

Montage- und Betriebsanleitung  
*Instructions de Montage et Mode d'emploi*  
Mounting and Operating Instructions

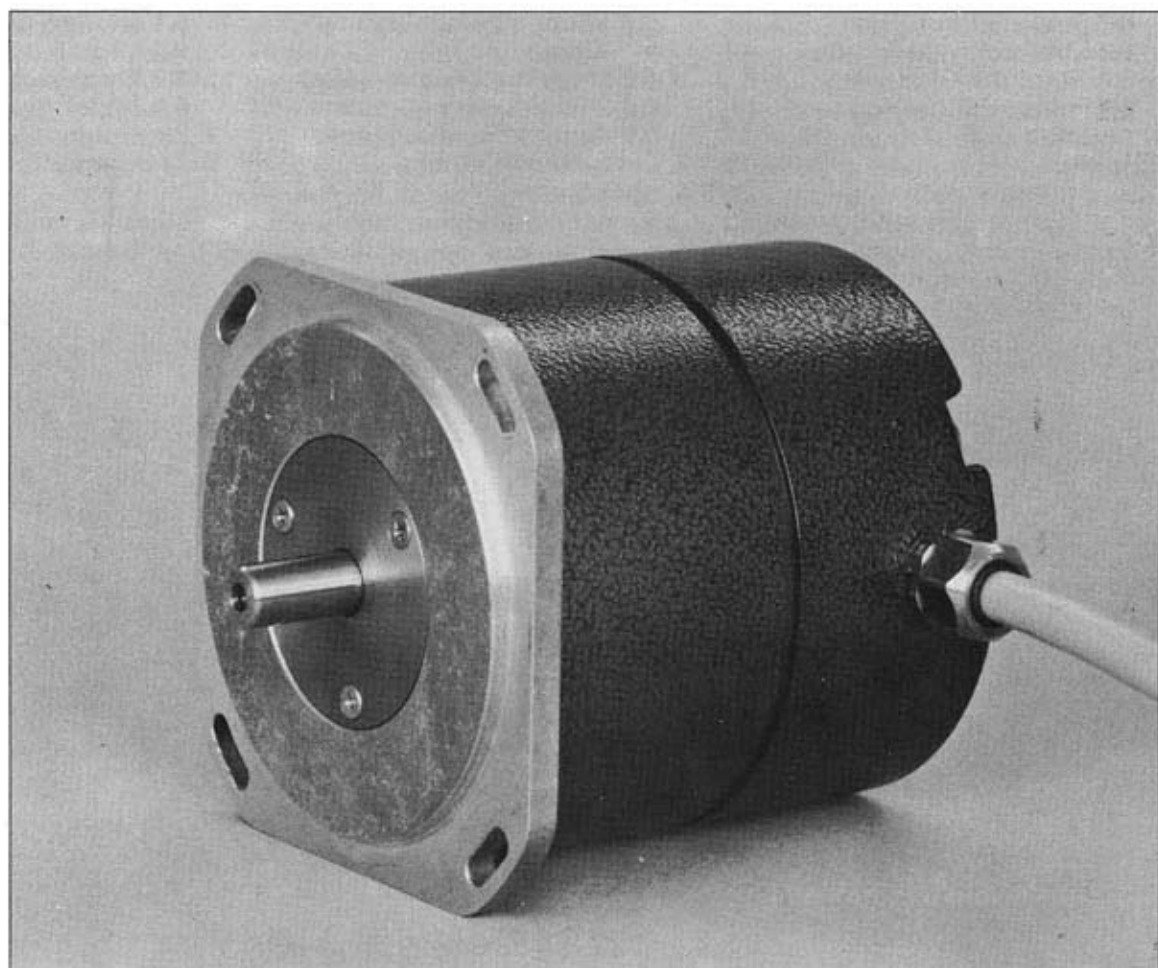
## ROD 270

Inkrementaler Drehgeber  
*Capteur Rotatif Incrémental*  
Incremental Angle Encoder



### DR. JOHANNES HEIDENHAIN

Feinmechanik, Optik und Elektronik · Präzisionsteilungen  
Postfach 1260 · D-8225 Traunreut · Telefon (08669) 31-1  
Telex 56831 · Telegrammanschrift DIADUR Traunreut



## Inhaltsübersicht

1. Lieferumfang	Seite	3
2. Allgemeine Hinweise	3	3
3. Funktion	4	4
4. Mechanischer Anbau des ROD 270	6	6
4.1 Ankopplung der Welle	6	6
4.2 Befestigungsmöglichkeit	6	6
5. Elektrischer Anschluß	7	7
5.1 Steckeranordnung	7	7
Anschluß des ROD 270 an die Folge-Elektronik	7	7
5.2 Steckerbelegung des ROD 270	7	7
5.3 Steckermontage	8	8
6. Technische Daten	10	10
6.1 Standard-Strichzahlen	10	10
6.2 Mechanische Kennwerte	10	10
6.3 Elektrische Kennwerte	11	11
6.4 Präzisions-Kupplungen	16	16
7. Anschlußmaße	17	17
8. Zubehör	18	18

## Sommaire

	Seite		Page
1. <i>Objet de la fourniture</i>	3	1. <i>Objet de la fourniture</i>	3
2. <i>Directives générales</i>	3	2. <i>Directives générales</i>	3
3. <i>Fonctionnement</i>	4	3. <i>Fonctionnement</i>	4
4. <i>Montage mécanique du ROD 270</i>	6	4. <i>Montage mécanique du ROD 270</i>	6
4.1 <i>Accouplement de l'arbre</i>	6	4.1 <i>Accouplement de l'arbre</i>	6
4.2 <i>Possibilité de fixation</i>	6	4.2 <i>Possibilité de fixation</i>	6
5. <i>Raccordement électrique</i>	7	5. <i>Raccordement électrique</i>	7
5.1 <i>Disposition des fiches</i>	7	5.1 <i>Disposition des fiches</i>	7
<i>Raccordement du ROD 270 à l'électronique consécutive</i>	7	<i>Raccordement du ROD 270 à l'électronique consécutive</i>	7
5.2 <i>Distribution des raccordements sur fiche ROD 270</i>	7	5.2 <i>Distribution des raccordements sur fiche ROD 270</i>	7
5.3 <i>Montage d'une fiche</i>	8	5.3 <i>Montage d'une fiche</i>	8
6. <i>Spécifications techniques</i>	12	6. <i>Spécifications techniques</i>	12
6.1 <i>Nombres de traits standard par tour</i>	12	6.1 <i>Nombres de traits standard par tour</i>	12
6.2 <i>Caractéristiques mécaniques</i>	12	6.2 <i>Caractéristiques mécaniques</i>	12
6.3 <i>Caractéristiques électriques</i>	13	6.3 <i>Caractéristiques électriques</i>	13
6.4 <i>Accouplements de précision</i>	16	6.4 <i>Accouplements de précision</i>	16
7. <i>Cotes d'encombrement</i>	17	7. <i>Cotes d'encombrement</i>	17
8. <i>Accessoires</i>	18	8. <i>Accessoires</i>	18

## Contents

	Page		Page
1. Items included in delivery	3	1. Items included in delivery	3
2. General information	3	2. General information	3
3. Function	4	3. Function	4
4. Mechanical installation of ROD 270	6	4. Mechanical installation of ROD 270	6
4.1 Coupling of shaft	6	4.1 Coupling of shaft	6
4.2 Mounting possibility	6	4.2 Mounting possibility	6
5. Electrical connection	7	5. Electrical connection	7
5.1 Connector arrangement	7	5.1 Connector arrangement	7
Connection of ROD 270 to subsequent electronics	7	Connection of ROD 270 to subsequent electronics	7
5.2 Connector layout of ROD 270	7	5.2 Connector layout of ROD 270	7
5.3 Connector assembly	8	5.3 Connector assembly	8
6. Technical specifications	14	6. Technical specifications	14
6.1 Standard line numbers	14	6.1 Standard line numbers	14
6.2 Mechanical data	14	6.2 Mechanical data	14
6.3 Electrical data	15	6.3 Electrical data	15
6.4 Precision couplings	16	6.4 Precision couplings	16
7. Dimensions	17	7. Dimensions	17
8. Accessories	18	8. Accessories	18

### 1. Lieferumfang Standard:

- Inkrementaler Drehgeber ROD 270 – Impulszahl nach Bestellung – mit Anschlußkabel (ohne Stecker)
  - Montage- und Betriebsanleitung, Kontrollschein
- auf Wunsch:** Zubehör (siehe Seite 18)

### 2. Allgemeine Hinweise

Bei Beachtung dieser Montage- und Betriebsanleitung kann der inkrementale Drehgeber ROD 270 sich in Betrieb genommen werden. Das Gerät ist wartungsfrei.

Sollte eine Störung auftreten, die vom Kunden nicht selbst behoben werden kann, so empfehlen wir, den Drehgeber in unser Werk Traunreut einzuschicken. Je nach Schadensbefund erfolgt die Schadensbehebung im Rahmen der Garantiebedingungen kostenlos frei gegen Berechnung.

**Achtung! Unter Spannung keine Stecker lösen oder verbinden!**

### 1. Objet de la fourniture Standard

- *Capteur rotatif incrémental ROD 270 – Nombre d'impulsions conformément à la commande – avec câble de raccordement (sans fiche)*
  - *Instructions de montage et mode d'emploi, Fiche de contrôle*
- en option:** *Accessoires (voir page 18)*

### 2. Directives générales

*En se conformant aux présentes instructions de montage et mode d'emploi, le capteur rotatif incrémental ROD 270 peut être mis en service sans difficultés.*

*Le capteur ne nécessite aucun entretien. Si une panne devait se produire que le client n'était pas en mesure de réparer, il est recommandé de renvoyer le capteur rotatif à l'usine à Traunreut. La réparation a lieu gracieusement ou à titre onéreux, en fonction des dégâts constatés, dans le cadre de nos conditions de garantie.*

**Attention: Ne connecter ni déconnecter aucune fiche, lorsque l'appareil est sous tension.**

### 1. Items included in delivery Standard:

- Incremental angle encoder ROD 270 – pulse number as ordered – with connection cable (without connector)
  - Mounting and operating instructions, certificate of inspection
- optional:** accessories (see page 18)

### 2. General information

By adhering to these mounting and operating instructions, the incremental angle encoder ROD 270 can be safely set up and activated. The equipment is maintenance – free.

