,5 mm ² braun

* Schirm liegt auf dem Steckergehäuse und ist im Stecker mit Pin 9 verbunden

Zulässige Biegeradien der Gerätekabel

Kabel-Durchmesser	Zulässiger Biegeradius für	
	Dauerbiegung	einmalige Biegung
Ø 8 mm	$R \geq 100 \text{ mm}$	$R \geq 40 \text{ mm}$

Specifications

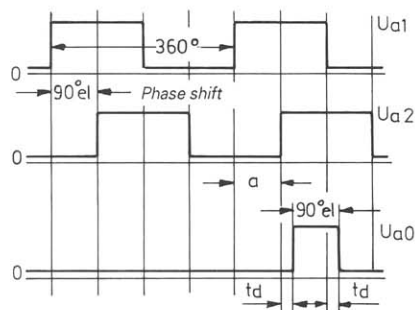
Electrical Data

ROD 426.001/ROD 426.014

Power supply

5 V \pm 5 % / max. 220 mA (without load)
Light source: miniature lamp

Output signals



Incremental signals

TTL square-wave pulse trains U_{a1} , U_{a2} and their inverted pulse trains $\overline{U_{a1}}$ and $\overline{U_{a2}}$. U_{a2} lags to U_{a1} with clockwise rotation (seen from the flange side)

Edge separation

$a \geq 0.45 \mu\text{s}$ at scanning frequency 300 kHz

Reference signal

1 square-wave pulse U_{a0} per revolution and its inverted pulse $\overline{U_{a0}}$

Lag time

lag of pulse U_{a0} to signals U_{a1} and U_{a2}
 $t_{dl} \leq 50 \text{ ns}$

Signal level

$U_{High} \geq 2.5 \text{ V}$ at $-I_{High} = 20 \text{ mA}$
 $U_{Low} \leq 0.5 \text{ V}$ at $I_{Low} = 20 \text{ mA}$

Loading

$-I_{High} \leq 20 \text{ mA}$
 $I_{Low} \leq 20 \text{ mA}$
 $C_{Load} \leq 1000 \text{ pF}$

Switching times

rise time $t_+ \leq 200 \text{ ns}$
fall time $t_- \leq 200 \text{ ns}$

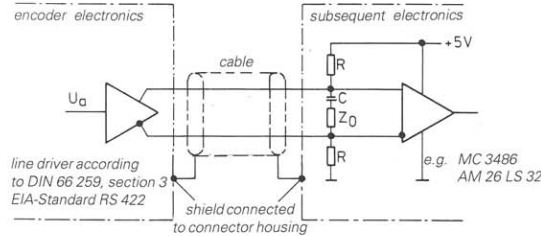
Scanning frequency

0 to 300 kHz

Shaft speed

0 to $(300/z \times 10^3 \times 60) \text{ rpm}$ $z = \text{line count}$

**Recommended input circuitry
of subsequent electronics**



$R = 4.7 \text{ k}\Omega$; prevents switching of the receiver during line break

$C = 1 \text{ to } 10 \text{ nF}$; reduces the DC loading of the rotary encoder

$Z_0 = 120 \text{ to } 140 \Omega$ (with HEIDENHAIN cable) or corresponding to the characteristic impedance of the cable

Cable length at encoder to subsequent electronics 1 m (3.3 ft); other lengths upon request
50 m (164 ft) max., with HEIDENHAIN cable

Pin Layout ROD 426.001

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	$\overline{U_{a2}}$	sensor + 5 V	U_{a0}	$\overline{U_{a0}}$	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	/	U_{a2}	/	0 V	sensor 0 V	+ 5 V

shield is on the housing of the flange socket

Pin Layout ROD 426.014

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	$\overline{U_{a2}}$	sensor + 5 V	U_{a0}	$\overline{U_{a0}}$	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	/	U_{a2}	screen*	0 V	sensor 0 V	+ 5 V
Color	pink	blue	red	black	brown	green	/	gray	/	0.5 mm ² white	white	0.5 mm ² brown

