

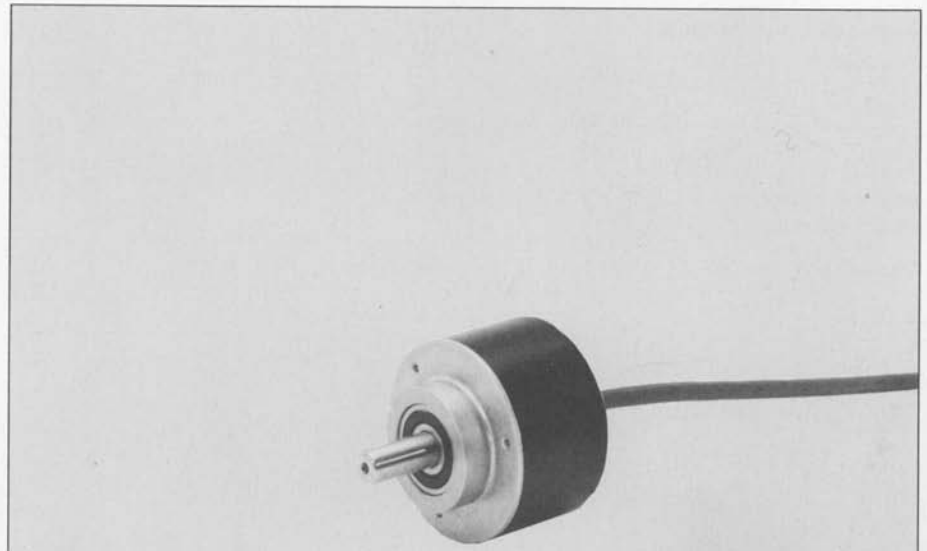


**HEIDENHAIN**

Montage- und Betriebsanleitung  
*Mounting and Operating Instructions*

**ROD 420**

**Inkrementaler Drehgeber**  
*Incremental Rotary Encoder*



# Technische Daten

## Mechanische Kennwerte

## ROD 420

<b>Strichzahl</b>	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 (Sonderstrichzahlen auf Anfrage)	
<b>Genauigkeit</b>	$\pm 18^\circ / z$	( $\triangleq 1/20$ Teilungsperiode) <span style="float: right;">z = Strichzahl</span>
<b>Auflösung</b>	0,018° bei 5000 Strichen und 4-fach Auswertung in der Folge-Elektronik	
<b>Drehzahl</b>	max. 6 000 min <sup>-1</sup>	
<b>Trägheitsmoment des Rotors</b>	$1,8 \cdot 10^{-6}$ kgm <sup>2</sup>	
<b>Drehmoment bei 20° C</b>	≤ 0,01 Nm	
<b>Beanspruchung der Welle</b>	axial	max. 40 N
	radial	max. 60 N (am Wellenende)
<b>Gewicht</b>	ca. 0,3 kg	
<b>Schutzart</b>	IP 64 nach DIN 40 050 bzw. IEC 529	
<b>Arbeitstemperatur</b>	0 bis 70° C	
<b>Lagertemperatur</b>	-30 bis 80° C	
<b>Vibration (10 bis 2000 Hz)</b>	≤ 100 m/s <sup>2</sup>	
<b>Schock (11 ms)</b>	≤ 1000 m/s <sup>2</sup>	

# Technical Specifications

## Mechanical Data

## ROD 420

<b>Line counts</b>	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 (special line counts upon request)	
<b>Accuracy</b>	$\pm 18'' / z$ ( $\triangleq 1/20$ grating period)	$z = \text{line count}$
<b>Resolution</b>	0.018'' with 5000 lines and 4-fold evaluation in the subsequent electronics	
<b>Slewing speed</b>	max. 6 000 rpm	
<b>Moment of inertia of rotor</b>	$1.8 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$	
<b>Torque at 20° C (68° F)</b>	$\leq 0.01 \text{ Nm}$	
<b>Shaft load</b>	axial	max. 40 N
	radial	max. 60 N (at shaft end)
<b>Weight</b>	approx. 0.3 kg (0.55 lb)	
<b>Type of protection</b>	IP 64 according to IEC 529	
<b>Operating temperature</b>	0° to 70° C (32° to 158° F)	
<b>Storage temperature</b>	-30° to 80° C (-22° to 176° F)	
<b>Vibration (10 to 2000 Hz)</b>	$\leq 100 \text{ m/s}^2$	
<b>Shock (11 ms)</b>	$\leq 1000 \text{ m/s}^2$	