Should defects arise which cannot be rectified by the customer, we recommend return of the unit to our factory in Traunreut or to your Heidenhain supplier. Depending on the nature of the damage, repairs will be carried out either free of charge within conditions of guarantee or at customer's expense.

**Caution! Do not engage or disengage any connectors whilst equipment is under power!**

### 3. Funktion (siehe Signaldiagramm Seite 5)

ROD 270 ist ein inkrementaler, photoelektrischer Drehgeber für universelle Anwendungen. Eine Glas-Teilscheibe mit einer nach dem HEIDENHAIN-DIADUR-Verfahren hergestellten Radialgitterteilung ist fest mit der drehbaren Geberwelle verbunden. Durch Drehung dieser Welle werden durch photoelektrische Abtastung der Radialgitterteilung zwei sinusförmige Signalfolgen erzeugt. Diese Abtastsignale werden in einer Impulsformer-Elektronik verstärkt, 5-fach unterteilt, durch Schmitt-Trigger in Rechteckimpulse umgeformt und über Kabeltreiber-Endstufen ausgegeben.

Die beiden Ausgangssignal-Folgen als auch die dazu inversen Signalfolgen haben eine Phasenverschiebung von  $90^\circ$  el. (die in der nachfolgenden Auswerte-Elektronik zur Unterscheidung der Drehrichtung genutzt wird). Durch unterschiedliche Auswertung der Flanken beider Rechtecksignal-Folgen kann Vier-, Zwei- oder Einfach-Auswertung erreicht werden. Der Drehgeber ROD 270 wird standardmäßig „mit Referenzimpuls“ geliefert. Neben der eigentlichen Radialgitterteilung befindet sich auf der Teilscheibe die sogenannte Referenzmarke. Mit dieser Referenzmarke wird pro Umdrehung zusätzlich ein einzelner Impuls erzeugt. Dieser Impuls kann auf verschiedene Weise verwendet werden, z. B.

- zum Reproduzieren der Winkelstellung „Null“ bzw. eines gewählten Bezugspunktes
- zur Kontrolle auf Störimpulse oder
- zur Zählung der vollen Umdrehungen der Geberwelle.

### 3. Fonctionnement (voir diagramme des signaux page 5)

*Le ROD 270 est un capteur rotatif photoélectrique incrémental pour des applications universelles. Un disque gradué en verre comportant un réseau à traits radiaux réalisé suivant le procédé DIADUR de HEIDENHAIN est relié de façon rigide à l'arbre mobile du capteur. Lorsque l'on tourne l'arbre, le capteur génère deux trains de signaux sinusoidaux par balayage photoélectrique. Ces signaux sont amplifiés, multipliés par 5, transformés par des bascules de Schmitt en impulsions rectangulaires et émis par des étages. Ces deux trains de signaux de sortie ainsi que les signaux barres sont déphasés de  $90^\circ$  él. (ce qui sert à la distinction du sens de rotation dans l'électronique consécutive). Par une exploitation différente des fronts des deux trains de signaux rectangulaires, on peut obtenir une exploitation quadruple, double ou simple.*

*Le capteur rotatif ROD 270 est fourni d'office avec „impulsion de référence“: en plus du réseau radial proprement dit, le disque gradué comporte en outre une „marque de référence“, qui est utilisée pour générer une seule impulsion par tour supplémentaire. Cette impulsion peut être utilisée de différentes façons, par exemple:*

- pour la reproduction de la position angulaire „zéro“ ou d'une autre origine choisie
- pour le contrôle d'impulsions parasites, ou
- pour le comptage des tours complets de l'arbre du capteur.

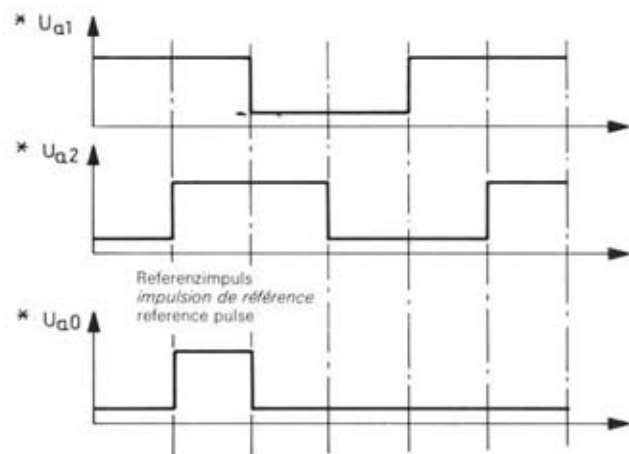
### 3. Function (see signal diagram page 5)

ROD 270 is an incremental, photoelectric angle encoder for universal application. A graduated glass disc is combined with the driving shaft by means of a rigid connection. The glass disc carries a radial grating which has been deposited by the HEIDENHAIN-DIADUR process.

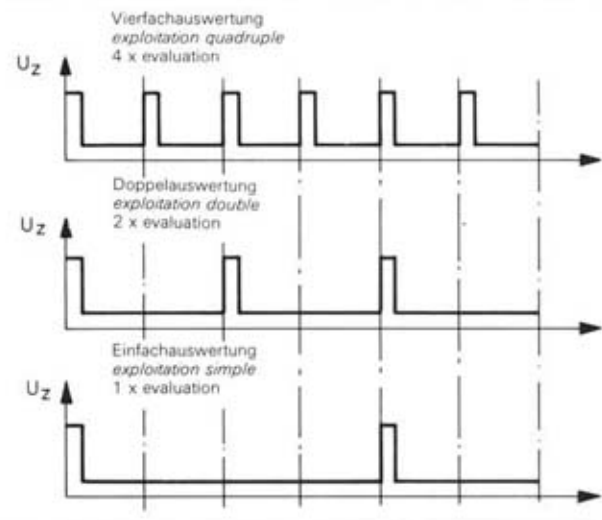
Rotation of the shaft generates two sine-wave signal trains by photoelectric scanning. These signals are then amplified within the pulse shaping electronics, transformed into square-wave pulses by Schmitt-Triggers and emitted via line driver final stages. Both output signal trains as well as the corresponding inverted signal trains are phase-shifted by  $90^\circ$  el. (which is utilized in the subsequent evaluation electronics for determination of the direction of rotation). Depending on the evaluation of the slopes of both square wave signal trains, 4 x, 2 x or 1 x evaluation can be obtained. The angle encoder ROD 270 is supplied „with reference pulse“ as a standard feature. In addition to the actual radial grating, the graduated disc also carries the so-called reference mark. With this reference mark, an additional single pulse per revolution is generated. This pulse can be utilized as follows, e.g.

- for reproduction of the angle position „zero“, or of a selected datum
- for control of noise pulses, or
- for counting the number of completed shaft revolutions.

Rechteckimpulsfolgen  
und Referenzimpuls  
*Trains d'impulsions rectangulaires  
et impulsion de référence*  
Square wave pulse trains  
and reference pulse



Auswertung der Gebersignale  
zu Zählimpulsen im Auswertegerät  
*Exploitation des signaux du capteur  
dans l'appareil d'exploitation pour  
générer des impulsions de comptage*  
Evaluation of encoder signals  
to counting pulses within  
evaluation unit



- Die inversen Signale  $\bar{U}_{a1}$ ,  $\bar{U}_{a2}$ , und  $\bar{U}_{a0}$  wurden der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt.  
*Pour des raisons de clarté, les signaux barres  $\bar{U}_{a1}$ ,  $\bar{U}_{a2}$  et  $\bar{U}_{a0}$  n'ont pas été représentés.*  
The inverted signals  $\bar{U}_{a1}$ ,  $\bar{U}_{a2}$  and  $\bar{U}_{a0}$  have been omitted for clarity.

#### 4. Mechanischer Anbau des ROD 270

##### 4.1

##### Ankopplung der Welle

Die Ankopplung der Geberwelle kann über die Präzisions-Membrankupplung K 03 (Id.-Nr. 20031302) erfolgen. Sehen Sie dazu die Zeichnung auf Seite 6.

Erfolgt der Antrieb über ein Zahnrad oder eine Rolle, so ist das Zahnrad auf den Wellenstumpf mit  $\varnothing 10_{-0,028}^{+0,018}$  zu montieren. Bei wechselnder Drehrichtung ist für spielfreien Antrieb (z.B. verspannte Zahnräder) zu sorgen. In jedem Fall ist darauf zu achten, daß die zulässigen Axial- bzw. Radialbelastungen der Welle nicht überschritten werden! (Siehe „Technische Daten“ Seite 16).

##### 4.2

##### Befestigungsmöglichkeit

#### 4. Montage mécanique du ROD 270

##### 4.1

##### Accouplement de l'arbre

L'arbre peut être accouplé par un accouplement de précision à membrane K 03 (No. d'ident. 20031302). Voir à ce sujet le croquis à la page 6.  
Si l'entraînement est effectué au moyen d'une roue dentée ou d'un galet, la roue dentée est à monter directement sur le bout d'arbre  $\varnothing 10_{-0,028}^{+0,018}$ . En tout cas, il faut veiller à ce que les efforts axial et radial admis de l'axe ne soient pas dépassés (voir „Spécifications techniques“ page 16).