* shield is on the connector housing and is connected to pin 9 in the connector

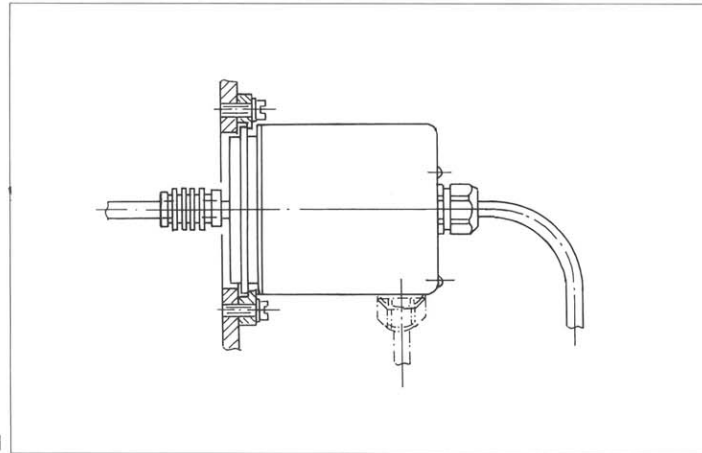
Permissible bending radii of cable

Cable diameter	Permissible bending radius for	
	Repeated bending	Stationary config.
Ø 8 mm (.31 in.)	$R \geq 100 \text{ mm (4 in.)}$	$R \geq 40 \text{ mm (1.6 in.)}$

Anbauarten

Beim Anbau eines ROD 426.001 oder ROD 426.014 kann man generell zwei Anbaumöglichkeiten unterscheiden: Zum einen kann der Drehgeber mit Spannpratzen (als Zubehör erhältlich), zum anderen über die Befestigungsgewinde im Flansch montiert werden (siehe Fig. 1 und 2). Hierbei muß jeweils auf den Radial-Versatz, Winkel-Fehler und die Axial-Bewegung geachtet werden. Die Ankopplung des Drehgebers erfolgt über eine Kupplung, welche die Fluchtungsfehler und das Axial-Spiel zwischen den Wellen ausgleicht. Die zulässigen Werte entnehmen Sie bitte der Tabelle „Kupplungen – Technische Daten“ (siehe Zubehör).

Befestigung mittels Spannpratzen
Mounting mode with clamps

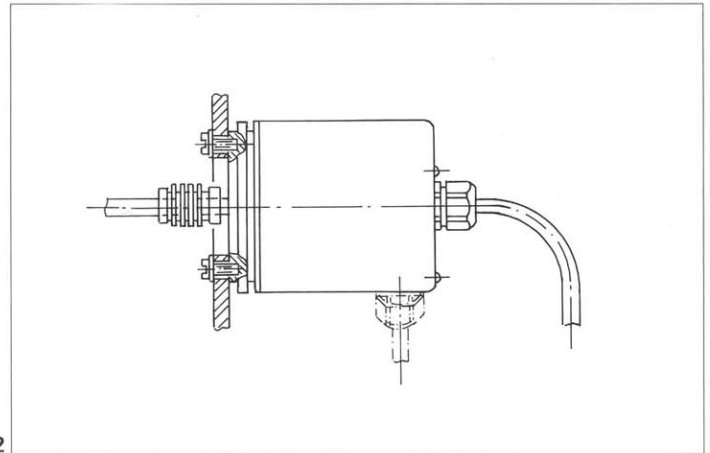


8

Mounting Modes

When mounting the ROD 426.001 or ROD 426.014 you can normally choose between two mounting modes: The encoder can be mounted either with clamps (available as accessory), or via the tapped fixing holes in the flange (see fig. 1 and 2). Care must be taken to minimize radial misalignment, angular error and axial motion of the shaft. The encoder is connected to the mating shaft via a coupling which compensates misalignment and axial play between the shafts. You will find the permissible values in the table "Couplings – Technical Specifications" (see Accessories).