# Technische Daten

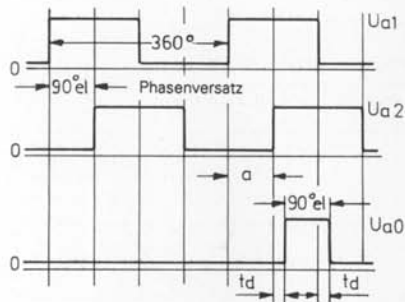
## Elektrische Kennwerte

## ROD 420

### Spannungsversorgung

5 V  $\pm$  5 % / max. 205 mA (ohne Last)  
Lichtquelle: Miniaturlampe 5 V/0,6 W

### Ausgangssignale



### Inkrementalsignale

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

### Flankenabstand

$a \geq 0,8 \mu\text{s}$  bei Abtastfrequenz 160 kHz

### Referenzsignal

1 Rechteck-Impuls  $U_{a0}$  pro Umdrehung und dessen invertierter Impuls  $\bar{U}_{a0}$

### Verzögerungszeit

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

### Signalpegel

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

### Belastbarkeit

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

### Schaltzeiten

Anstiegszeit  $t_+ \leq 100 \text{ ns}$   
Abfallzeit  $t_- \leq 100 \text{ ns}$

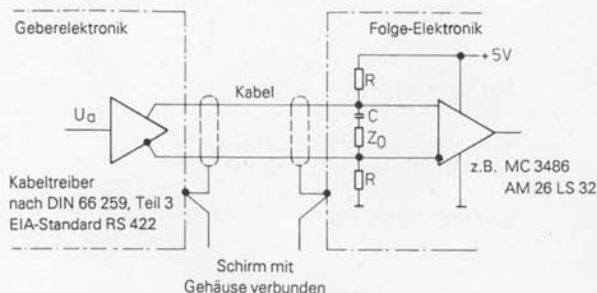
### Abtastfrequenz

0 bis 160 kHz

### Drehzahl

0 bis  $(160/z \times 10^3 \times 60) \text{ min}^{-1}$   $z = \text{Strichzahl}$

## 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  
zur Folge-Elektronik

1 m (andere Längen auf Anfrage)  
50 m max., mit HEIDENHAIN-Kabel ( $4 \times 2 \times 0,14 + 4 \times 0,5$ )  $\text{mm}^2$  bei Einhaltung der Versorgungsspannung am Geber

## Pinbelegung

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	0,25 $\text{mm}^2$ blau	rot	schwarz	braun	grün	/	grau	/	0,25 $\text{mm}^2$ weiß/ grün	0,25 $\text{mm}^2$ weiß	0,25 $\text{mm}^2$ braun/ grün

\* 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
$\varnothing 4,5 \text{ mm}$	$R \geq 50 \text{ mm}$	$R \geq 10 \text{ mm}$
$\varnothing 6 \text{ mm}$	$R \geq 75 \text{ mm}$	$R \geq 20 \text{ mm}$
$\varnothing 8 \text{ mm}$	$R \geq 100 \text{ mm}$	$R \geq 40 \text{ mm}$

# Technical Specifications

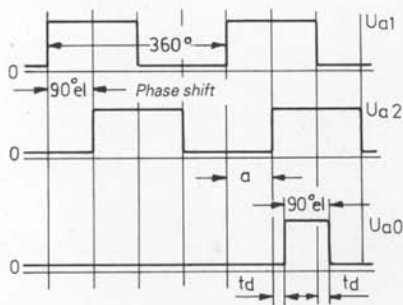
## Electrical Data

## ROD 420

### Power supply

5 V  $\pm$  5 % / max. 205 mA (without load)  
Light source: filament lamp 5 V/0.6 W

### Output signals



### Incremental signals

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

### Edge separation

$a \geq 0.8 \mu\text{s}$  at scanning frequency 160 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  $U_{a2}$   
 $t_{d1} \leq 50 \text{ ns}$