##### 4.2

##### Possibilité de fixation

#### 4. Mechanical installation of ROD 270

##### 4.1

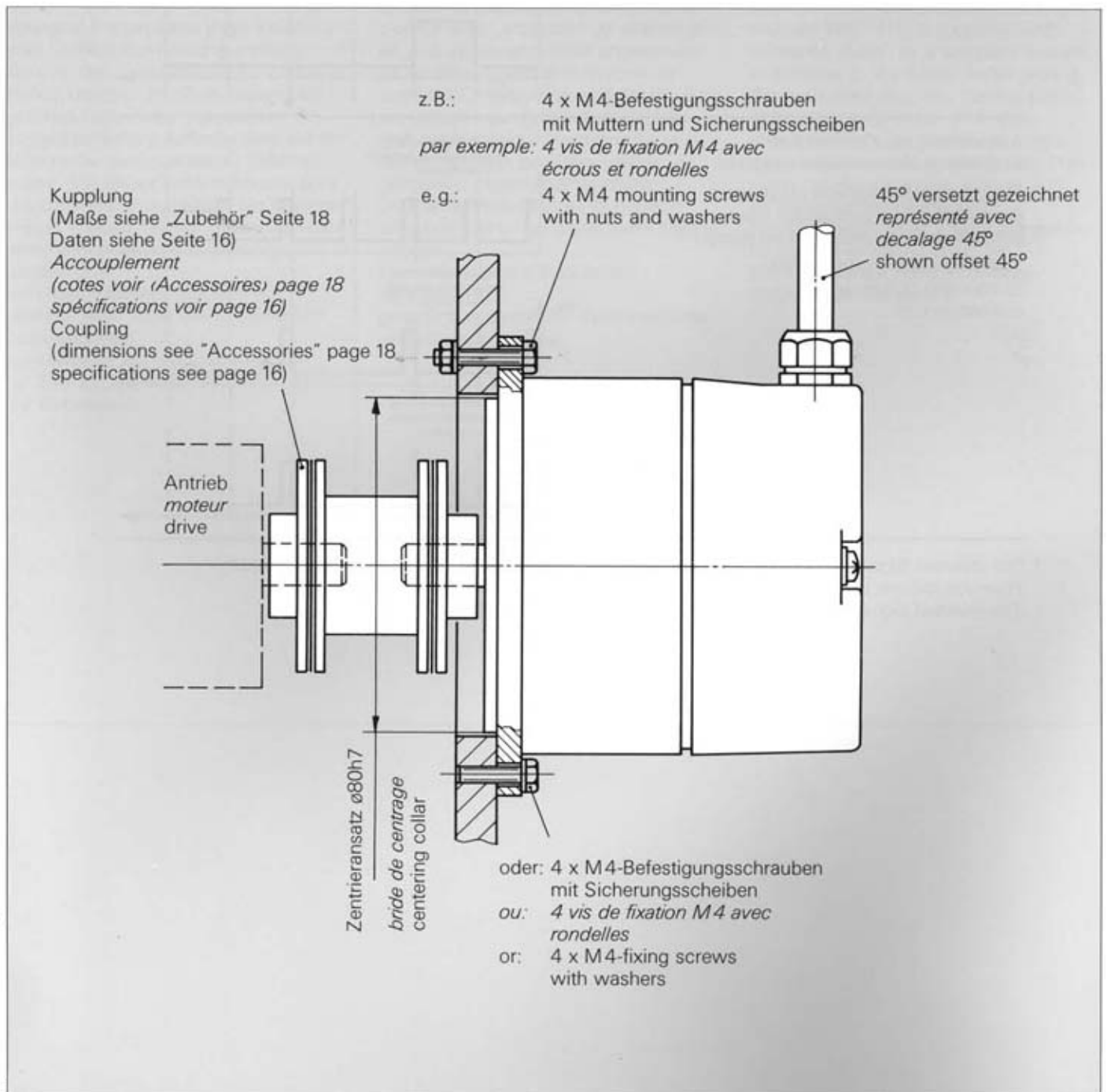
##### Coupling of shaft

Connection of the encoder shaft can be carried out via the precision diaphragm coupling K 03 (Id.-No. 20031302). (See drawing on page 6.)

If the encoder is to be driven by means of a gear-wheel or roller, care must be taken that the gear-wheel is mounted onto the shaft stub with  $\varnothing 10_{-0,028}^{+0,018}$ . No backlash should be present (e.g. faulty gripping of gear-wheels) when changing the direction of rotation. Under no circumstances should the permissible axial or radial shaft load be exceeded! (See „Technical specifications“ page 16).

##### 4.2

##### Mounting possibility



## 5. Elektrischer Anschluß

## 5. Raccordement électrique

## 5. Electrical connection

### 5.1 Steckeranordnung

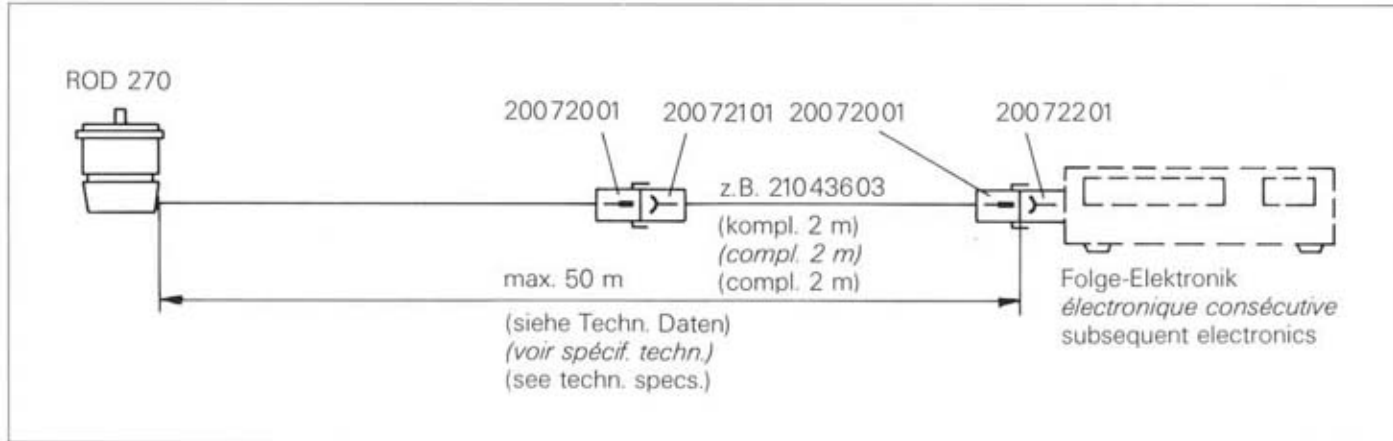
### 5.1 Disposition des fiches

### 5.1 Connector arrangement

#### 5.1.1 Anschluß des ROD 270 an die Folge-Elektronik

#### 5.1.1 Raccordement du ROD 270 à l'électronique consécutive

#### 5.1.1 Connection of ROD 270 to subsequent electronics



### 5.2 Steckerbelegung des ROD 270

### 5.2 Distribution des raccordements sur fiche ROD 270

### 5.2 Connector layout of ROD 270

Pin Contact Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Signal Signal Signal	$\bar{U}_{a2}$	* +5 V Sensor- leitung fil de retour réfé- rence sensor lead	$U_{a0}$	$\bar{U}_{a0}$	$U_{a1}$	$\bar{U}_{a1}$	frei libre vacant	$U_{a2}$	Schirm blin- dage shield	- Lampe lampe lamp	* 0 V Sensor- leitung fil de retour réfé- rence sensor lead	+ Lampe lampe lamp	frei libre vacant
Farbe Couleur Color	rosa rose pink	blau bleu blue	rot rouge red	schwarz noir black	braun brun brown	grün vert green	gelb jaune yellow	grau gris grey	weiß/ braun blanc/ brun white/ brown	0,5 mm <sup>2</sup> weiß blanc white	weiß blanc white	0,5 mm <sup>2</sup> braun brun brown	violett violet violet

Belegung  
Distribution des  
raccordements sur fiche  
Layout



- \* Bei größeren Kabellängen zwischen Drehgeber und Folge-Elektronik kann der auf der Leitung auftretende Spannungsabfall über die Sensorleitung an der Folge-Elektronik gemessen und kompensiert werden.
- \* En cas de grandes longueurs de câble entre le capteur rotatif et l'électronique consécutive, la chute de tension sur le câble peut être mesurée à l'électronique consécutive par la ligne de retour de référence et compensée.
- \* In the case of large cable lengths between encoder and subsequent electronics the voltage drop in the supply cable can be measured and compensated via the sensor leads at the subsequent electronics.

### 5.3 Steckermontage

#### 5.3.1 Montage eines Stecker- Fremdfabrikats

Bei der Auswahl eines Steckers ist wegen der elektrischen Schirmwirkung ein Ganzmetall-Gehäuse vorzuziehen. Bei Verwendung eines Stecker-Fremdfabrikats ist zum Anlöten vom Schirm und Litzen analog zu 5.3.2 zu verfahren. Die Abisolierlänge (gem. Fig. 5) ist dem verwendeten Steckertyp entsprechend zu wählen.

#### 5.3.2 Demontage bzw. Montage des Steckers 20072001: siehe Skizze Seite 9 Demontage

(bei Wiederverwendung des Steckers) – Fig. 9/10

- Schrauben Z der Zugentlastung A lösen.
- Die Schraubverbindung „X“ zwischen Teil A und D wurde bei der Montage im Werk mit Lack gesichert. Versuchen Sie bitte nicht, diese Schraubverbindung mit Gewalt zu lösen. Wir empfehlen das „Aufwärmen“ des Steckers im Bereich dieser Schraubverbindung mit einem Heißluftfön. Es ist darauf zu achten, daß dabei weder Leitung noch andere wärmeempfindliche Bauteile des Steckers beschädigt werden.
- Isolierteil F festhalten und Teil D mittels eines Gabelschlüssels (SW 19 bzw. 3/4“ mit max. 5 mm Breite) lösen. Achtung! Beim Gegenhalten am Teil F dürfen die Steckerstifte nicht beschädigt werden!
- Teile B, C, D und E so weit zurückschieben, daß die Lötstellen am Teil F zugänglich sind. Mit einem geeigneten Lötkolben (empfohlene Leistung 30 W) die einzelnen Litzen ablöten. Nun Teile A, B, C, D und E vom Kabel abziehen.

#### Steckermontage

Wurde der Stecker wie o.a. demontiert, müssen vor Wiederverwendung die freien Enden der Leitung sorgfältig auf Beschädigungen geprüft werden; alle Kabeladern, die verzinnnten Enden sowie Schirm und Mantel müssen in einem einwandfreien Zustand sein! Beschädigte Isolierung kann zu Kurzschlüssen führen!