Befestigung mittels Befestigungsgewinde
Mounting mode with frontal screws



2

Anschlußempfehlungen

Um störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu beachten:

- .Geschirmtes Kabel verwenden, z.B. HEIDENHAIN-Kabel ($4 \times 2 \times 0,14 + 4 \times 0,5$) mm² (siehe Zubehör).
- .Verbindungsstecker oder Klemmkästen mit Metallgehäuse verwenden, wobei durch diese Teile möglichst keine fremden Signale geführt werden sollen.
- .Gehäuse des Steckers, evtl. Klemmkasten und Auswerte-Elektronik über den Schirm des Kabels miteinander verbinden. Schirm möglichst induktionsarm d.h. kurz zurückschlagen und großflächig im Bereich der Kabeleinführung anschließen. Abschirmungssystem als Ganzes mit Schutzterde verbinden. Zufällige Berührungen von losen Steckergehäusen mit anderen Metallteilen sollen verhindert werden. Die Kabelabschirmung hat die Funktion eines Potential-Ausgleichsleiters. Sind innerhalb der Gesamtanlage Ausgleichsströme zu erwarten, ist ein separater Potentialausgleichsleiter vorzusehen.
- .Signalkabel nicht in unmittelbarer Umgebung von Störquellen (induktiven Verbrauchern wie Schützen, Motoren, Magnetventilen und dgl.) verlegen. Eine ausreichende Entkopplung gegenüber störsignalführenden Kabeln wird im allgemeinen durch einen Luftabstand von 100 mm oder bei Verlegung in metallischen Kabelschächten durch eine geerdete Zwischenwand erreicht. Gegenüber Speicherdrosseln (zB. im Schaltenteil) ist in der Regel ein Mindestabstand von 200 mm erforderlich.
- .Keine Stecker unter Spannung lösen oder verbinden.
- .Bei Inbetriebnahme des Systems Drehgeber-Steuerung muß üblicherweise zuerst der Referenzpunkt des Drehgebers überfahren werden.

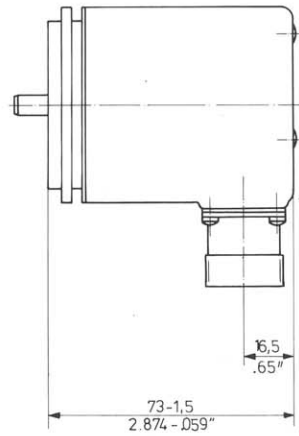
Connection Recommendations

In order to ensure trouble-free operation please observe the following instructions:

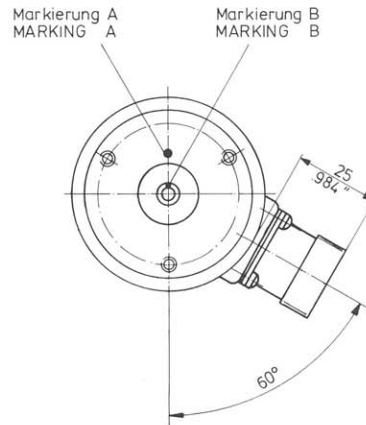
- .Use shielded cable, e.g. HEIDENHAIN cable ($4 \times 2 \times 0.14 + 4 \times 0.5$) mm² (see Accessories).*
- .Use connectors or terminal boxes with metal housings and avoid transmittance of external signals via these parts.*
- .Connect housing of connector, terminal box and evaluation electronics together via the external shield of the cable. Connect the shields so that they are as induction-free as possible, i.e. short and providing full coverage in the area of cable output. Connect the shielding system as a whole with protective ground. Ensure that loose connector housings cannot make contact with other metal parts. The cable shielding has the function of a potential compensating line. If compensating currents are to be expected within the total setup, a separate potential compensating line must be provided.*
- .Do not place the signal cable in the direct vicinity of interference sources (inductive loads such as contactors, motors, solenoid valves etc.). Sufficient decoupling from interference signal transmitting cables is normally achieved via an air clearance of 100 mm (3.94 in.) or a grounded partition when using metal cable ducts. A minimum spacing of 200 mm (7.87 in.) to inductors within the switching power regulator is usually required.*
- .Do not engage or disengage any connectors while equipment is under power.*
- .When commissioning the system, i.e. rotary encoder/numerical control, the reference point of the rotary encoder must be initially traversed.*