### Signal level

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

### Loading

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

### Switching times

rise time  $t_+ \leq 100 \text{ ns}$   
fall time  $t_- \leq 100 \text{ ns}$

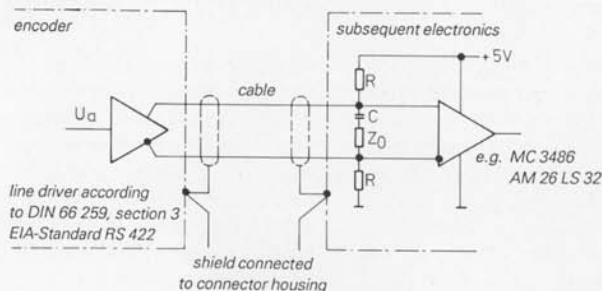
### Scanning frequency

0 to 160 kHz

### Slowing speed

0 to  $(160/z \times 10^3 \times 60) \text{ rpm}$        $z = \text{line count}$

### 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

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

<b>Cable length</b>	at encoder	1 m (3.3 ft) other lengths upon request
	to subsequent electronics	50 m (164 ft) max., with HEIDENHAIN cable (4 × 2 × 0.14 + 4 × 0.5) mm <sup>2</sup> with sufficient power supply at the encoder

### Pin Layout

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Signal</b>	$\overline{U_{a2}}$	sensor + 5 V	$U_{a0}$	$\overline{U_{a0}}$	$U_{a1}$	$\overline{U_{a1}}$	free	$U_{a2}$	shield *	0 V	sensor 0 V	+ 5 V
<b>Color</b>	pink	0.25mm <sup>2</sup> blue	red	black	brown	green	/	gray	/	0.25mm <sup>2</sup> white/ green	0.25mm <sup>2</sup> white	0.25mm <sup>2</sup> brown/ green

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

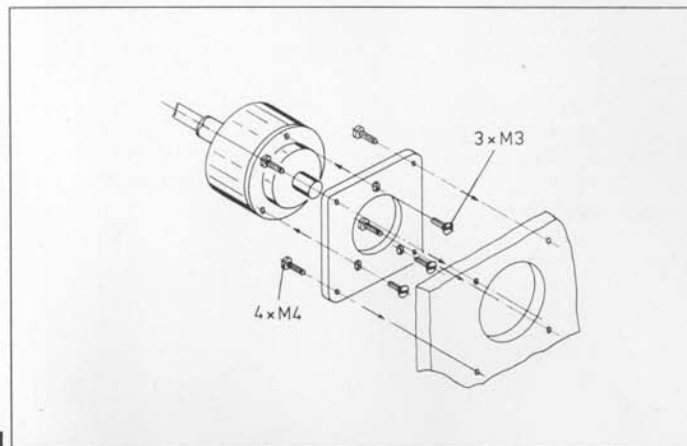
### Permissible bending radii of cable

Cable diameter	Permissible bending radius for	
	Repeated bending	Stationary config.
Ø 4,5 mm (.18 in.)	$R \geq 50 \text{ mm (2 in.)}$	$R \geq 10 \text{ mm (.4 in.)}$
Ø 6 mm (.24 in.)	$R \geq 75 \text{ mm (3 in.)}$	$R \geq 20 \text{ mm (.8 in.)}$
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 420 kann man generell zwei Anbaumöglichkeiten unterscheiden: Zum einen kann der Drehgeber mit einem Montageflansch (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 der Wellen 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 Montageflansch  
*Mounting mode with mounting flange*

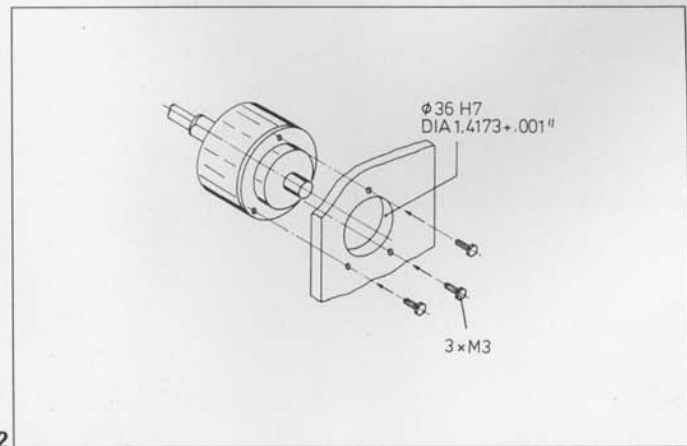


8

## Mounting Modes

*When mounting an ROD 420 you can normally choose between two mounting modes: The encoder can be mounted either with a mounting flange (available as accessory) or it can be mounted via the tapped fixing holes in the flange (see fig. 1 and 2). Care must be taken to minimize radial offset, angular error and axial run-out of the shafts. 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 Data" (see Accessories).*