Wenn eine neue Vorbereitung des Kabelendes erforderlich ist, wie folgt vorgehen:

- Außenmantel nach Fig. 5 entfernen.
- Schirm etwas zurückschieben und Litze weiß/braun (0,14 mm<sup>2</sup>) anlöten (Fig. 6). Schirm hinter der Lötstelle mit Spitzschere abschneiden. Schrumpfschlauch Ø 4,8 x 5,6 mm unter den Schirm schieben, damit die Schirmdrähte nicht die Isolierung der Adern verletzen können (Fig. 6).
- Die einzelnen Adern abisolieren und verzinnen (Fig. 7). Ende des Kabelmantels im Bereich von ca. 100 mm mit Heißluftfön kurz erwärmen und ca. 2 mm über das Schirmende streifen (Fig. 8).

### 5.3 Montage d'une fiche

#### 5.3.1 Montage d'une fiche d'une autre fabrication

*Lors du choix d'une fiche, il faut tenir compte de l'effet du blindage électrique qui n'est donné que par un carter complètement en métal. En utilisant une fiche d'une autre fabrication, il faut procéder de façon analogue au paragr. 5.3.2 pour le soudage du blindage et des torons. La longueur à isoler (svt. fig. 5) est fonction du type de fiche utilisé.*

#### 5.3.2 Démontage et montage de la fiche 20072001: voir croquis page 9.

*Démontage (en cas de réutilisation de la fiche) – Fig. 9/10*

*Dévisser les vis Z d'atténuation de l'effort d'arrachement A.*

- *L'assemblage „X“ par vissage des pièces A et D a été bloqué à l'usine avec du vernis lors du montage. On ne doit pas essayer de défaire ce raccord avec violence. Nous recommandons de chauffer la fiche à l'endroit du vissage avec de l'air chaud. Il faut veiller à ce que ni le câble, ni d'autres pièces de la fiche sensibles à la chaleur ne soient détériorées par ce traitement.*
- *Tenir la pièce isolante F et dévisser la pièce D à l'aide d'une clé (ouverture 19 ou 3/4“ d'une largeur max. de 5 mm). Attention: en tenant la pièce F, veiller à ne pas détériorer les tiges de la fiche.*
- *Repousser les pièces B, C, D et E pour rendre accessibles les soudures sur la pièce F. Dessouder les différents torons avec un fer à souder (puissance recommandée 30 W). Puis retirer les pièces A, B, C, D et E du câble.*

#### Montage de la fiche

- *Dans le cas où la fiche a été démontée comme décrit ci-dessus, les bouts libres du câble doivent être examinés soigneusement avant leur réutilisation, pour voir s'ils ne sont pas défectueux. Tous les conducteurs, les bouts étamés ainsi que le blindage et la gaine doivent être en parfait état. En effet, une isolation défectueuse peut causer des courts-circuits.*
- *Dans le cas où il s'avère nécessaire de refaire les bouts du câble, procéder comme suit:*
- *Enlever la gaine extérieure suivant la fig. 5*
- *Repousser légèrement le blindage et souder le toron blanc/brun (0,14 mm<sup>2</sup>) (fig. 6). Couper le blindage après la soudure avec des ciseaux pointus. Pousser la gaine thermorétractible Ø 4,8 x 5,6 mm en-dessous du blindage, afin d'éviter que les fils du blindage ne détériorent l'isolation des brins. (fig. 6)*
- *Isoler les différents brins et les étamer (fig. 7)*
- *Chauffer brièvement l'extrémité de la gaine du câble sur env. 100 mm avec*

### 5.3 Connector assembly

#### 5.3.1 Assembly of a connector of other manufacture

When selecting a connector, care should be taken that an all-metal housing is used due to the electrical shielding effect. When employing a connector of other manufacture proceed in accordance with 5.3.2 for soldering of shield and wires. The length of insulation (as per Fig. 5) is to be selected in accordance with the employed type of connector.

#### 5.3.2 Disassembly and assembly of con- nector 20072001: see drawing page 9

**Disassembly** (for re-use of connector) – Fig. 9/10

- Loosen screws Z of cable clamp A.
- The threaded connection „X“ between parts A and D has been secured with locking paint at the factory. Do not attempt to loosen this connection by force. We recommend „heating“ the connector in the area of this threaded connection with a hot air blower. Care should be taken that neither the cable nor other heat sensitive components of the connector are damaged during this procedure.
- Loosen part D by means of a spanner (SW 19 or 3/4“ across flats with max. width 5 mm). Caution! Take care that the connector pins are not damaged when bracing with part F!
- Draw back parts B, C, D and E until the soldering connections of part F are accessible. Disconnect the individual wires by using a suitable soldering iron (30 W recommended). Remove parts A, B, C, D and E from cable.

#### Connector assembly

If the connector has been disassembled in accordance with the above procedure, carefully check the free ends of the cable for the purpose of re-use: all cores, tinned ends as well as shield and insulation must be free from any damage! Damaged insulation can cause short-circuiting!

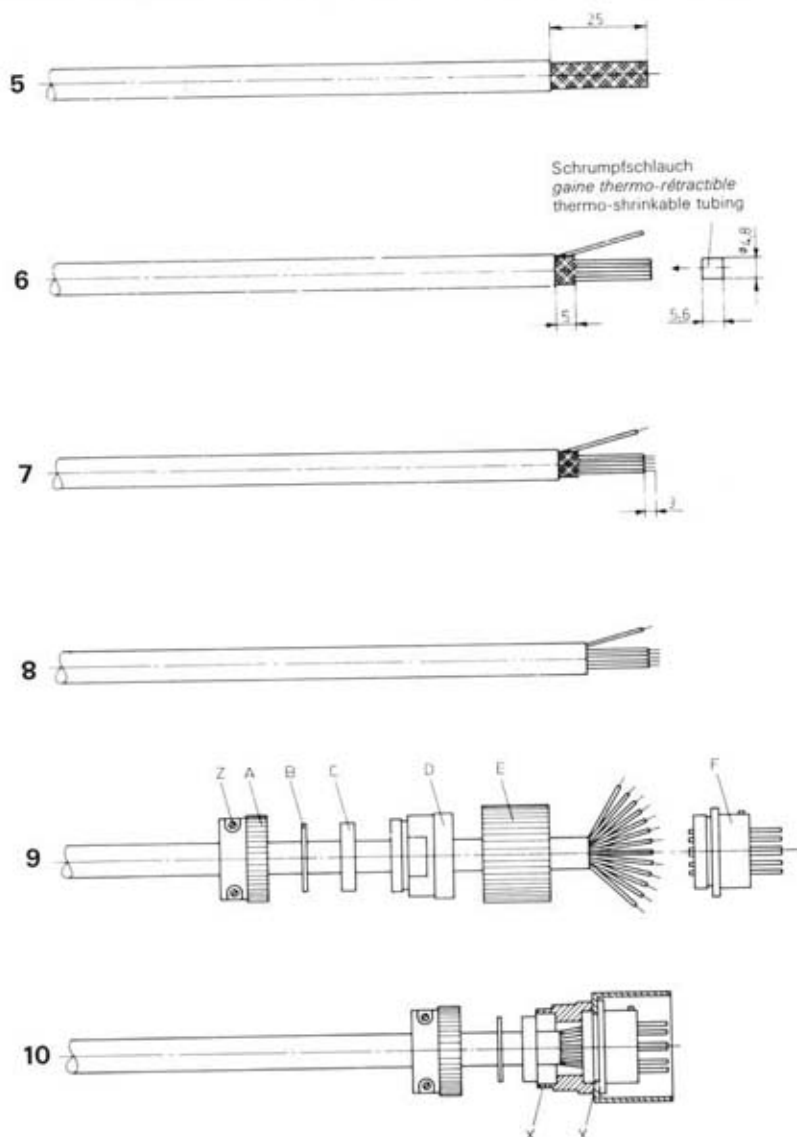
Should a new preparation of the cable end be necessary, proceed as follows!

- Remove external sheathing in accordance with Fig. 5.
- Draw back shield and solder wire white/brown (0,14 mm<sup>2</sup>) (Fig. 6). Cut shield behind the soldered connection with pointed scissors. Slide thermoshrinkable tubing Ø 4,8 x 5,6 mm underneath the shield in order to prevent the shield wires from damaging the insulation of the cores (Fig. 6).
- Insulate the individual cores and tin ends (Fig. 7). Briefly heat end of cable insulation in the area of approx. 100 mm with a hot air blower and slide approx. 2 mm over the shield end (Fig. 8).
- Assemble connector parts A, B, C, D and E onto cable (Fig. 9).

- Steckerteile A, B, C, D und E über das Kabel ziehen (Fig. 9).
- Die verzinnnten Enden des Kabels gemäß Steckerbelegung (Seite 7) in die zugehörigen Lötkontakte des Teils F einführen und verlöten (LötKolben 30 W).
- Überwurfmutter E in die richtige Lage bringen.
- Schraubverbindung „Y“ zwischen Teil D und F herstellen. Achtung! Beim Gegenhalten des Teils F dürfen die Steckerstifte nicht beschädigt werden, deshalb hierzu passende Kupplung oder Flanschdose verwenden!
- Gummiring C in Teil D einsetzen. Es ist darauf zu achten, daß keine abgetrennten Schirmdrähtchen in den Bereich der Lötstellen gelangen (dies kann zu Kurzschlüssen führen).
- Scheibe B auf den Gummiring legen.
- Schraubverbindung „X“ zwischen Teil A und Teil D herstellen, dabei Teil D mit einem Gabelschlüssel gegenhalten.
- Die Schrauben Z der Zugentlastung anziehen.
- Schraubverbindung „X“ mit Lack sichern.