ROD 426.001

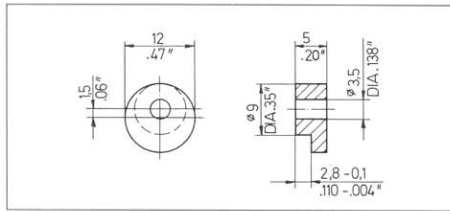
um 60° gedreht gezeichnet
SHOWN ROTATED BY 60°



Position der Referenzmarke $\pm 30^\circ$
POSITION OF REFERENCE MARK $\pm 30^\circ$



Zubehör



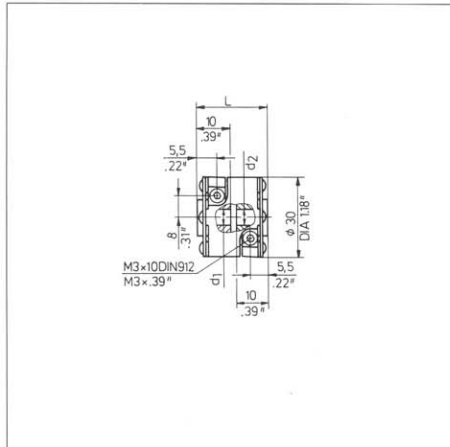
Accessories

Spannpratzen

(3 Stück pro Drehgeber)
Id.-Nr. 200 032 01

Clamps

(3 pieces per encoder)
Id.-Nr. 200 032 01



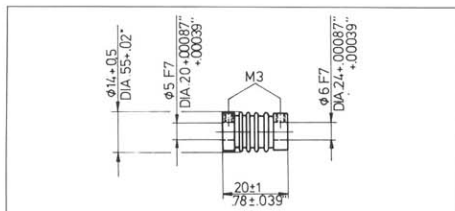
Präzisions-Membrankupplung K 17

Id.-Nr. 226 525 ..

High-Precision Diaphragm Coupling K 17

Id.-Nr. 226 525 ..

Variante Variants	L	d ₁	d ₂
01	22 (.87")	Ø 6 (DIA .24")	Ø 6 (DIA .24")
02	22 (.87")	Ø 6 (DIA .24")	Ø 10 (DIA .39")



Metallbalgkupplung 3 EBN 3

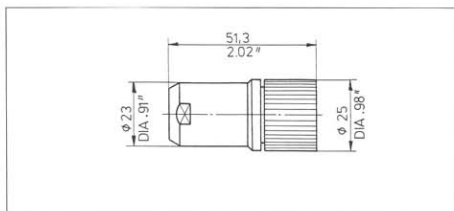
Id.-Nr. 200 379 02

Metal Bellows Coupling 3 EBN 3

Id.-Nr. 200 379 02

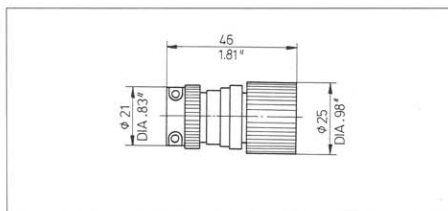
Kupplungen – Technische Daten <i>Coupling – Technical Data</i>	K 17	3 EBN 3
Kinematischer Übertragungsfehler <i>Kinematic error of transfer</i>	$\pm 10''$	$\pm 40''$
Zul. Radial-Versatz <i>Permissible radial misalignment</i>	$\pm 0,5 \text{ mm}$ $\pm .02 \text{ in.}$	$\pm 0,2 \text{ mm}$ $\pm .008 \text{ in.}$
Zul. Winkel-Fehler <i>Permissible angular error</i>	$\pm 1^\circ$	$\pm 0,5^\circ$
Zul. Axial-Bewegung <i>Permissible axial motion</i>	$\pm 0,5 \text{ mm}$ $\pm .02 \text{ in.}$	$\pm 0,3 \text{ mm}$ $\pm .012 \text{ in.}$