Befestigung mittels Befestigungsgewinde  
*Mounting mode via frontal screws*



2



## Anschlußempfehlungen

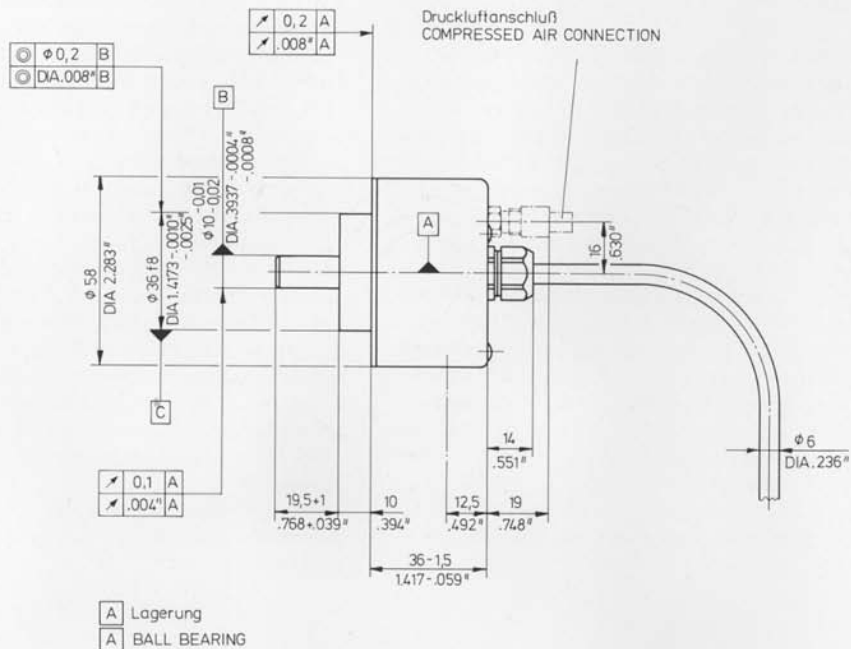
Für einen störungsfreien Betrieb bitte folgende Punkte beachten:

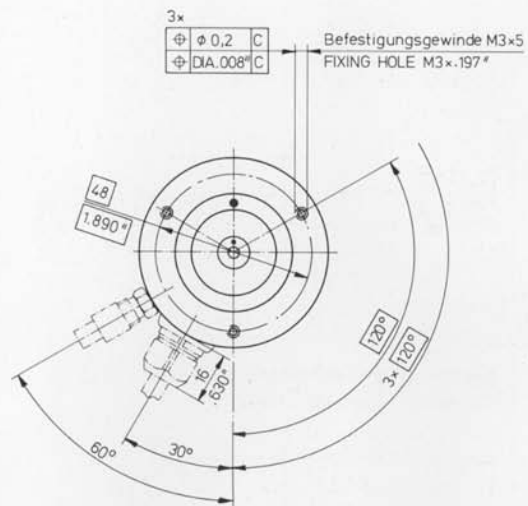
- .Geschirmtes Kabel verwenden, z.B. HEIDENHAIN-Kabel ( $4 \times 2 \times 0,14 + 4 \times 0,5$ ) mm<sup>2</sup> (siehe Zubehör).
- .Verbindungsstecker oder Klemmkästen mit Metallgehäuse verwenden, wobei durch diese Teile möglichst keine fremden Signale geführt werden sollen.
- .Gehäuse des Steckers, evtl. Klemmkasten und Auswerte-Elektronik über den Schirm des Kabels miteinander verbinden. Schirm möglichst induktionsarm d.h. kurz und großflächig im Bereich der Kabeleinführung anschließen. Abschirmungssystem als Ganzes mit Schutzerde 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 im Schaltnetzverteiler 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.