- *de l'air chaud et la glisser env. 2 mm sur l'extrémité du blindage (fig. 8)*
- *Glisser les pièces A, B, C, D et E de la fiche sur le câble (fig. 9)*
- *Introduire les bouts étamés du câble dans les contacts à souder de la pièce F conformément au schéma de la distribution des raccordements sur la fiche (page 7) et les souder (fer à souder 30 W).*
- *Amener l'écrou de recouvrement E dans sa bonne position.*
- *Réaliser l'assemblage „Y“ en vissant les pièces D et F. Attention: en immobilisant la pièce F, veiller à ne pas détériorer les tiges de la fiche; utiliser à cet effet une contre-fiche ou embase appropriée.*
- *Poser la bague en caoutchouc C dans la pièce D. Veiller à ce qu'il n'y ait pas de petits fils coupés du blindage aux environs des soudures, ceux-ci pouvant causer des courts-circuits.*
- *Poser la rondelle B sur la bague en caoutchouc.*
- *Rétablir l'assemblage „X“ en vissant les pièces A et D, en maintenant en place la pièce D à l'aide d'une clé.*
- *Serrer les vis d'atténuation de l'effort d'arrachement Z.*
- *Bloquer le raccord „X“ avec du vernis.*

- Insert tinned ends of cable into the appropriate soldering contacts of part F in accordance with connector layout (page 7) and solder (soldering iron 30 W).
- Bring coupling ring E into correct position.
- Tighten threaded connection „Y“ between part D and F. Caution! When bracing with part F care should be taken that the connector pins are not damaged, it is therefore essential to use appropriate coupling or flange socket!
- Place rubber gasket into part D. Special care should be taken that no fragments of shielding have penetrated into the area of the soldered connections (this can cause short-circuiting).
- Place washer B onto rubber gasket.
- Tighten threaded connection „X“ between part A and part D whilst bracing part C with a spanner.
- Tighten screws Z of the cable clamp.
- Secure threaded connection „X“ with locking paint.



- A = Zugentlastung
- B = Scheibe
- C = Gummiring
- D = Steckermutter
- E = Überwurfmutter
- F = Isolierteil
- X = Schraubverbindung
- Y = Schraubverbindung
- Z = Schrauben der Zugentlastung

- A = atténuation de l'effort d'arrachement
- B = rondelle
- C = bague en caoutchouc
- D = écrou de la fiche
- E = écrou de recouvrement
- F = pièce isolante
- X = assemblage par vissage
- Y = assemblage par vissage
- Z = vis d'atténuation de l'effort d'arrachement

- A = cable clamp
- B = washer
- C = rubber gasket
- D = sleeve nut
- E = coupling ring
- F = insulating part
- X = threaded connection
- Y = threaded connection
- Z = screws for cable clamp

## 6. Technische Daten

### 6.1

#### Standard-Strichzahlen

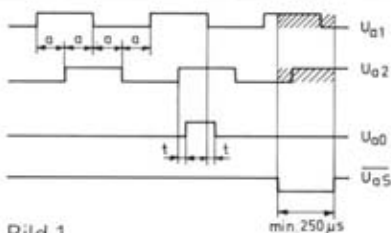
Standard-Strichzahlen	5.000	9.000	10.000	10.800	12.500	18.000
Rechtecksignal-Perioden pro Umdrehung	25.000	45.000	50.000	54.000	62.500	90.000
Meßauflösung nach 4-fach Auswertung (Schritte/Umdrehung)	100.000	180.000	200.000	216.000	250.000	360.000
Meßschritt nach 4-fach Auswertung	-	0,002°	-	0,1'	-	0,001°
Referenzimpuls	standardmäßig					

### 6.2

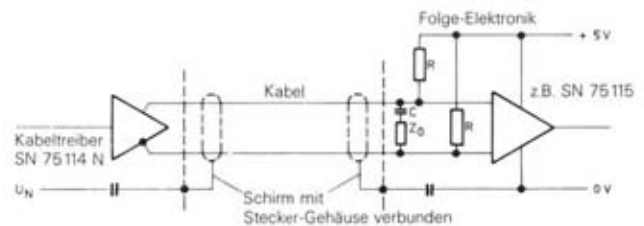
#### Mechanische Kennwerte

Trägheitsmoment des Rotors	140 gcm <sup>2</sup>
Anlaufdrehmoment bei 20° C	≤ 0,7 Ncm (70 cmp)
Zulässige Beanspruchung der Welle axial	10 N (1 kp)
radial (am Wellenrande)	10 N (1 kp)
kurzzeitig zul. Drehzahl ohne Gewährleistung der elektrischen Funktion	10.000 U/min.
Staub- und Spritzwasserschutz nach DIN 40050 Bl. 1	IP 64
Gewicht	0,7 kg (ohne Kabel)
Temperaturbereich	Arbeitstemperatur 0° ... 50° C Lagertemperaturbereich - 30° ... 80° C erweiterter Temperaturbereich auf Anfrage
Vibration	100 m/s <sup>2</sup> (bis 2000 Hz)
Stoß	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms)
rel. Feuchte	bis 98 %

**6.3**  
**Elektrische Kennwerte**

Lichtquelle	Miniaturlampe 5 V/0,6 W
Spannungsversorgung	Elektronik einschließlich Lichtquelle + 5 V ± 5 %/220 mA/290 mA max. ohne Last
Abtastelemente	Si-Photoelemente in Gegentakt-Anordnung
Ausgangssignale	$U_{a1}, \overline{U_{a1}}$ Rechteck-Impulsfolgen, 90° el. versetzt $U_{a2}, \overline{U_{a2}}$ $U_{a0}, \overline{U_{a0}}$ Referenzimpuls $\overline{U_{aS}}$ Störungssignal
Signalfolge (bei Rechtslauf auf Flanschseite gesehen)	
Signalpegel	$U_{aH} = 3,5 \text{ V}$ , min 2,4 V bei $I_{aH} = 10 \text{ mA}$ $U_{aL} = 0,3 \text{ V}$ , max. 0,45 V bei $I_{aL} = 40 \text{ mA}$
Zul. Belastung	$I_{aH} \leq 40 \text{ mA}$ $I_{aL} \leq 40 \text{ mA}$ $C_{Last} \leq 1000 \text{ pF}$ Kurzschlußfestigkeit aller Ausgänge gegen 0 V: kurzzeitig kurzschlußfest, 1 Ausgang dauernd kurzschlußfest bei Umgebungstemperatur $\leq + 25^\circ \text{ C}$ .
Schaltzeiten	$\leq 0,1 \mu\text{s}$ Verzögerung des Signals $U_{a0}$ gegenüber den Signalen $U_{a1}$ und $U_{a2}$ : $t \leq 50 \text{ ns}$ (siehe Bild 1)
Tastverhältnis	Tastverhältnis $\text{High}(\text{Low}) = (180^\circ + x) : (180^\circ - x)$ , $ x  \leq \pm 20^\circ$ bei $\leq 30 \text{ kHz}$
Flankenabstand	siehe Bild 1, $a \geq \frac{0,7}{20}$ Abtastsignalperioden bei $t \leq 1 \text{ kHz}$ $a \geq 0,5 \mu\text{s}$ bei 25 kHz Abtastfrequenz
Kabellänge zur Folgeelektronik	max. 50 m mit HEIDENHAIN-Kabel 12 pol. 363 BD 210436... und Differenzleitungsempfänger am Eingang der Folge-Elektronik, wobei der Wert für die Ver- sorgungsspannung am Geber (meßbar am Kabelende über die Sensorleitungen) eingehalten werden muß, Standard-Kabellänge am Drehgeber: 1 m

**Empfohlene Beschaltung**



$C = (10 \dots 100) \text{ nF}$  vermindert Leistungsverbrauch  
 $R = 4,7 \text{ k}\Omega$  verhindert das Schalten des Empfängers  
bei Leitungsbruch  
 $Z_0 = 120\text{-}140 \text{ }\Omega$  Wellenwiderstand des Kabels  
(bei HEIDENHAIN-Kabel)

Frequenzbereich	0 ... 25 kHz Abtastfrequenz 0 ... 125 kHz Ausgangsfrequenz zul. Drehzahl $\leq \frac{25.000}{\text{Strichzahl}} \text{ U/s}$ bzw. $\frac{1.500.000}{\text{Strichzahl}} \text{ U/min.}$
Genauigkeit	max. Fehler = $\pm \frac{18^\circ}{\text{Strichzahl}} \triangleq \frac{1}{20}$ Gitterperiode, jedoch $\pm 5''$ bei Strichzahl 18.000

## 6. Spécifications techniques

### 6.1

#### Nombres de traits standard par tour

Nombres de traits standard	5.000	9.000	10.000	10.800	12.500	18.000
Périodes des signaux rectangulaires par tour	25.000	45.000	50.000	54.000	62.500	90.000
Résolution de mesure après exploitation quadruple (tops par tour)	100.000	180.000	200.000	216.000	250.000	360.000
Mesure au pas de (après exploitation quadruple)	-	0,002°	-	0,1'	-	0,001°
Impulsion de référence	prévue de façon standard					

### 6.2

#### Caractéristiques mécaniques

Couple d'inertie du rotor	140 gcm <sup>2</sup>
Couple de démarrage à 20° C	≤ 0,7 Ncm (70 cmp)
Charge max. admissible de l'arbre axiale	10 N (1 kp)
radiale (en bout d'arbre)	10 N (1 kp)
Vitesse de rotation max. admissible de courte durée, sans garantie de la fonction électrique	10.000 t/min.
Protection contre la poussière et l'eau de projection svt. DIN 40050 Bl. 1	IP 64
Poids	0,7 kg (sans câble)
Plage de température	température de service 0° ... 50° C température de stockage - 30° ... 80° C plage de température plus large sur demande
Vibration	100 m/s <sup>2</sup> (2000 Hz max.)
Choc	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms)
Humidité relative	98 % max.