ROD 426.001



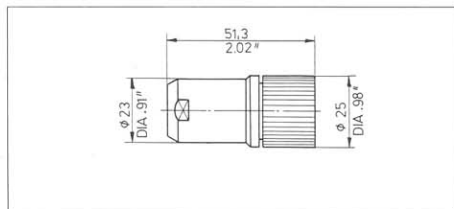
Stecker 12polig, Buchse
für Verbindungskabel PUR Id.-Nr. 228 561 14
für Verbindungskabel Silikon Id.-Nr. 228 561 30

Connector (female) 12-pole version
for connecting cable PUR Id.-Nr. 228 561 14
for connecting cable silicone Id.-Nr. 228 561 30



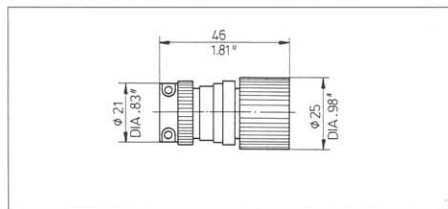
Stecker 12polig, Buchse
für Verbindungskabel PVC Id.-Nr. 200 720 03

Connector (female) 12-pole version
for connecting cable PVC Id.-Nr. 200 720 03



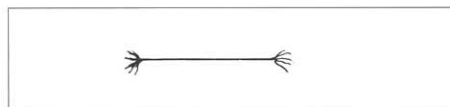
Stecker 12polig, Stift
für Verbindungskabel PUR Id.-Nr. 228 561 15
für Verbindungskabel Silikon Id.-Nr. 228 561 10

Connector (female) 12-pole version
for connecting cable PUR Id.-Nr. 228 561 15
for connecting cable silicone Id.-Nr. 228 561 10



Stecker 12polig, Stift
für Verbindungskabel PVC Id.-Nr. 200 720 01

Connector (female) 12-pole version
for connecting cable PVC Id.-Nr. 200 720 01



Kabel unverdrahtet, 12polig
PUR Id.-Nr. 244 957 01
PVC Id.-Nr. 223 035 01
Silikon Id.-Nr. 232 862 01

Cable without connector, 12-pole version
PUR Id.-Nr. 244 957 01
PVC Id.-Nr. 223 035 01
Silicone Id.-Nr. 232 862 01

ROD 426.001

Zum Anschluß geschirmtes Kabel je nach Einsatzfall verwenden:

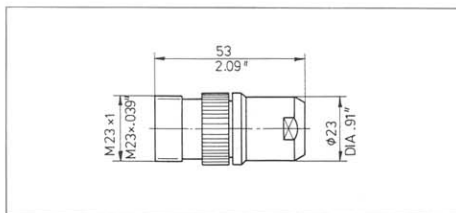
Use shielded cable appropriate to your application:

Arbeitstemperaturbereich <i>Operating temperature</i>		Kabel unverdrahtet/Id.-Nr. <i>Cable without connector</i>		Steckverbinder für Verbindungskabel <i>Connectors for connecting cable</i>	
ruhend <i>fixed</i>	bewegt <i>unfixed</i>			Stecker (Buchse) <i>Connector (female)</i>	Stecker (Stift) <i>Connector (male)</i>
-35 bis 80° C <i>-31 to 176° F</i>	-10 bis 80° C <i>14 to 176° F</i>	PUR	/244 957 01	228 561 14	228 561 15
-20 bis 105° C <i>-4 to 221° F</i>	0 bis 105° C <i>32 to 221° F</i>	PVC	/223 035 01	200 720 03	200 720 01
-55 bis 125° C <i>-67 to 257° F</i>	-55 bis 125° C <i>-67 to 257° F</i>	Silikon/ <i>Silicone</i>	/232 862 01	228 561 30	228 561 10

Schirmanschluß der Pinbelegung beachten.