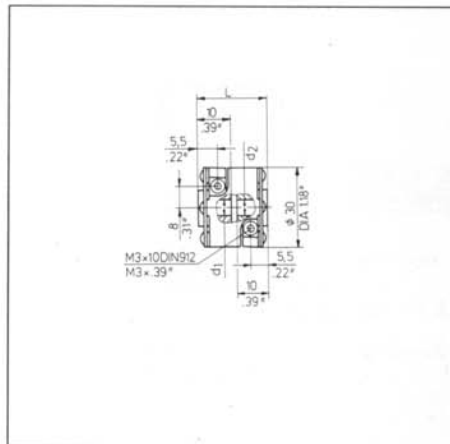
## Connection Recommendations

*For trouble-free function please observe the following instructions:*

- .Use shielded cable, e.g. HEIDENHAIN cable ( $4 \times 2 \times 0.14 + 4 \times 0.5$ ) mm<sup>2</sup> (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 shield of the cable. Connect the shield so that it is as induction-free as possible. Connect the shielding system as a whole with protective ground, i.e. short and providing full coverage in the area of cable output. 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 combinational circuit 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.*





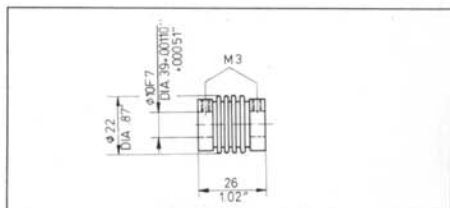
**Präzisions-Membrankupplung K 17**

Id.-Nr. 226 525 ..

**High-Precision Diaphragm Coupling K 17**

Id.-Nr. 226 525 ..

Variante Variants	L	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>
02	22 (.87")	Ø 6 (DIA .24")	Ø 10 (DIA .39")
03	30 (1.18")	Ø 10 (DIA .39")	Ø 10 (DIA .39")

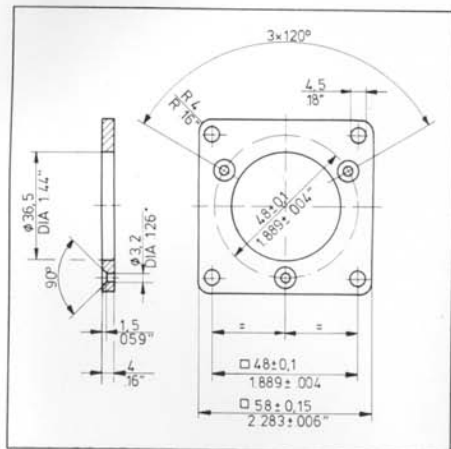
**Metallbalgkupplung 6 EBN 3**

Id.-Nr. 200 383 05

**Metal Bellows Coupling 6 EBN 3**

Id.-Nr. 200 383 05

Kupplungen – Technische Daten Coupling – Technical Data	K 17	6 EBN 3
Kinematischer Übertragungsfehler Kinematic error of transfer	± 10"	± 20"
Zul. Radial-Versatz Permissible radial run-out	± 0,5 mm ± .02 in.	± 0,2 mm ± .008 in.
Zul. Winkel-Fehler Permissible angular error	± 1°	± 0,5°
Zul. Axial-Bewegung Permissible axial run-out	± 0,5 mm ± .02 in.	± 0,3 mm ± .012 in.

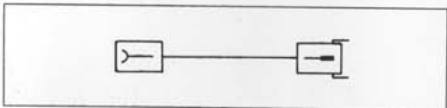


### Montageflansch

Id.-Nr. 201 437 01

### Mounting flange

Id.-Nr. 201 437 01

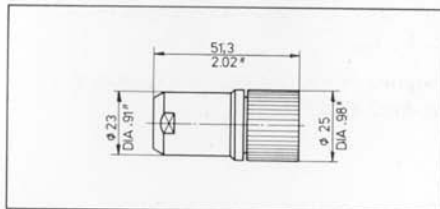


### Verlängerungskabel

komplett  $\varnothing$  8 mm  
Id.-Nr. 246 512 ..

### Extension Cable

complete  $\varnothing$  8 mm (.31 in.)  
Id.-Nr. 246 512 ..

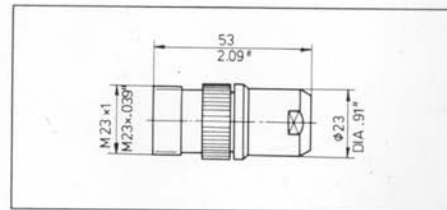


### Stecker 12 polig, Stift

für Meßsystemkabel  $\varnothing$  6 mm Id.-Nr. 228 561 10  
für Verlängerungskabel  $\varnothing$  8 mm Id.-Nr. 228 561 15

### Connector (male) 12-pole version

for encoder cable  $\varnothing$  6 mm (.24 in.) Id.-Nr. 228 561 10  
for extension cable  $\varnothing$  8 mm (.31 in.) Id.-Nr. 228 561 15