Source lumineuse	lampe miniature 5 V/0,6 W
Alimentation en tension	électronique y compris source lumineuse + 5 V $\pm$ 5 %/220 mA/290 mA max. sans charge
Éléments de balayage	cellules photo-voltaïques au silicium disposées en push-pull
Signaux de sortie	$U_{a1}$ , $U_{a2}$ trains d'impulsions rectangulaires $U_{a2}$ , $U_{a1}$ déphasés de 90° él. $U_{a0}$ , $U_{a0}$ impulsion de référence -, $U_{aS}$ signal de perturbation

Trains des signaux  
(pour rotation à droite  
vu sur le côté de l'em-  
base)

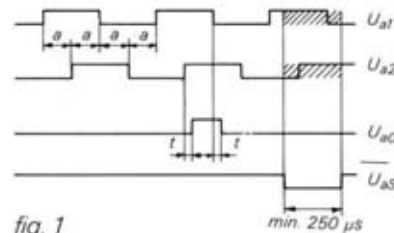


fig. 1

Niveau des signaux	$U_{aH} = 3,5 \text{ V min. } 2,4 \text{ V avec } -I_{aH} = 10 \text{ mA}$ $U_{aL} = 0,3 \text{ V, max. } 0,45 \text{ V avec } I_{aL} = 40 \text{ mA}$
Charge admissible	$-I_{aH} \leq 40 \text{ mA}$ $I_{aL} \leq 40 \text{ mA}$ $C_{load} \leq 1000 \text{ pF}$ Toutes les sorties résistent aux courts-circuits de courte durée contre 0 V, 1 sortie résistant en permanence à une température ambiante $\leq + 25^\circ \text{ C}$ .
Temps de commutation	$\leq 0,1 \mu\text{s}$ retard du signal $U_{a0}$ par rapport aux signaux $U_{a1}$ et $U_{a2}$ : $t \leq 50 \text{ ns}$ (voir fig. 1)
Rapport cyclique	rapport cyclique „High” : „Low” = $(180^\circ + x) : (180^\circ - x)$ , $ x  \leq \pm 20^\circ$ avec une fréquence $\leq 30 \text{ kHz}$
Distance des fronts	voir fig. 1. $a \geq \frac{0,7}{20}$ périodes de balayage avec $t \leq 1 \text{ kHz}$ de fréquence de balayage $a \geq 0,5 \mu\text{s}$ avec une fréquence de balayage de 25 kHz
Longueur du câble vers l'électronique consécutive	50 m max. avec du câble Heidenhain à 12 conducteurs 363 BD 210436 ... et récepteur de ligne différentiel à l'entrée de l'électronique consécutive, le niveau de tension d'alimentation au capteur requis (peut être mesuré au bout du câble par les lignes de retour de référence). Longueur de câble standard au capteur rotatif: 1 m

Câblage recommandé	<p>électronique consécutive</p> <p><math>C = (10 \dots 100) \text{ nF}</math>, diminue la consommation de puissance <math>R = 4,7 \text{ kohms}</math>, empêche la commutation du récepteur en cas de rupture du câble <math>Z_0 = 120\text{-}140 \text{ ohms}</math> impédance caractéristique du câble (avec du câble Heidenhain)</p>
--------------------	---

Plage de fréquence	0 ... 25 kHz de fréquence de balayage 0 ... 125 kHz de fréquence de sortie vitesse de rotation admissible $\leq \frac{25.000}{\text{nombre de traits}} \text{ t/s}$ soit $\frac{1.500.000}{\text{nombre de traits}} \text{ t/min.}$
Précision	erreur max. = $\pm \frac{18^\circ}{\text{nombre de traits}} \triangleq \frac{1}{20} \text{ pas du réseau}$ toutefois $\pm 5''$ avec 18.000 traits/t

## 6. Technical specifications

### 6.1

#### Standard line numbers

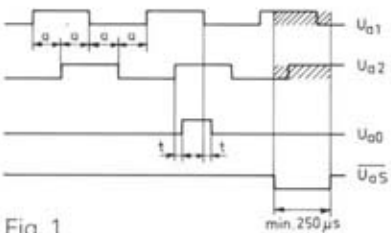
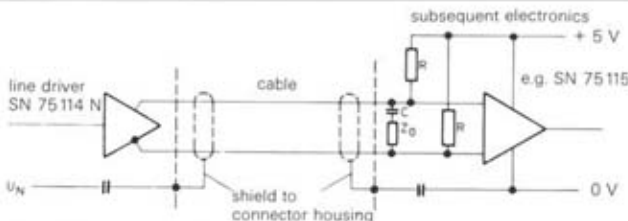
Standard line numbers	5.000	9.000	10.000	10.800	12.500	18.000
Square wave signal cycles per rev.	25.000	45.000	50.000	54.000	62.500	90.000
Resolution after 4 x evaluation (steps/rev.)	100.000	180.000	200.000	216.000	250.000	360.000
Measuring step after 4 x evaluation	-	0,002°	-	0,1'	-	0,001°
Reference pulse	standard feature					

### 6.2

#### Mechanical data

Moment of inertia of rotar	140 gcm <sup>2</sup>
Starting torque at 20° C	≤ 0.7 Ncm (70 cmp)
permissible shaft load	
axial	10 N (1 kp)
radial (at shaft stub)	10 N (1 kp)
Short-term permissible speed without guarantee of the electrical function	10.000 r.p.m
Dust- and splashwater protection to DIN 40050 page 1	IP 64
Weight	0.7 kg (without cable)
Temperature range	operating temperature range 0°...50° C storage temperature range -30°...80° C larger temperature ranges on request
Vibration	100 m/s <sup>2</sup> (up to 2000 Hz)
Impact	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms)
rel. humidity	up to 98 %

**6.3**  
**Electrical data**

Light source	miniature lamp 5 V/0.6 W
Voltage supply	electronics incl. light source + 5 V $\pm$ 5 %/220 mA/290 mA max. without load
Scanning elements	silicon solar cells in push-pull arrangement
Output signals	$U_{a1}$ , $\bar{U}_{a1}$ square wave pulse trains, phase-shifted by 90° el. $U_{a2}$ , $\bar{U}_{a2}$ $U_{a0}$ , $\bar{U}_{a0}$ reference pulse -, $U_{aS}$ failure signal
Signal train clock wise rotation viewed at flange side)	 <p>Fig. 1</p>
Signal level	$U_{aH}$ = 3.5 V, min. 2.4 V at $I_{aH}$ = 10 mA $U_{aL}$ = 0.3 V, max. 0.45 V at $I_{aL}$ = 40 mA
permissible load	$I_{aH}$ $\leq$ 40 mA $I_{aL}$ $\leq$ 40 mA $C_{load}$ $\leq$ 1000 pF All outputs short-circuit proof against 0 V short-duration 1 output permanently short-circuit proof at ambient temperature $\leq$ + 25° C
Switching times	$\leq$ 0.1 $\mu$ s signal $U_{a0}$ lagging to signals $U_{a1}$ and $U_{a2}$ : $t \leq$ 50 ns (see Fig. 1)
On-to-OFF ratio	High : Low = (180°+x) : (180°-x)  x  $\leq$ $\pm$ 20° at $\leq$ 30 kHz
Slope distance	see Fig. 1 $a \geq \frac{0.7}{20}$ scanning signal cycles at $t \leq$ 1 kHz scanning 20  $a \geq$ 0.5 $\mu$ s at 25 kHz scanning frequency
Cable length to subsequent electronics	max. 50 m with HEIDENHAIN cable 12-pole 363 BD 210436 ... and differential line receiver at input of subsequent electronics and correct voltage maintained at encoder (can be measured at cable end via sensor leads). standard cable length at angle encoder: 1 m
Recommended input circuitry	 <p><math>C</math> = (10 ... 100) nF reduces power consumption <math>R</math> = 4.7 kOhm prevents switching of the receiver in the case of a line break <math>Z_0</math> 120-140 Ohm characteristic impedance of the cable (with HEIDENHAIN cable)</p>
Frequency range	0 ... 25 kHz scanning frequency 0 ... 125 kHz output frequency
Accuracy	permissible speed $\leq \frac{25.000}{\text{line number}}$ r.p.s. or $\frac{1.500.000}{\text{line number}}$ r.p.m. max. error = $\pm \frac{18^\circ}{\text{line number}} \triangleq \frac{1}{20}$ grating pitch however, $\pm 5''$ with line number 18.000

#### 6.4 Präzisions-Kupplungen

K 03 Id.Nr. 20031301

##### Bezeichnung

		K 03
kinemat. Übertragungsfehler bei Achsvorsatz = 0,1 mm und Achswinkelfehler = 0,15/100 mm	Winkelsek.	2
Torsionsfehler bei Drehmoment 0,5 N cm	Winkelsek.	1
Winkelhysterese bei zul. Drehmoment	Winkelsek.	2
zul. Drehmoment	N cm	20
zul. Achsvorsatz	mm	0,3
zul. Achswinkelfehler	Grad	0,5
zul. Axialversatz	mm	0,2
Trägheitsmoment ca.	g cm <sup>2</sup>	300
zul. Drehzahl	U/min.	10000
Anzugsmoment der Klemmschrauben ca.	N cm	150
Gewicht	g	100