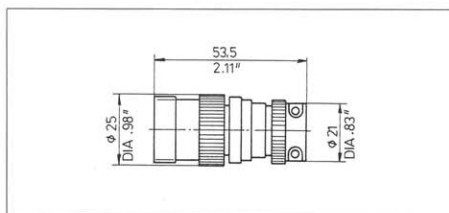
For shield connection see pin layout.

ROD 426.014



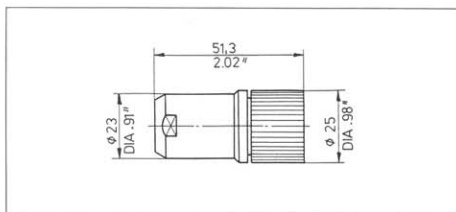
Kupplung 12polig, Buchse
für Verlängerungskabel PUR Id.-Nr. 228 562 12

Coupling (female) 12-pole version
for extension cable PUR Id.-Nr. 228 562 12



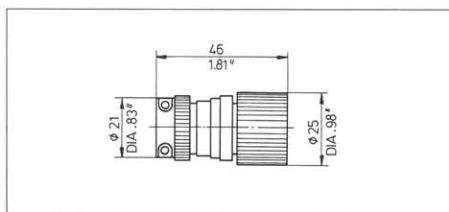
Kupplung 12polig, Buchse
für Verlängerungskabel PVC Id.-Nr. 200 721 01

Coupling (female) 12-pole version
for extension cable PVC Id.-Nr. 200 721 01



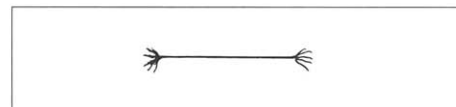
Stecker 12polig, Stift
für Verlängerungskabel PUR Id.-Nr. 228 561 15

Connector (male) 12-pole version
for extension cable PUR Id.-Nr. 228 561 15



Stecker 12polig, Stift
für Verlängerungskabel PVC Id.-Nr. 200 720 01
für Meßsystemkabel PVC Id.-Nr. 200 720 01

Connector (male) 12-pole version
for extension cable PVC Id.-Nr. 200 720 01
for encoder cable PVC Id.-Nr. 200 720 01



Kabel unverdrahtet, 12polig
PUR Id.-Nr. 244 957 01
PVC Id.-Nr. 223 035 01

Cable without connector, 12-pole version
PUR Id.-Nr. 244 957 01
PVC Id.-Nr. 223 035 01

ROD 426.014

Zum Anschluß geschirmtes Kabel je nach Einsatzfall verwenden:

Use shielded cable appropriate to your application:

Arbeitstemperaturbereich <i>Operating temperature</i>		Kabel unverdrahtet/Id.-Nr. <i>Cable without connector</i>		Steckverbinder für Verbindungskabel <i>Connectors for connecting cable</i>	
ruhend <i>fixed</i>	bewegt <i>unfixed</i>			Kupplung (Buchse) <i>Coupling (female)</i>	Stecker (Stift) <i>Connector (male)</i>
-35 bis 80° C <i>-31 to 176° F</i>	-10 bis 80° C <i>14 to 176° F</i>	PUR	/244 957 01	228 562 12	228 561 15
-20 bis 105° C <i>-4 to 221° F</i>	0 bis 105° C <i>32 to 221° F</i>	PVC	/223 035 01	200 721 01	200 720 01

Schirmanschluß der Pinbelegung beachten.

For shield connection see pin layout.



HEIDENHAIN



Chlorfrei gebleichtes Papier!
Paper bleached without chlorine!

Service

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
D-8225 Traunreut, Deutschland

☎ Allg. Service (086 69) 31-12 72

☎ TNC-Service (086 69) 31-14 46

FAX (086 69) 98 99