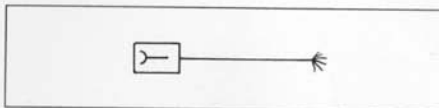


### Kupplung 12 polig, Buchse

für Verlängerungskabel  $\varnothing$  8 mm  
Id.-Nr. 228 562 12

### Coupling (female) 12-pole version

for extension cable  $\varnothing$  8 mm (.31 in.)  
Id.-Nr. 228 562 12

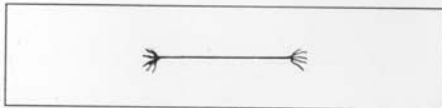


### Verlängerungskabel

einseitig verdrahtet  $\varnothing$  8 mm  
Id.-Nr. 246 514 ..

### Extension Cable

with connector at one end  $\varnothing$  8 mm (.31 in.)  
Id.-Nr. 246 514 ..



### Verlängerungskabel

unverdrahtet  $\varnothing$  8 mm  
Id.-Nr. 244 957 ..

### Extension Cable

without connector  $\varnothing$  8 mm (.31 in.)  
Id.-Nr. 244 957 ..



# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

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

☎ (086 69) 31-0

FAX (086 69) 50 61

☎ Service (08669) 31-12 72

☎ TNC-Service (08669) 31-14 46

FAX (086 69) 98 99

## B HEIDENHAIN BELGIEN

☎ (053) 67 25 70

FAX (053) 67 01 65

## BR DIADUR

Indústria e Comércio Ltda.

☎ (011) 5 23- 6777

FAX (011) 5 23 14 11

## CDN HEIDENHAIN CORPORATION

☎ (416) 670- 8900

FAX (416) 670-44 26

## CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG

☎ (01) 8 25 04 40

FAX (01) 8 25 33 46

## CS HEIDENHAIN

Technická Kancelář ČSFR

☎ (02) 2 31 05 09

FAX (02) 2 31 05 51

## DK TP TEKNIK A/S

☎ (38) 33 09 66

FAX (38) 33 01 65

## E FARRESA ELECTRONICA S. A.

☎ (94) 4 41 36 49

FAX (94) 4 42 35 40

## F HEIDENHAIN FRANCE sarl

☎ (1) 45 34 61 21

FAX (1) 45 07 20 00

## GB HEIDENHAIN (G.B.) Limited

☎ (04 44) 24 77 11

FAX (04 44) 87 00 24

## GR D. PANAYOTIDIS - J. TSATSIS S.A.

☎ (01) 481 08 17

FAX (01) 482 96 73

## H HEIDENHAIN

Magyarországi Kereskedelmi

Képviselőt

Műszaki Iroda

☎ (1) 120 22 13

FAX (1) 120 22 13

## I HEIDENHAIN ITALIANA srl

☎ (02) 48 30 02 41 ... 45

FAX (02) 47 71 07 30

## IL NEUMO VARGUS

☎ (3) 5 37 32 75

FAX (3) 5 37 21 90

## IND ASHOK & LAL

☎ (044) 6 172 89

FAX (044) 6 182 24

## J HEIDENHAIN K.K.

☎ (03) 32 34-77 81

FAX (03) 32 62-25 39

## MEX HEIDENHAIN MEXICO S.L.

☎ FAX (491) 4 37 38

## NL HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.

☎ (083 85) 4 03 00

FAX (083 85) 1 72 87

## N KASPO MASKIN AS

☎ (07) 91 91 00

FAX (07) 91 33 77

## P FARRESA ELECTRONICA LTDA.

☎ (2) 3 184 40

FAX (2) 3 180 44

## RC MINTEKE SUPPLY CO. LTD.

☎ (02) 5 03 43 75

FAX (02) 5 05 01 08

## ROK SEO CHANG CORPORATION LTD.

☎ (02) 7 80 82 08

FAX (02) 7 84 54 08

## S A. KARLSON INSTRUMENT AB

☎ (07 53) 8 93 50

FAX (07 53) 8 45 18

## SF NC-POINT OY

☎ (0) 2 94 44 00

FAX (0) 2 94 43 00

## SGP HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD

☎ 7 49 32 38

FAX 7 49 39 22

## TR ORSEL LTD.

☎ (1) 3 47 83 95

FAX (1) 3 47 83 93

## USA HEIDENHAIN CORPORATION

☎ (708) 4 90-11 91

FAX (708) 4 90-39 31



Chlorfrei gebleichtes Papier!  
Paper bleached without chlorine!