#### 6.4 Accouplements de précision

K 03 No. d'ident. 20031301

##### Désignation

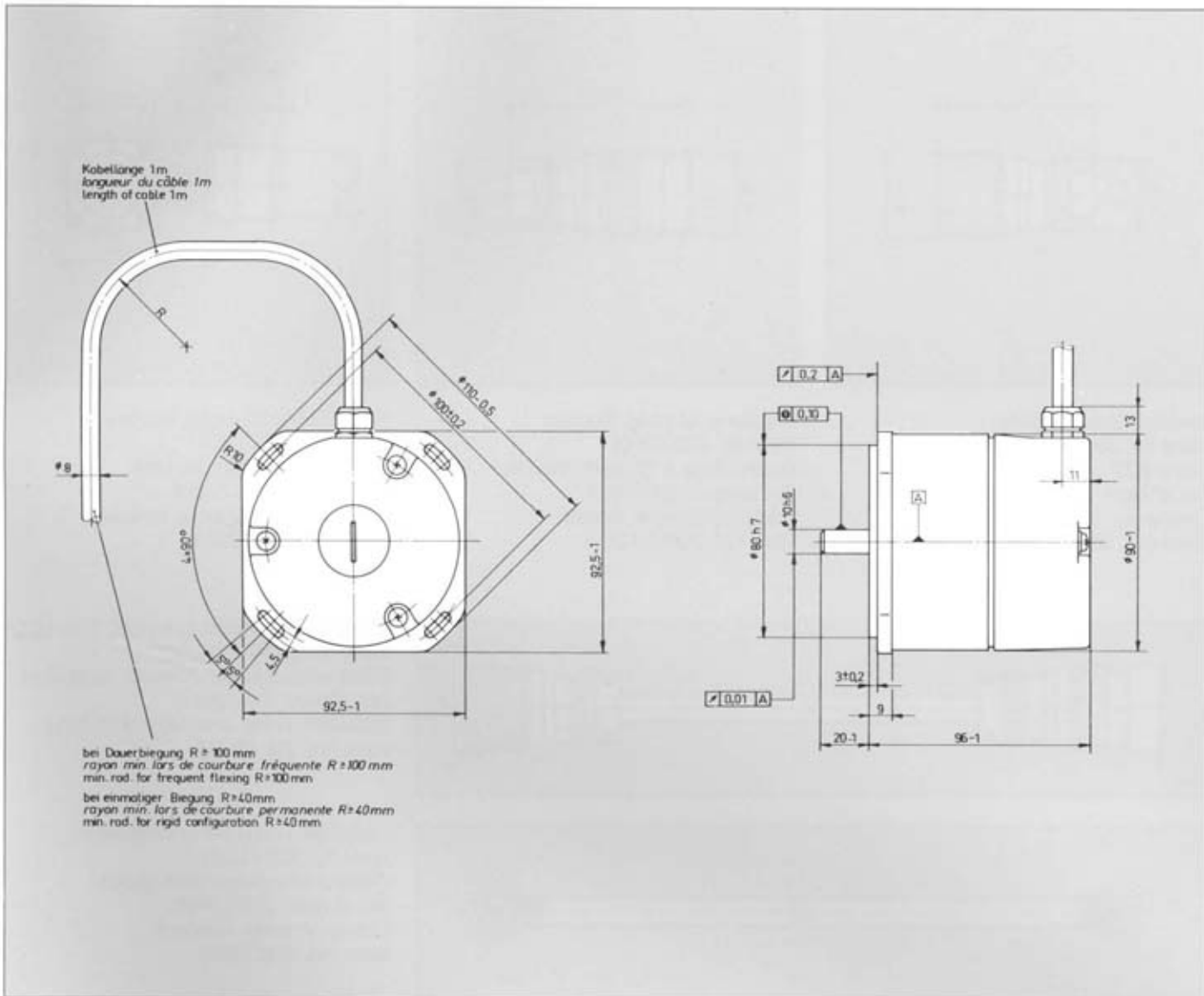
		K 03
Erreur de transmission cinématique avec désaxage = 0,1 mm et erreur angulaire de l'axe = 0,15/100 mm	sec. d'arc	2
Erreur de torsion avec couple de rotation de 0,5 N cm	sec. d'arc	1
Hystérésis angulaire avec couple de rotation max. admis	sec. d'arc	2
Couple de rotation max. admis	N cm	20
Désaxage max. admis	mm	0,3
Erreur angulaire de l'axe max admise	degré	0,5
Déplacement axial max. admis	mm	0,2
Couple d'inertie env.	g cm <sup>2</sup>	300
Vitesse de rotation max. admise	tours/min.	10000
Couple de serrage des vis	env. N cm	150
Poids	g	100

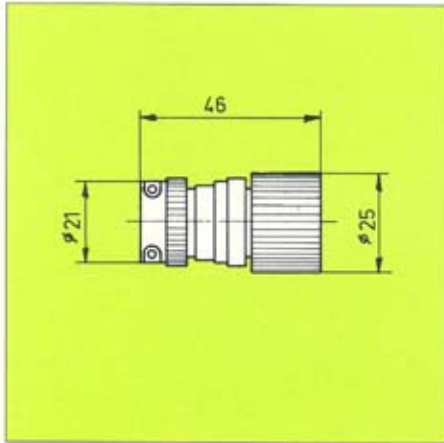
#### 6.4 Precision couplings

K 03 Id.Nr. 20031301

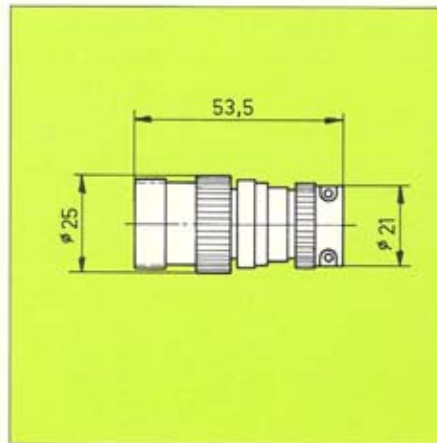
##### Type

		K 03
kinematic error of transfer axial misalignment = 0.1 mm and angular error of axis = 0.15/100 mm	angular secs.	2
Torsional error (torque of /,5 N cm)	angular secs.	1
Angular hysteresis (max. torque)	angular secs.	2
max. torque	N cm	20
max. axial misalignment	mm	0,3
max. axial error	degrees	0,5
max. axial run-out	mm	0,2
Moment of inertia approx.	g cm <sup>2</sup>	300
permissible speed	r.p.m.	10000
required torque for clamping screws approx.	N cm	150
Weight	g	100

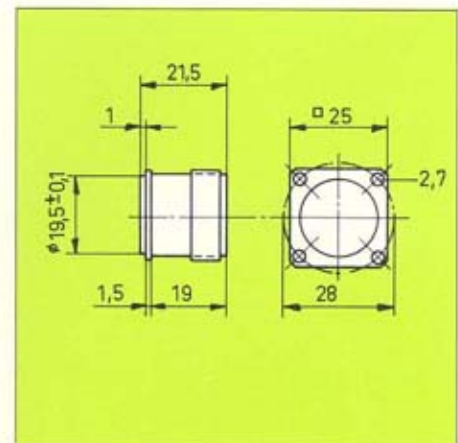




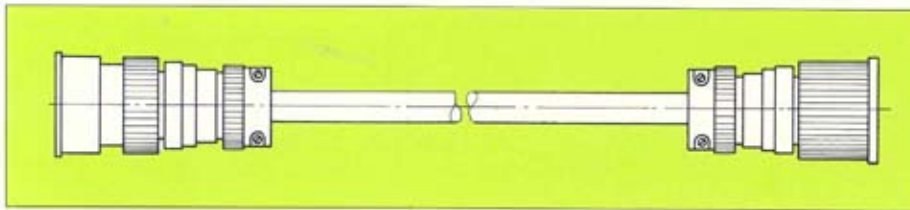
Stecker 12-polig, Stift  
Ident-Nr. 20072001  
*Fiche à 12 plots, mâle*  
No. d'ident. 20072001  
Connector 12-pole, male  
Ident-No. 20072001



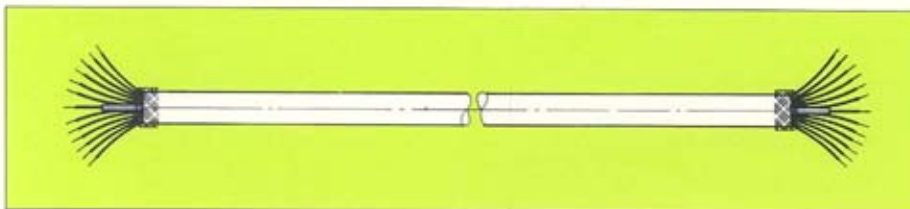
Kupplung 12-polig, Buchse  
Ident-Nr. 20072101  
*Contre-fiche à 12 plots, femelle*  
No. d'ident. 20072101  
Coupling 12-pole, female  
Ident-No. 20072101



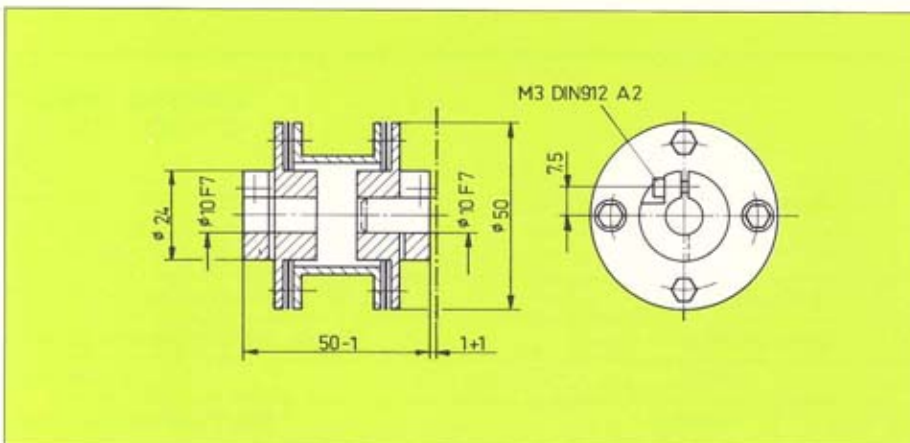
Flanschdose 12-polig, Buchse  
Ident-Nr. 20072201  
*Embase à 12 plots, femelle*  
No. d'ident. 20072201  
Flange socket 12-pole, female  
Ident-No. 20072201



Verlängerungskabel komplett, 2 m lang  
Ident-Nr. 21043603  
*Câble prolongateur complet, long 2 m*  
No. d'ident. 21043603  
Extension cable complete, 2 m long  
Ident-No. 21043603



Verlängerungskabel unverdrahtet  
Ident-Nr. 20073801  
*Câble prolongateur non soudé*  
No. d'ident. 20073801  
Extension cable unwired  
Ident-No. 20073801



Präzisions-Membrankupplung K 03  
Ident-Nr. 20031301  
*Accouplement de précision à membrane K 03*  
No. d'ident. 20031301  
Precision diaphragm coupling K 14  
Ident-No. 20031301

# Adressen

# Adresses

# Addresses

<b>BRD</b>	<i>Allemagne Fédérale</i>	<b>West Germany</b>	Dr. Robert Carl, Nansenstraße, 8225 <b>Traunreut</b> Tel. (08669) 31345, Telex 56831 Ing. (grad.) Günter Döll, Gartenstraße 20, 6479 <b>Schotten</b> Tel. (06044) 2995 Ing. (grad.) Dieter Kleiß, Lessingweg 14, 7400 <b>Tübingen</b> Tel. (07071) 63056 Ing. (grad.) Rolf Renner, Nansenstraße, 8225 <b>Traunreut</b> Tel. (08669) 31417, Telex 56831 Ing. (grad.) Horst Wogatzke, Konstantinstraße 23, 4040 <b>Neuss</b> Tel. (02101) 16110 Ing. (grad.) Christoph Woltmann, Hafenstraße 7, 2000 <b>Wedel</b> Tel. (04103) 7438	
<b>Belgien</b>	<i>Belgique</i>	<b>Belgium</b>	HEIDENHAIN FRANCE sarl 66, Rue des Binelles, F-92310 Sèvres	Tel. (1) 5346121 Telex 260974
<b>Brasilien</b>	<i>Brésil</i>	<b>Brazil</b>	DIADUR Industria e Comercio Ltda. Caixa Postal 12695, Rua Servia, 329 - Socorro, Santo Amaro, 04763 Sao Paulo - SP, Brasil	Tel. 246-1266/548-8884 Telex 1130097
<b>Dänemark</b>	<i>Danemark</i>	<b>Denmark</b>	W. H. GRIB & CO. A/S Bredgade 34, DK-1260 København K	Tel. 01-139300 Telex 19300
<b>Finnland</b>	<i>Finlande</i>	<b>Finland</b>	OY AXEL VON KNORRINGIN Teknillinen Toimisto, Karvaamokuja 6, PL 20, SF-00380 Helsinki 38	Tel. 554488 Telex 124520
<b>Frankreich</b>	<i>France</i>	<b>France</b>	HEIDENHAIN FRANCE sarl 66, Rue des Binelles, F-92310 Sèvres	Tel. (1) 5346121 Telex 260974
<b>Großbritannien und Irland</b>	<i>Angleterre et Irlande</i>	<b>U. K. and Ireland</b>	HEIDENHAIN (G.B.) Ltd. 200, London Road, Burgess Hill, Sussex RH 15 9RD	Tel. 04446-47711 Telex 877125
<b>Indien</b>	<i>Indes</i>	<b>India</b>	ASHOK & LAL 12 Pulla Reddy Avenue Post Bag 5422, Madras - 600030	Tel. 044611031/611573
<b>Israel</b>	<i>Israël</i>	<b>Israel</b>	NEUMO VARGUS Marketing Ltd. 34-36, Itzhak Sade St. P.O.B. 20102, Tel-Aviv	Tel. 03-333275/6 Telex 35587
<b>Italien</b>	<i>Italie</i>	<b>Italy</b>	HEIDENHAIN ITALIANA srl Via Carlo Ravizza 34/1, I-20149 Milano	Tel. 02-4982629/4983462 Telex 333359
<b>Japan</b>	<i>Japon</i>	<b>Japan</b>	HEIDENHAIN JAPAN K.K. Shuwa TBR Building/411 5-7, Kojimachi, Chiyoda-ku, Tokyo 102	Tel. 03-234-7781 ... 7785 Telex 02322093
<b>Niederlande</b>	<i>Pays-Bas</i>	<b>Netherlands</b>	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. Landjuweel 5, Postbus 107, 3900 AC Veenendaal	Tel. 08385/16509, 16512 Telex 30481
<b>Norwegen</b>	<i>Norvège</i>	<b>Norway</b>	BACHKE MASKIN A/S Lade Alle 65 N-7001 Trondheim	Tel. (075) 19100 Telex 55013
<b>Österreich</b>	<i>Autriche</i>	<b>Austria</b>	Dr. Robert Carl Nansenstraße, D-8225 Traunreut	Tel. (08669) 31345 Telex 56831
<b>Portugal</b>	<i>Portugal</i>	<b>Portugal</b>	C. GONCALVES DE AZEVEDO Caixa Postal 2923, Lissabon	Tel. 766574 Telex 12842
<b>Schweden</b>	<i>Suède</i>	<b>Sweden</b>	A. KARLSON INSTRUMENT AB Postf. 20076, S-16120 Stockholm-Bromma	Tel. 08-980235 Telex 11645
<b>Schweiz</b>	<i>Suisse</i>	<b>Switzerland</b>	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG Postfach, Schwarzackerstraße 33 CH-8304 Wallisellen	Tel. 01-8306800 Telex 54894
<b>Singapur</b>	<i>Singapour</i>	<b>Singapore</b>	HEIDENHAIN PACIFIC Pte Ltd Unit 02-07, Tannery Block Ruby Industrial Complex 35 Tannery Road, Singapore 1334	Tel. 7472325 Telex 33407
<b>Spanien</b>	<i>Espagne</i>	<b>Spain</b>	FARRESA B. Farre Mayor S.A. Alameda de Urquijo 92, Bilbao (13)	Tel. 4413649 Telex 32587
<b>Südafrika</b>	<i>Afrique du Sud</i>	<b>South-Africa</b>	HEIDENHAIN (S.A.) (Pty) Limited P.O. Box 391721, Bramley 2018 779, Andries St., Wynberg Ext. 3, Sandton District	Tel. 786-5326 Telex 424029
<b>USA</b>	<i>USA</i>	<b>U.S.A.</b>	HEIDENHAIN CORPORATION 80 North Scott Street Elk Grove Village, Illinois 60007	Tel. 312-593-6161 Telex 280513



DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
D-8225 Traunreut  
Telefon (08669) 31-1, Telex 56831

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN**

# Adressen

# Adresses

# Addresses

<b>BRD</b>	<i>Allemagne Fédérale</i>	<b>West Germany</b>	Dr. Robert Carl, Nansenstraße, 8225 <b>Traunreut</b> Tel. (08669) 31345, Telex 56831 Ing. (grad.) Günter Döll, Gartenstraße 20, 6479 <b>Schotten</b> Tel. (06044) 2995 Ing. (grad.) Dieter Kleiß, Lessingweg 14, 7400 <b>Tübingen</b> Tel. (07071) 63056 Ing. (grad.) Rolf Renner, Nansenstraße, 8225 <b>Traunreut</b> Tel. (08669) 31417, Telex 56831 Ing. (grad.) Horst Wogatzke, Konstantinstraße 23, 4040 <b>Neuss</b> Tel. (02101) 16110 Ing. (grad.) Christoph Woltmann, Hafenstraße 7, 2000 <b>Wedel</b> Tel. (04103) 7438	
<b>Belgien</b>	<i>Belgique</i>	<b>Belgium</b>	HEIDENHAIN FRANCE sarl 66, Rue des Binelles, F-92310 Sèvres	Tel. (1) 5346121 Telex 260974
<b>Brasilien</b>	<i>Brésil</i>	<b>Brazil</b>	DIADUR Industria e Comercio Ltda. Caixa Postal 12695, Rua Servia, 329 - Socorro, Santo Amaro, 04763 Sao Paulo - SP, Brasil	Tel. 246-1266/548-8884 Telex 1130097
<b>Dänemark</b>	<i>Danemark</i>	<b>Denmark</b>	W. H. GRIB & CO. A/S Bredgade 34, DK-1260 København K	Tel. 01-139300 Telex 19300
<b>Finnland</b>	<i>Finlande</i>	<b>Finland</b>	OY AXEL VON KNORRINGIN Teknillinen Toimisto, Karvaamokuja 6, PL 20, SF-00380 Helsinki 38	Tel. 554488 Telex 124520
<b>Frankreich</b>	<i>France</i>	<b>France</b>	HEIDENHAIN FRANCE sarl 66, Rue des Binelles, F-92310 Sèvres	Tel. (1) 5346121 Telex 260974
<b>Großbritannien und Irland</b>	<i>Angleterre et Irlande</i>	<b>U. K. and Ireland</b>	HEIDENHAIN (G.B.) Ltd. 200, London Road, Burgess Hill, Sussex RH 15 9RD	Tel. 04446-47711 Telex 877125
<b>Indien</b>	<i>Indes</i>	<b>India</b>	ASHOK & LAL 12 Pulla Reddy Avenue Post Bag 5422, Madras - 600030	Tel. 044611031/611573
<b>Israel</b>	<i>Israël</i>	<b>Israel</b>	NEUMO VARGUS Marketing Ltd. 34-36, Itzhak Sade St. P.O.B. 20102, Tel-Aviv	Tel. 03-333275/6 Telex 35587
<b>Italien</b>	<i>Italie</i>	<b>Italy</b>	HEIDENHAIN ITALIANA srl Via Carlo Ravizza 34/1, I-20149 Milano	Tel. 02-4982629/4983462 Telex 333359
<b>Japan</b>	<i>Japon</i>	<b>Japan</b>	HEIDENHAIN JAPAN K.K. Shuwa TBR Building/411 5-7, Kojimachi, Chiyoda-ku, Tokyo 102	Tel. 03-234-7781 ... 7785 Telex 02322093
<b>Niederlande</b>	<i>Pays-Bas</i>	<b>Netherlands</b>	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. Landjuweel 5, Postbus 107, 3900 AC Veenendaal	Tel. 08385/16509, 16512 Telex 30481
<b>Norwegen</b>	<i>Norvège</i>	<b>Norway</b>	BACHKE MASKIN A/S Lade Alle 65 N-7001 Trondheim	Tel. (075) 19100 Telex 55013
<b>Österreich</b>	<i>Autriche</i>	<b>Austria</b>	Dr. Robert Carl Nansenstraße, D-8225 Traunreut	Tel. (08669) 31345 Telex 56831
<b>Portugal</b>	<i>Portugal</i>	<b>Portugal</b>	C. GONCALVES DE AZEVEDO Caixa Postal 2923, Lissabon	Tel. 766574 Telex 12842
<b>Schweden</b>	<i>Suède</i>	<b>Sweden</b>	A. KARLSON INSTRUMENT AB Postf. 20076, S-16120 Stockholm-Bromma	Tel. 08-980235 Telex 11645
<b>Schweiz</b>	<i>Suisse</i>	<b>Switzerland</b>	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG Postfach, Schwarzackerstraße 33 CH-8304 Wallisellen	Tel. 01-8306800 Telex 54894
<b>Singapur</b>	<i>Singapour</i>	<b>Singapore</b>	HEIDENHAIN PACIFIC Pte Ltd Unit 02-07, Tannery Block Ruby Industrial Complex 35 Tannery Road, Singapore 1334	Tel. 7472325 Telex 33407
<b>Spanien</b>	<i>Espagne</i>	<b>Spain</b>	FARRESA B. Farre Mayor S.A. Alameda de Urquijo 92, Bilbao (13)	Tel. 4413649 Telex 32587
<b>Südafrika</b>	<i>Afrique du Sud</i>	<b>South-Africa</b>	HEIDENHAIN (S.A.) (Pty) Limited P.O. Box 391721, Bramley 2018 779, Andries St., Wynberg Ext. 3, Sandton District	Tel. 786-5326 Telex 424029
<b>USA</b>	<i>USA</i>	<b>U.S.A.</b>	HEIDENHAIN CORPORATION 80 North Scott Street Elk Grove Village, Illinois 60007	Tel. 312-593-6161 Telex 280513



DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
D-8225 Traunreut  
Telefon (08669) 31-1, Telex 56831

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN**