



HEIDENHAIN

Optik und Elektronik
Präzisionsteilungen

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

ROD 426

Inkrementaler Drehgeber
Capteur Rotatif Incrémental
Incremental Angle Encoder



Inhaltsübersicht

	Seite
1. Lieferumfang	3
2. Allgemeine Hinweise	3
3. Funktion	3
4. Mechanischer Anbau des ROD 426	4
4.1 Ankopplung der Welle	4
4.2 Befestigung des ROD 426 mittels Befestigungsgewinde	5
4.3 Befestigung des ROD 426 mittels Spannpratzen	5
5. Elektrischer Anschluß	6
5.1 Steckeranordnung	6
5.1.1 Anschluß des ROD 426 an eine Fremd-Elektronik	6
5.1.2 Anschluß des ROD 426 an HEIDENHAIN-Zähler VRZ 116/VRZ 136	6
5.2 Steckerbelegung ROD 426	7
5.3 Steckermontage	8
5.3.1 Montage eines Stecker-Fremdfabrikats	8
5.3.2 Demontage bzw. Montage des Steckers 20072001	8
6. Technische Daten	10
6.1 Strichzahlen	10
6.2 Mechanische Kennwerte ROD 426	10
6.3 Elektrische Kennwerte ROD 426	10
6.4 Präzisions-Kupplungen	11
7. Anschlußmaße	16
8. Zubehör	17

Sommaire

	Page
1. Objet de la fourniture	3
2. Directives générales	3
3. Fonctionnement	3
4. Montage mécanique du ROD 426	4
4.1 Accouplement de l'arbre	4
4.2 Fixation du ROD 426 par vissage	5
4.3 Fixation du ROD 426 à l'aide de griffes de serrage	5
5. Raccordement électrique	6
5.1 Disposition des fiches	6
5.1.1 Raccordement du ROD 426 à une électronique d'une autre marque	6
5.1.2 Raccordement du ROD 426 au compteur HEIDENHAIN VRZ 116/VRZ 136	6
5.2 Distribution des raccords sur fiche ROD 426	7
5.3 Montage d'une fiche	8
5.3.1 Montage d'une fiche d'une autre fabrication	8
5.3.2 Démontage et montage de la fiche 20072001	8
6. Spécifications techniques	12
6.1 Nombres de traits	12
6.2 Caractéristiques mécaniques ROD 426	12
6.3 Caractéristiques électriques ROD 426	12
6.4 Accouplements de précision	13
7. Cotes d'encombrement	16
8. Accessoires	17

Contents

	Page
1. Items included in delivery	3
2. General information	3
3. Operating principle	3
4. Mechanical installation of ROD 426	4
4.1 Shaft connection	4
4.2 Securing ROD 426 by means of fixing holes	5
4.3 Securing ROD 426 by means of clamps	5
5. Electrical connection	6
5.1 Connector arrangement	6
5.1.1 Connection of ROD 426 to electronics of other manufacture	6
5.1.2 Connection of ROD 426 to HEIDENHAIN counters VRZ 116/VRZ 136	6
5.2 Connector layout of ROD 426	7
5.3 Connector assembly	8
5.3.1 Assembly of connector of other manufacture	8
5.3.2 Disassembly and assembly of connector 20072001	8
6. Technical specifications	14
6.1 Line numbers	14
6.2 Mechanical data ROD 426	14
6.3 Electrical data ROD 426	14
6.4 Precision couplings	15
7. Dimensions	16
8. Accessories	17

1. Lieferumfang

Standard:

- Inkrementaler Drehgeber ROD 426 – Impulszahl nach Bestellung – mit Anschlußkabel (ohne Stecker)
- Montage- und Betriebsanleitung, Kontrollschein

Auf Wunsch: Zubehör (siehe Seite 17)

2. Allgemeine Hinweise

Bei Beachtung dieser Montage- und Betriebsanleitung kann der inkrementale Drehgeber ROD 426 sicher 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 kostenfrei oder gegen Berechnung.

Achtung! Unter Spannung keine Stecker lösen oder verbinden!

3. Funktion (siehe Signaldiagramm Seite 4)

ROD 426 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. Wird die Geberwelle gedreht, so werden durch photoelektrische Abtastung zwei sinusförmige Signalfolgen erzeugt. Diese Abtastsignale werden in einer Impulsformer-Elektronik verstärkt, durch Schmitt-Trigger in Rechteckimpulse umgeformt und über Kabeltreiber-Endstufen ausgegeben. Die beiden Ausgangssignalfolgen als auch die dazu inversen Signalfolgen haben eine Phasenverschiebung von 90° el. (die in der nachfolgenden Auswert-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 426 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.

1. Objet de la fourniture

Standard:

- Capteur rotatif incrémental ROD 426, nombre d'impulsions suivant la commande, avec câble de raccordement (sans fiche)
- Instructions de montage et mode d'emploi, fiche de contrôle

En option: Accessoires (voir page 17)

2. Directives générales

En se conformant aux présentes instructions de montage et mode d'emploi, le capteur rotatif incrémental ROD 426 peut être mis en service sans difficultés.

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.

3. Fonctionnement (voir diagramme des signaux page 4)

Le ROD 426 est un capteur rotatif photo-électrique incrémental pour des utilisations universelles. Un disque gradué en verre comportant un réseau à traits radiaux réalisé suivant le principe 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 sinusoïdaux par balayage photo-électrique. Ces signaux sont amplifiés, transformés par des bascules de Schmitt en impulsions rectangulaires et émis par des étages terminaux avec amplificateurs de sortie dans une électronique de mise en forme des impulsions.

Ces deux trains de signaux de sortie ainsi que les signaux barres sont déphasés de 90° el., ce qui sert à la distinction du sens de rotation dans l'électronique d'exploitation 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 426 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.

1. Items included in delivery

Standard:

- Incremental angle encoder ROD 426 – number of pulses as ordered – with connection cable (without connector)
- Mounting and operating instructions, certificate of inspection

on option: accessories (see page 17)

2. General information

By adhering to these mounting and operating instructions the incremental angle encoder ROD 426 can be safely set up and activated. The equipment is maintenance-free.

Should any defects arise which cannot be rectified by the customer, we recommend return of the equipment 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. Operating principle (see signal diagram page 4)

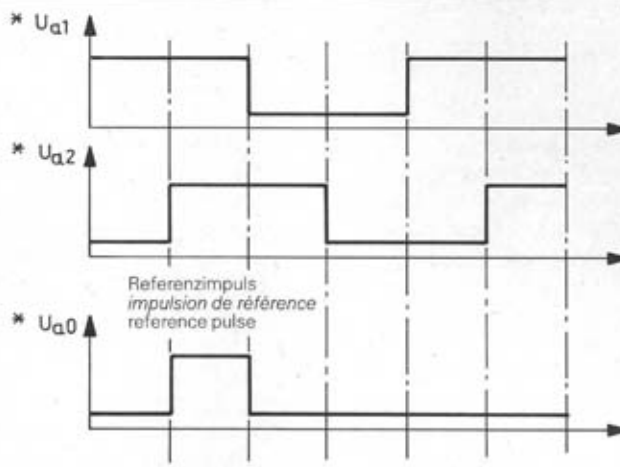
ROD 426 is an incremental, photoelectric angle encoder for universal application. A graduated glass disc is combined with the driving shaft by means of a rigid connection. The glass disc carries a radial grating which has been deposited by the HEIDENHAIN DIADUR process. Rotation of the shaft generates two sine-wave signal trains by photoelectric scanning. These scanning 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° 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 a quadruple, double or single evaluation can be obtained. The angle encoder ROD 426 is provided with a reference pulse. 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.:

- to reproduce the angle position "zero" or a selected datum point
- control of stray pulses or
- counting the number of completed revolutions of the shaft.

Rechteckimpulsfolgen
und Referenzimpuls

*Trains d'impulsions rectangulaires
et impulsion de référence*

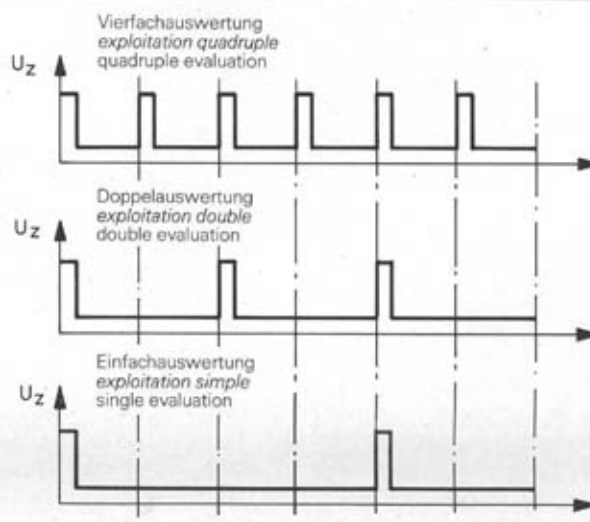
Square wave pulse trains
and reference pulse



Auswertung der Gebersignale
zu Zählimpulsen im Auswertegerät

*Exploitation des signaux du capteur
dans l'appareil d'exploitation pour
fournir des impulsions de comptage*

Evaluation of encoder signals
for generating counting pulses
within the evaluation unit



- * Die inversen Signale $\bar{U}_{a1}$, $\bar{U}_{a2}$ und $\bar{U}_{a0}$ wurden der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt.
Les signaux barres $\bar{U}_{a1}$, $\bar{U}_{a2}$ et $\bar{U}_{a0}$ ne figurent pas dans le diagramme ci-contre pour obtenir une meilleure lisibilité.
The inverted signals $\bar{U}_{a1}$, $\bar{U}_{a2}$ and $\bar{U}_{a0}$ are not shown for clarity.

4. Mechanischer Anbau des ROD 426 4.1

Ankopplung der Welle

Die Ankopplung der Geberwelle kann über die Metallbalgkupplung 3 EBN 3, die Präzisions-Membrankupplung K 14 oder K 17 erfolgen.

Sehen Sie dazu die Zeichnungen auf Seite 5.

Erfolgt der Antrieb über ein Zahnrad oder eine Rolle, so ist das Zahnrad auf den

Wellenstumpf mit $\varnothing 6^{+0.010}_{-0.020}$ zu mon-

tieren. 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 10).

4. Montage mécanique du ROD 426 4.1

Accouplement de l'arbre

L'arbre peut être accouplé par un accouplement métallique à soufflet 3 EBN 3,

par un accouplement de précision à membrane K 14 ou K 17.

Voir à ce sujet les croquis à la page 5.

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 $\varnothing 6 - 0,010 / - 0,020$. En cas de changement du sens de rotation, il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas de jeu dans l'entraînement en prévoyant par exemple un rattrapage de jeu. En tout cas, il faut veiller à ce que les efforts axial et radial admis de l'arbre ne soient pas dépassés (voir spécifications techniques page 12).

4. Mechanical installation of ROD 426 4.1

Shaft connection

Connection of the encoder shaft can be carried out via the metal bellows coupling 3 EBN 3, the precision diaphragm coupling K 14, or K 17.

See drawing on page 5.

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 $\varnothing 6^{+0.010}_{-0.020}$. 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 14).

4.2
Befestigung des ROD 426 mittels
Befestigungsgewinde (Beispiel)

4.2
Fixation du ROD 426 par vissage
(exemple)

4.2
Securing ROD 426 by means of fixing
holes (example)

Kupplung
(Maße siehe „Zubehör“ Seite 18
Daten siehe Seite 11)

Accouplement
(cotes voir «Accessoires» page 18
spécifications voir page 13)

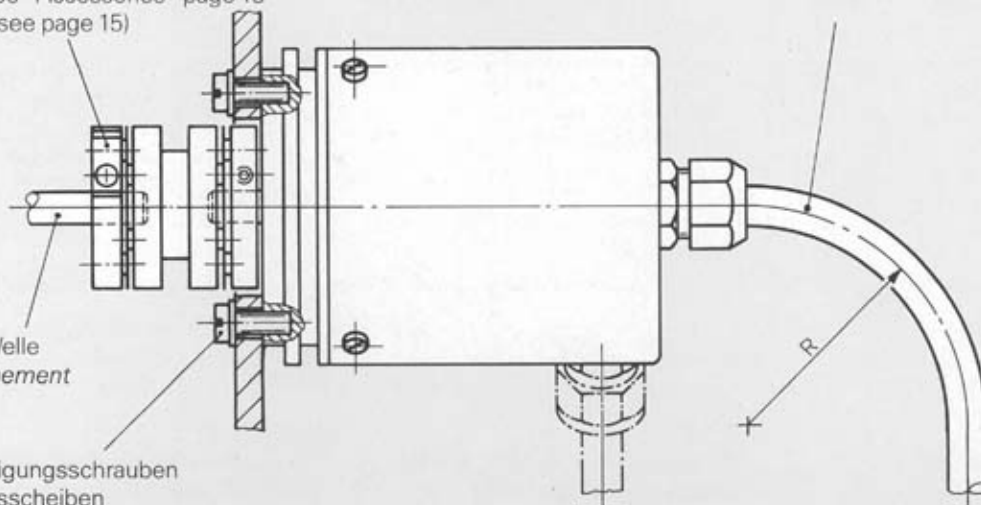
Coupling
(dimensions see “Accessories” page 18
specifications see page 15)

antreibende Welle
arbre d'entraînement
driving shaft

3×M4-Befestigungsschrauben
mit Sicherungsscheiben
3 vis de fixation M4 avec rondelles
3×M4 – fixing screws with washers

bei Dauerbiegung $R \geq 100$ mm
lors de courbure fréquente $R \geq 100$ mm
for frequent flexing $R \geq 100$ mm

bei einmaliger Biegung $R \geq 40$ mm
lors de courbure permanente $R \geq 40$ mm
for rigid configuration $R \geq 40$ mm



2

4.3
Befestigung des ROD 426 mittels
Spannpratzen (Beispiel)

4.3
Fixation du ROD 426 à l'aide de griffes
de serrage (exemple)

4.3
Securing ROD 426 by means of
clamps (example)

Kupplung
(Maße siehe „Zubehör“ Seite 18
Daten siehe Seite 11)

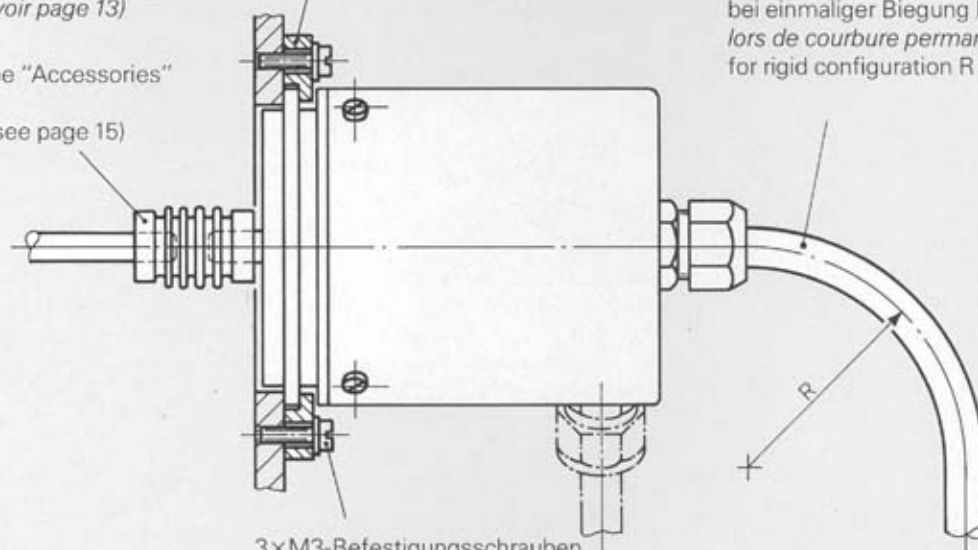
Accouplement
(cotes voir «Accessoires» page 18
spécifications voir page 13)

Coupling
(dimensions see “Accessories”
page 18
specifications see page 15)

3× Spannpratzen (12 WN47) 200 032 01
je 120° versetzt angeordnet
3 griffes de serrage disposées
tous les 120°
3 clamps secured every 120°

bei Dauerbiegung $R \geq 100$ mm
lors de courbure fréquente $R \geq 100$ mm
for frequent flexing $R \geq 100$ mm

bei einmaliger Biegung $R \geq 40$ mm
lors de courbure permanente $R \geq 40$ mm
for rigid configuration $R \geq 40$ mm



3×M3-Befestigungsschrauben
mit Sicherungsscheiben
3 vis de fixation M3 avec
rondelles
3×M3 – fixing screws
with washers

3

5. Elektrischer Anschluß

5.1 Steckeranordnung

5.1.1 Anschluß des ROD 426 an eine Fremd-Elektronik

5. Raccordement électrique

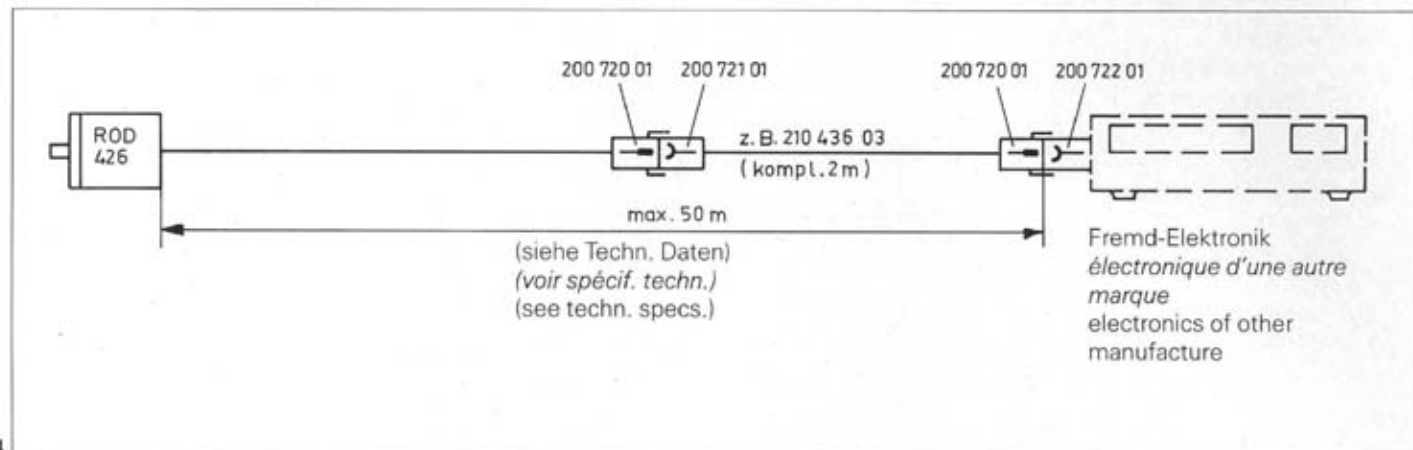
5.1 Disposition des fiches

5.1.1 Raccordement du ROD 426 à une électronique d'une autre marque

5. Electrical connection

5.1 Connector arrangement

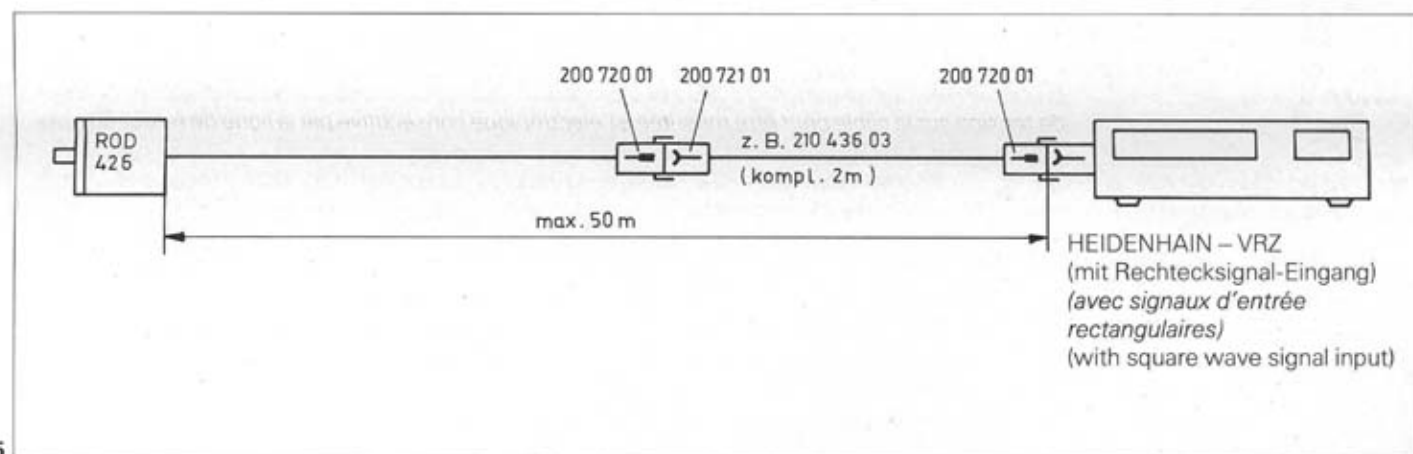
5.1.1 Connection of ROD 426 to electronics of other manufacture



5.1.2 Anschluß des ROD 426 an HEIDENHAIN-Zähler VRZ 116/VRZ 136

5.1.2 Raccordement du ROD 426 au compteur HEIDENHAIN VRZ 116/VRZ 136

5.1.2 Connection of ROD 426 to HEIDENHAIN counters VRZ 116/VRZ 136



5.2
Steckerbelegung ROD 426

5.2
**Distribution des raccordements
sur fiche ROD 426**

5.2
Connector layout ROD 426

Pin Contact Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Signal Signal Signal	$\bar{U}_{a2}$	* +5 V Sensor fil de retour réf- érence sensor	U_{a0}	$\bar{U}_{a0}$	U_{a1}	$\bar{U}_{a1}$	frei libre vacant	U_{a2}	Schirm blin- dage shield	0 V	* 0 V Sensor fil de retour réf- érence sensor	+5 V	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 ² weiß blanc white	weiß blanc white	0,5 mm ² 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 von Schirm und Litzen analog zu 5.3.2 zu verfahren. Die Abisolierlänge (gem. Fig. 7) 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. 11/12

- 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.
- Isolierteile F festhalten und Teil D mittels eines Gabelschlüssels (SW 19 bzw. $\frac{3}{4}$ “ 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 verzinnten 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. 7 entfernen.
- Schirm etwas zurückschieben und Litze weiß/braun (0,14 mm²) anlöten (Fig. 8).
- 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. 8).
- Die einzelnen Adern abisolieren und verzinnen (Fig. 9).
- Ende des Kabelmantels im Bereich von ca. 100 mm mit Heißluftfön kurz erwärmen und ca. 2 mm über das Schirmende streifen (Fig. 10).
- Steckerteile A, B, C, D und E über das Kabel ziehen (Fig. 11).

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. 7) 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. 11/12

- *Dévisser les vis Z d'atténuation de l'effort d'arrachement A*
- *Le raccord à visser «X» entre les 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 raccord à visser 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 $\frac{3}{4}$ “ 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 pour voir s'ils ne sont pas défectueux avant leur réutilisation. 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 fig. 7*
- *Repousser légèrement le blindage et souder le toron blanc/brun (0,14 mm²) (fig. 8).*
- *Couper le blindage après la soudure avec des ciseaux pointus. Pousser la gaine thermo-rétractible 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. 8).*
- *Isoler les différents brins et les étamer (fig. 9).*
- *Chauffer brièvement l'extrémité de la gaine du câble sur env. 100 mm avec de l'air chaud et la glisser env. 2 mm sur l'extrémité du blindage (fig. 10).*

5.3

Connector assembly

5.3.1

Assembly of 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 (acc. to fig. 7) is to be selected in accordance with the employed type of connector.

5.3.2 Disassembly and assembly of connector 20072001: see drawing page 9

Disassembly (for re-use of connector) – fig. 11/12

- 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 $\frac{3}{4}$ “ across flats with max. width 5 mm) whilst counteracting by holding insulating part F. 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

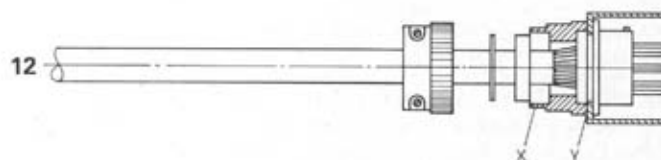
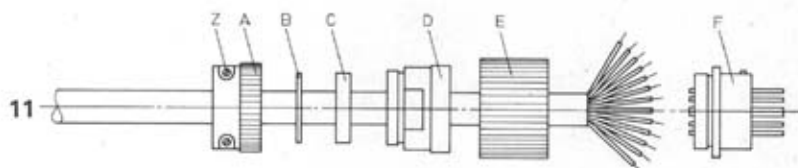
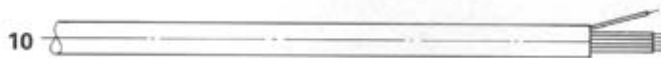
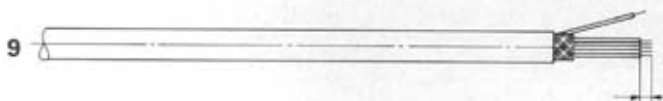
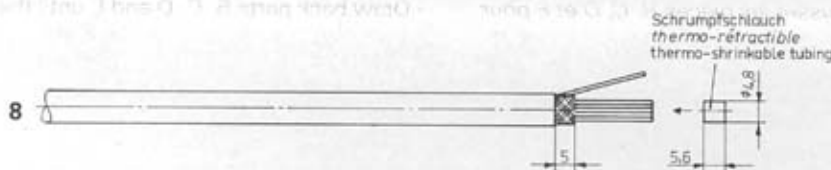
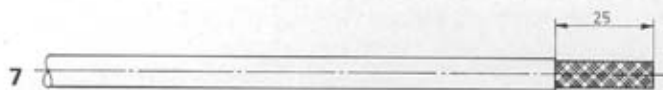
If the connector has been disassembled in accordance with the above procedure, carefully check the free ends of the cable for the purpose of re-use: all cores, tinned ends as well as shield and insulation must be free from any damage! Damaged insulation can cause short-circuiting! Should a new preparation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

- Remove external insulation in accordance with fig. 7.
- Draw back shield and solder wire white/brown (0,14 mm²) (fig. 8).
- Cut off shield behind the soldered connection with pointed scissors. Slide thermo-shrinkable tubing dia. 4.8 x 5.6 mm underneath the shield in order to prevent the shield wires from damaging the insulation of the cores (fig. 8).
- Strip insulation off individual cores and tin ends (fig. 9).
- 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. 10).
- Assemble connector parts A, B, C, D and E onto the cable (fig. 11).

- Die verzinnten 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.

- Glisser les pièces A, B, C, D et E de la fiche sur le câble (fig. 11).
- Introduire les bouts étamés du câble dans les contacts à soudure 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 à visser E dans sa bonne position.
- Réaliser le raccord à visser « Y » entre 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. Attention: 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 le raccord à visser « X » entre les pièces A et D en maintenant en place la pièce D à l'aide d'une clé.
- Serrer les vis Z d'atténuation de l'effet d'arrachement
- Bloquer le raccord à visser « 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 the rubber gasket.
- Tighten threaded connection "X" between part A and part D whilst bracing part D 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'effet d'arrachement
- B = rondelle
- C = bague en caoutchouc
- D = écrou de la fiche
- E = écrou de recouvrement
- F = pièce isolante
- X = raccord à visser
- Y = raccord à visser
- Z = vis d'atténuation de l'effet 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

Strichzahlen

50/60/100/120/125/128/150/180/200/250/254/256/360/400/420/500/512/600/625/
635/720/800/900/1000/1024/1080/1125/1250/1270/1500/1800/2000/2048/2080/
2500/2540/3000/3600/4096/4500/5000 (Sonder-Strichzahlen auf Anfrage)

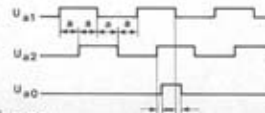
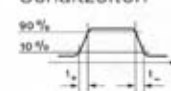
6.2

Mechanische Kennwerte

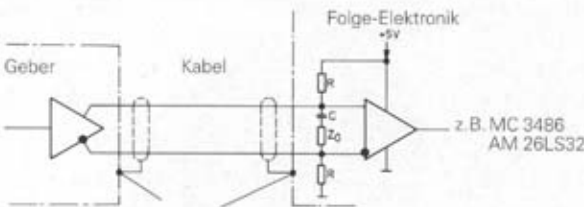
Höchste zulässige Drehzahl	12000 min ⁻¹
Trägheitsmoment des Rotors	14,5 gcm ²
erforderliches Drehmoment bei 20°C	≤ 1 Ncm
Zulässige Beanspruchung der Welle	axial: 10 N radial (am Wellenende): 20 N
Gewicht	ca. 0,4 kg
Staub- und Spritzwasserschutz	IP 64 (DIN 40 050)
Temperatur-Bereich	Arbeitstemperatur-Bereich: 0° ... 70°C Lagertemperatur-Bereich: -30° ... 80°C (erweiterter Temperatur-Bereich auf Anfrage)
Vibration	≤ 100 m/s ² (10 bis 2000 Hz)
zulässige Beschleunigung	≤ 1000 m/s ²

6.3

Elektrische Kennwerte

Lichtquelle	Miniaturlampe 5 V/0,6 W		
Spannungsversorgung	Elektronik einschl. Lichtquelle: + 5 V ± 5 %/typ. 170 mA (max. 220 mA)		
Impulsformer-Elektronik	im Geber eingebaut		
Ausgangssignale	Inkremental-Signale	2 Rechteck-Signale U_{a1} und U_{a2} sowie die invertierten Signale $\overline{U_{a1}}$ und $\overline{U_{a2}}$. U_{a2} nacheilend zu U_{a1} bei Rechtsdrehung (auf die Welle gesehen)	
Flankenabstand		Phasenwinkel (90° + φ)	Tastverhältnis High/Low = (180° + x)/(180° - x)
Flankenverschiebung		bis 20 kHz: φ ≤ 10° bis 100 kHz: φ ≤ 30°	x ≤ 10° x ≤ 30°
Referenz-Impuls	1 Rechteck-Impuls U_{a0} pro Umdrehung und dessen invertierter Impuls $\overline{U_{a0}}$, Impulsbreite 90°		
Signalpegel	$U_{\text{High}} \geq 2,4 \text{ V}$ bei $I_{\text{High}} \leq 10 \text{ mA}$ $U_{\text{Low}} \leq 0,45 \text{ V}$ bei $I_{\text{Low}} \leq 40 \text{ mA}$		
Schaltzeiten		$t_+ \leq 120 \text{ ns}$ $t_- \leq 120 \text{ ns}$ (gemessen 10 % bis 90 % ohne Kabel und ohne Last) Verzögerung des Impulses U_{a0} zu den Signalen U_{a1} und U_{a2} : $t_d \leq 60 \text{ ns}$	
Flankenabstand	$a \geq 1,5 \mu\text{s}$ bei Abtastfrequenz 100 kHz, 0,8 μs bei 160 kHz		
Belastbarkeit	$I_{\text{High}} \leq 40 \text{ mA}$, $I_{\text{Low}} \leq 40 \text{ mA}$, $C_{\text{Last}} \leq 1000 \text{ pF}$ Alle Ausgänge gegen 0 V kurzzeitig kurzschlußfest, 1 Ausgang dauernd kurzschlußfest bei Umgebungstemperatur ≤ 25°C		
Höchste zulässige Drehzahl n_{max}	$n_{\text{max}} [\text{min}^{-1}] = \frac{160}{z} \cdot 10^3 \cdot 60$ z: Strichzahl		

Empfohlene Eingangsschaltung der Folgeelektronik



Schirm mit Stecker-Gehäuse verbunden

$C = 10 \dots 100 \text{ nF}$; verringert die Leistungsaufnahme

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

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

Zulässige Kabellänge zur Folgeelektronik

max. 50 m (HEIDENHAIN-Kabel [10×0,14 + 2×0,5 mm²]) mit Differenzleitungsempfängern am Eingang der Folgeelektronik, wobei Wert für Versorgungsspannung am Geber (meßbar am Kabelende über Sensorleitungen) eingehalten werden muß. Bei Verwendung von HEIDENHAIN-VRZ mit TTL-Eingang wird der Spannungsabfall auf der Versorgungsleitung bis zu einer Länge von 50 m ausgeregelt.

6.4

Präzisions-Kupplungen

Metallbalg-Kupplung 3 EBN 3

Ident-Nr. 200 379 02

Präzisions-Membrankupplung K 14

Ident-Nr. 200 365 01

Präzisions-Membrankupplung K 17

Ident-Nr. 226 525 ..

Bezeichnung		3 EBN 3	K 14	K 17		
				01	02	03
kinemat. Übertragungsfehler bei Radial-Versatz $\lambda = 0,1$ mm und Winkel-Fehler $\alpha = 0,15$ mm auf 100 mm $\triangleq 0,09^\circ$	Winkelsek.	± 40	± 10	± 10		
Torsionsfederkonstante	$\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	60	300	150	200	300
Winkelhysterese bei zul. Drehmoment	Winkelsek.	5	5	10	10	10
zul. Drehmoment	Ncm	10	20	10	10	20
zul. Radial-Versatz λ	mm	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$		
zul. Winkel-Fehler α	Grad	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	± 1		
zul. Axial-Versatz δ	mm	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$		
Trägheitsmoment (ca.)	gcm^2	3	50	3	3	4
zul. Drehzahl	min^{-1}	10 000	10 000	10 000		
Anzugsmoment der Klemmschrauben (ca.)	Ncm	150	100	100		
Gewicht	g	9	38	24	23	27,5
Nabenbohrung	mm	6	6	6/6	6/10	10/10

6. Spécifications techniques

6.1

Nombres de traits

50/60/100/120/125/128/150/180/200/250/254/256/360/400/420/500/512/600/625/
635/720/800/900/1000/1024/1080/1125/1250/1270/1500/1800/2000/2048/2080/
2500/2540/3000/3600/4096/4500/5000 (autres nombres de traits sur demande)

6.2

Caractéristiques mécaniques

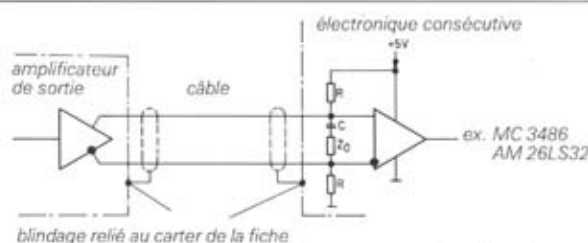
Vitesse de rotation max. admissible	12000 tours/min
Couple d'inertie du rotor	14,5 gcm ²
Couple de rotation requis à 20°C	≤ 1 Ncm
Capacité de charge de l'arbre max. admissible	axiale: 10 N radiale (au bout de l'arbre): 20 N
Poids	env. 0,4 kg
Protection contre la poussière et l'eau de projection	IP 64 (DIN 40 050)
Plage de température	de service: 0°... 70°C de stockage: -30°... 80°C (plage de température plus large sur demande)
Vibration	≤ 100 m/s ² (10 à 2000 Hz)
Accélération max. admissible	≤ 1000 m/s ²

6.3

Caractéristiques électriques

Source lumineuse	lampe miniature 5 V/0,6 W
Alimentation en tension	électronique y compris source lumineuse: + 5 V ± 5 %/typ. 170 mA (220 mA max.)
Electronique de mise en forme des impulsions	incorporée dans le capteur
Signaux de sortie	2 signaux rectangulaires U_{a1} et U_{a2} ainsi que les signaux barres $\overline{U_{a1}}$ et $\overline{U_{a2}}$, U_{a2} retardant sur U_{a1} pour rotation vers la droite (vu sur l'arbre)
distance des fronts	déphasage (90° + φ)
déphasage	rapport cyclique High/Low = (180° + x)/(180° - x)
	jusqu'à 20 kHz: φ ≤ 10° jusqu'à 100 kHz: φ ≤ 30°
	x ≤ 10° x ≤ 30°
	1 impulsion rectangulaire U_{a0} par tour ainsi que le signal barre $\overline{U_{a0}}$, largeur de l'impulsion 90°
	niveau des signaux $U_{High} \geq 2,4$ V avec $I_{High} \leq 10$ mA $U_{Low} \leq 0,45$ V avec $I_{Low} \leq 40$ mA
	temps de commutation $t_+ \leq 120$ ns $t_- \leq 120$ ns (mesuré 10 % à 90 % sans câble et sans charge)
	Retardement de l'impulsion U_{a0} par rapport aux signaux U_{a1} et U_{a2} : $t_d \leq 60$ ns
	distance des fronts capacité de charge $a \geq 1,5$ μs avec fréquence de balayage 100 kHz, 0,8 μs avec 160 kHz $I_{High} \leq 40$ mA, $I_{Low} \leq 40$ mA, $C_{Load} \leq 1000$ pF
	Toutes les sorties résistent aux courts-circuits de courte durée contre 0 V, 1 sortie résistant en permanence à une température ambiante ≤ 25°C
	vitesse de rotation max. admissible $n_{max} [\text{tours/min}] = \frac{160}{z} \cdot 10^3 \cdot 60$ z: nombre de traits

Câblage recommandé à l'entrée de l'électronique consécutive



C = 10 ... 100 nF; réduit la consommation de puissance

R = 4,7 kOhm; empêche le déclenchement du récepteur en cas de rupture d'un conducteur

Z₀ = 120-140 Ohms (avec du câble HEIDENHAIN) ou en fonction de l'impédance caractéristique du câble

Longueur max. du câble à l'électronique consécutive

50 m max. (câble HEIDENHAIN [10 · 0,14 + 2 · 0,5 mm²]) avec des récepteurs de ligne différentiels à l'entrée de l'électronique consécutive tout en assurant la tension d'alimentation requise du capteur (peut être mesurée au bout du câble sur des lignes de retour de référence). En utilisant des compteurs HEIDENHAIN VRZ avec entrée TTL, la chute de tension sur le câble d'alimentation est compensée pour une longueur maximum de 50 m.

6.4

Accouplements de précision

Accouplement métallique à soufflet 3 EBN 3

No. d'ident. 200 379 02

Accouplement de précision à membrane K 14

No. d'ident. 200 365 01

Accouplement de précision à membrane K 17

No. d'ident. 226 525 ..

Désignation

		3 EBN 3	K 14	K 17		
				01	02	03
Erreur de transmission cinématique avec Désaxage radial $\lambda = 0,1 \text{ mm}$ et erreur angulaire $\alpha = 0,15 \text{ mm sur } 100 \text{ mm} \triangleq 0,09^\circ$	sec. d'arc.	± 40	± 10	± 10		
Résistance à la torsion	$\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	60	300	150	200	300
Hystérésis angulaire avec couple de rotation admissible	sec. d'arc	5	5	10	10	10
Couple de rotation max. admissible	Ncm	10	20	10	10	20
Désaxage radial admissible λ	mm	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$		
Erreur angulaire admissible α	degré	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	± 1		
Déplacement axial max. admissible δ	mm	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$		
Couple d'inertie (env.)	gcm^2	3	50	3	3	4
Vitesse de rotation max. admissible	tours/min	10 000	10 000	10 000		
Couple de serrage des vis (env.)	Ncm	150	100	100		
Poids	g	9	38	24	23	27,5
Alésage du moyeu	mm	6	6	6/6	6/10	10/10

6. Technical specifications

6.1

Line numbers

50/60/100/120/125/128/150/180/200/250/254/256/360/400/420/500/512/600/625/
635/720/800/900/1000/1024/1080/1125/1250/1270/1500/1800/2000/2048/2080/
2500/2540/3000/3600/4096/4500/5000 (special line numbers on request)

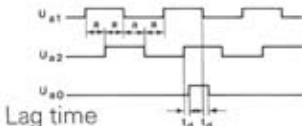
6.2

Mechanical data

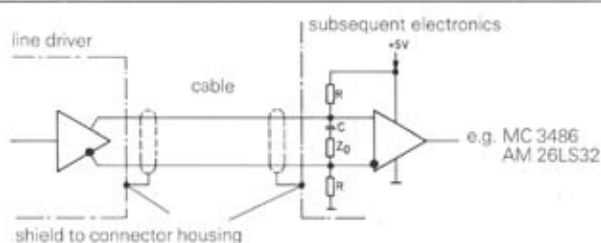
Max. permissible rotating speed	12000 min ⁻¹
Moment of inertia of rotor	14.5 gcm ²
Torque at 20 °C	≤ 1 Ncm
Permissible shaft loads	axial: 10 N radial (at shaft stub): 20 N
Weight	approx. 0.4 kg
Dust and splashwater protection	IP 64 (DIN 40 050)
Temperature ranges	operating temperature range: 0°... 70°C storage temperature range: -30°... 80°C (larger temperature ranges on request)
Vibration	≤ 100 m/s ² (10 to 2000 Hz)
Permissible acceleration	≤ 1000 m/s ²

6.3

Electrical data

Light source	miniature lamp 5 V/0.6 W
Operating voltage	electronics incl. light source: +5 V ± 5 %/typ. 170 mA (max. 220 mA)
Pulse shaping electronics	incorporated
Output signals	Incremental signals 2 square-wave signal trains U_{a1} and U_{a2} and inverted signals $\overline{U_{a1}}$ and $\overline{U_{a2}}$, U_{a2} lagging to U_{a1} with clockwise rotation of shaft (viewed at shaft stub)
Distance between slopes	 Phase shift (90° + φ) ON-to-OFF ratio High/Low = (180° + x)/(180° - x) up to 20 kHz: φ ≤ 10° up to 100 kHz: φ ≤ 30° x ≤ 10° x ≤ 30°
Lag time	1 square-wave pulse U_{a0} per revolution and inverted signal $\overline{U_{a0}}$, pulse width 90°
Reference pulse	
Signal level	$U_{High} \geq 2.4$ V at $I_{High} \leq 10$ mA $U_{Low} \leq 0.45$ V at $I_{Low} \leq 40$ mA
Switching times	$t_+ \leq 120$ ns $t_- \leq 120$ ns (measured 10 % to 90 % without cable and without load) Lag of pulse U_{a0} to signals U_{a1} and U_{a2} : $t_d \leq 60$ ns
Distance between slopes	$a \geq 1.5$ μs with scanning frequency 100 kHz, 0.8 μs with 160 kHz
Load capacity	$I_{High} \leq 40$ mA, $I_{Low} \leq 40$ mA, $C_{Load} \leq 1000$ pF all outputs momentary short circuit proof against 0 V, 1 output permanently short-circuit proof at ambient temperature ≤ 25°C
Max. permissible rotating speed n_{max}	$n_{max} [\text{min}^{-1}] = \frac{160}{z} \times 10^3 \times 60$ z: line number

Recommended input circuitry of subsequent electronics



$C = 10 \dots 100$ nF, reduces the power consumption
 $R = 4.7$ kohms, prevents switching of the receiver in the case of a cable break
 $Z_0 = 120\text{--}140$ ohms (with HEIDENHAIN cable) or corresponding to impedance of cable

Permissible cable length to subsequent electronics

max. 50 m (HEIDENHAIN cable [10×0.14 + 2×0.5 mm²]) with differential line receiver at input of subsequent electronics and correct voltage maintained at encoder (measured at cable end via sensor leads). When employing a HEIDENHAIN display unit with TTL-input, the voltage drop in the supply cable is regulated up to a length of 50 m.

6.4

Precision couplings

Metal bellows coupling 3 EBN 3

Id.-No. 200 379 02

Precision diaphragm coupling K 14

Id.-No. 200 365 01

Precision diaphragm coupling K 17

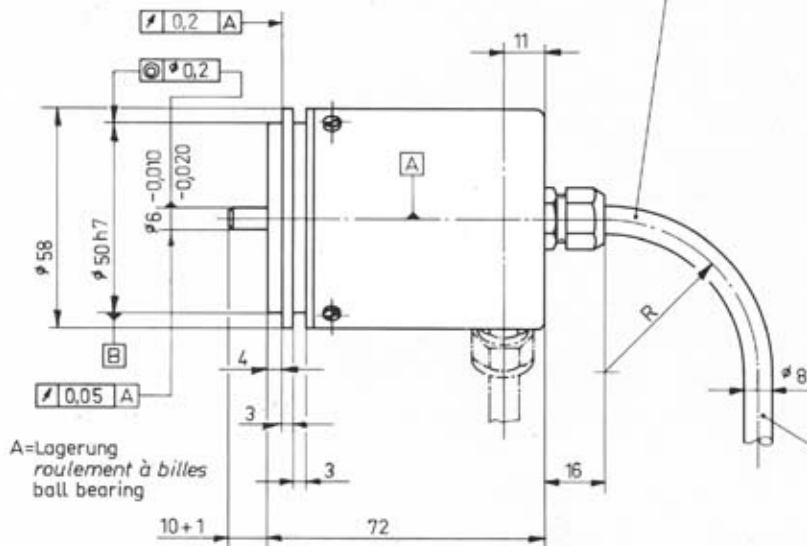
Id.-No. 226 525 ..

Description

		3 EBN 3	K 14	01	K 17 02	03
Kinematic error of transfer radial run-out $\lambda = 0.1$ mm and angular error $\alpha = 0.15$ mm over 100 mm $\triangleq 0.09^\circ$	angular secs.	± 40	± 10	± 10		
Torsional rigidity	$\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	60	300	150	200	300
Angular hysteresis with permissible torque	angular secs.	5	5	10	10	10
Permissible torque	Ncm	10	20	10	10	20
Permissible radial run-out λ	mm	± 0.2	± 0.2	± 0.5		
Permissible angular error α	degrees	± 0.5	± 0.5	± 1		
Permissible axial run-out δ	mm	± 0.3	± 0.2	± 0.5		
Moment of inertia (approx.)	gcm^2	3	50	3	3	4
Permissible slew speed	min^{-1}	10 000	10 000	10 000		
Reqd. torque of clamping screws (approx.)	Ncm	150	100	100		
Weight	g	9	38	24	23	27.5
Bore diameter	mm	6	6	6/6	6/10	10/10

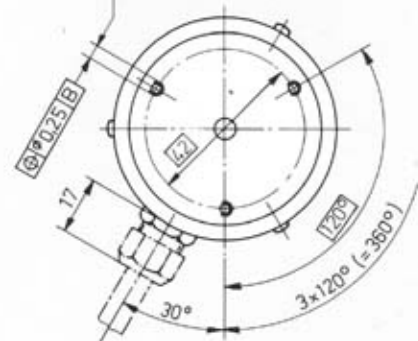


bei Dauerbiegung $R \geq 100 \text{ mm}$
 lors de courbure fréquente $R \geq 100 \text{ mm}$
 for frequent flexing $R \geq 100 \text{ mm}$
 bei einmaliger Biegung $R \geq 40 \text{ mm}$
 lors de courbure permanente $R \geq 40 \text{ mm}$
 for rigid configuration $R \geq 40 \text{ mm}$

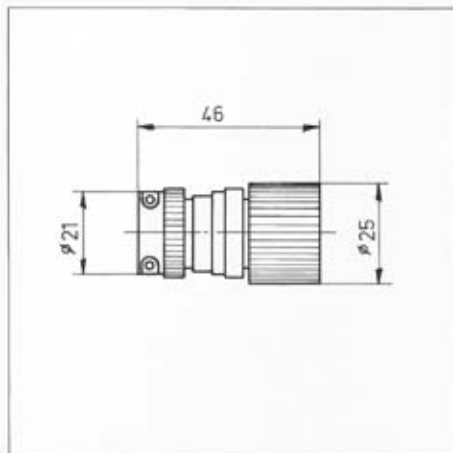


A=Lagerung
 roulement à billes
 ball bearing

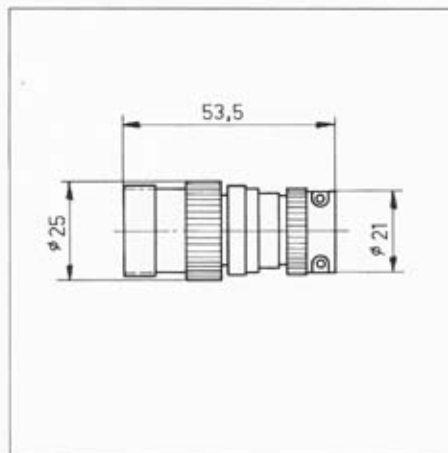
Befestigungsgewinde
 taraudage de fixation
 fixing hole
 M4 x 5



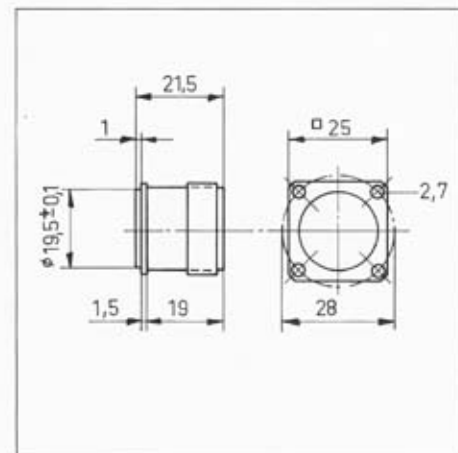
Kabellänge 1m/3m/5m/7m
 mit oder ohne Stecker
 longueur du câble 1m/3m/5m/7m
 avec ou sans fiche
 length of cable 1m/3m/5m/7m
 with or without connector



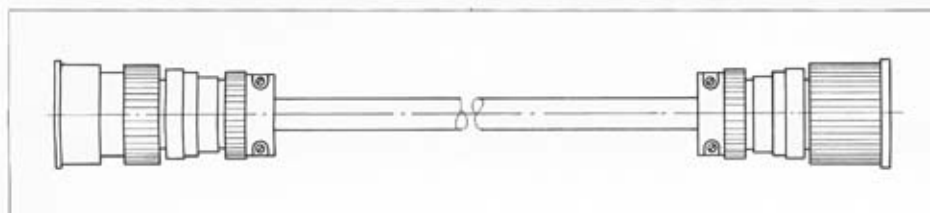
Stecker 12-polig, Stift
Ident-Nr. 20072001
Fiche à 12 plots, mâle
No. d'ident. 20072001
Connector 12-pole, male
Ident-No. 20072001



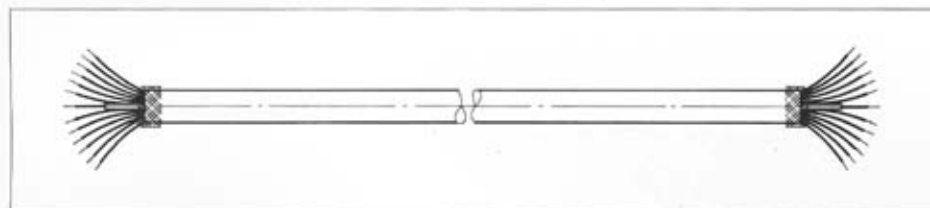
Kupplung 12-polig, Buchse
Ident-Nr. 20072101
Contre-fiche à 12 plots, femelle
No. d'ident. 20072101
Coupling 12-pole, female
Ident-No. 20072101



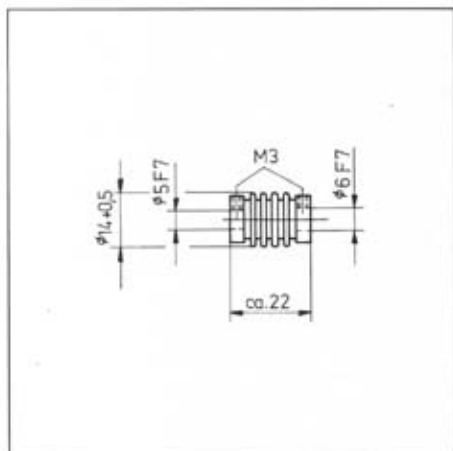
Flanschdose 12-polig, Buchse
Ident-Nr. 20072201
Embase à 12 plots, femelle
No. d'ident. 20072201
Flange socket 12-pole, female
Ident-No. 20072201



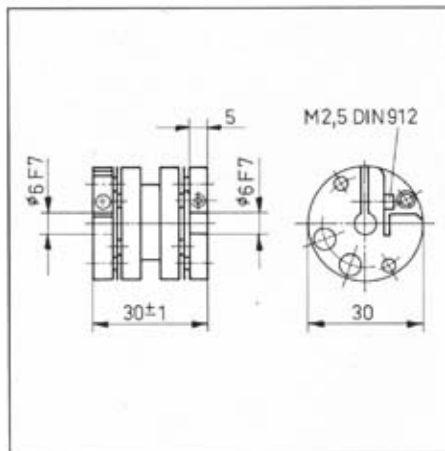
Verlängerungskabel komplett, 2 m lang
Ident-Nr. 21043603
Câble prolongateur complet, long. 2 m
No. d'ident. 21043603
Extension cable complete, 2 m long
Ident-No. 21043603



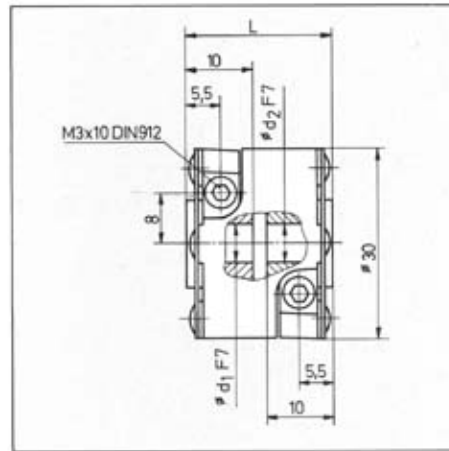
Verlängerungskabel unverdrahtet
Ident-Nr. 20073801
Câble prolongateur non soudé
No. d'ident. 20073801
Extension cable unwired
Ident-No. 20073801



Metallbalgkupplung 3 EBN 3
Ident-Nr. 20037902
*Accouplement métallique à soufflet
3 EBN 3*
No. d'ident. 20037902
Metal bellows coupling 3 EBN 3
Ident-No. 20037902

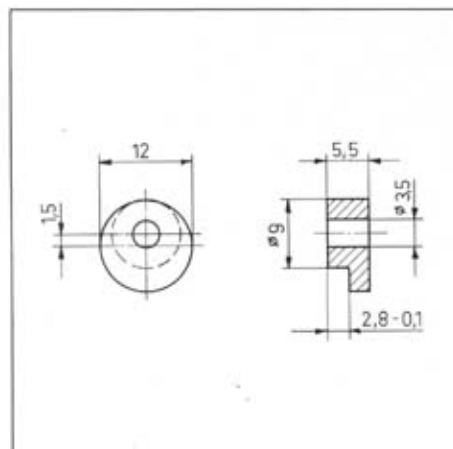


Präzisions-Membrankupplung K 14
Ident-Nr. 20036501
*Accouplement de précision à membrane
K 14*
No. d'ident. 20036501
Precision diaphragm coupling K 14
Ident-No. 20036501



Präzisions-Membrankupplung K 17
*Accouplement de précision à
membrane K 17*
Precision diaphragm coupling K 17

Ident-Nr.	L	d ₁	d ₂
22652501	22	6	6
22652502	22	6	10
22652503	30	10	10



Spannpratzen 12 WN 47
(3 Stück pro Drehgeber)
Ident-Nr. 20003201
Griffes de serrage 12 WN 47
(3 pièces par capteur)
No. d'ident. 20003201
Clamps 12 WN 47 (3 per encoder)
Ident-No. 20003201



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
D-8225 Traunreut · Tel. (086 69) 31-0

Service

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
D-8225 Traunreut, Telex 866 982
Tel. (086 69) 31-272/31-496

Technisches Büro Hamburg
Hafenstraße 7, D-2000 Wedel
Tel. (04103) 7438

Technisches Büro Westfalen
Konstantinstraße 23, D-4040 Neuss
Tel. (02101) 16110

Technisches Büro Hessen
Gartenstraße 20, D-6479 Schotten
Tel. (06044) 2995

Technisches Büro Baden-Württemberg
Ahornweg 3, D-7404 Osterdingen
Tel. (07473) 22733

Technisches Büro Bayern
Nansenstraße, D-8225 Traunreut
Tel. (086 69) 31345, Telex 56831

■ **Auslands-Vertretungen**
■ **Agences étrangères**
■ **Agencies abroad**

Belgien Belgique Belgium
HEIDENHAIN FRANCE sarl
47, Avenue de l'Europe
Post Box 102
F-92312 Sèvres
Tel. (1) 45 34 61 21, Telex 260 974
Telefax (1) 45 07 20 00

HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.
Landjuweel 5
Post Box 107
NL-3900 AC Veenendaal
Tel. (08385) 165 09/165 12, Telex 30 481
Telefax (08385) 172 87

Brasilien Brésil Brazil
DIADUR Industria e Comercio Ltda.
Rua Servia, 329 - Socorro, Santo Amaro
Post Box 12 695
04 763 Sao Paulo - SP, Brasil
Tel. (011) 523-67 77, Telex 1130 097

Dänemark Danemark Denmark
W. H. GRIB & CO. A/S
Bredgade 34
DK-1260 København K
Tel. (01) 13 93 00, Telex 19 300
Telefax (01) 11 93 99

Finnland Finlande Finland
OY AXEL VON KNORRING
Karvaamokuja 6
Post Box 20
SF-00380 Helsinki 38
Tel. (09) 55 44 88, Telex 124 520
Telefax (09) 5 65 24 63

Frankreich France
HEIDENHAIN FRANCE sarl
47, Avenue de l'Europe
Post Box 102
F-92312 Sèvres
Tel. (1) 45 34 61 21, Telex 260 974
Telefax (1) 45 07 20 00

**Großbritannien und Irland
Angleterre et Irlande
U. K. and Ireland**
HEIDENHAIN (G.B.) Limited
200 London Road, Burgess Hill
Sussex RH15 9RD
Tel. (044 46) 4 77 11, Telex 877 125
Telefax (044 46) 4 85 63

Indien Inde India
ASHOK & LAL
12 Pulla Reddy Avenue
Post Box 5422
Madras - 600 030
Tel. (044) 61 72 89, Telex 6615

Israel
NEUMO VARGUS
34-36, Itzhak Sade St.
Post Box 20102
Tel-Aviv
Tel. (3) 33 32 75, Telex 371 567
Telefax (3) 33 2190

Italien Italie Italy
HEIDENHAIN ITALIANA srl
Via Carlo Ravizza 34/1
I-20149 Milano
Tel. (02) 48182 21, Telex 333 359
Telefax (02) 4 69 06 05

Japan Japon
HEIDENHAIN JAPAN K.K.
SOGO Daiichi Building/2F
3-2, Kojimachi, Chiyoda-ku
Tokyo 102
Tel. (03) 234-77 81, Telex 2322 093
Telefax (03) 262 25 39

Niederlande Pays-Bas Netherlands
HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.
Landjuweel 5
Post Box 107
NL-3900 AC Veenendaal
Tel. (08385) 165 09/165 12, Telex 30 481
Telefax (08385) 172 87

Österreich Autriche Austria
Dr. Ing. Robert Carl
Nansenstraße
D-8225 Traunreut
Tel. (086 69) 31-0, Telex 56 831

Schweden Suède Sweden
A. KARLSON INSTRUMENT AB
Post Box 20076
S-16120 Stockholm-Bromma
Tel. (08) 98 02 35, Telex 11 645
Telefax (08) 28 83 89

Schweiz Suisse Switzerland
HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG
Schwarzackerstraße 33
Post Box
CH-8304 Wallisellen
Tel. (01) 830 68 00, Telex 826 216

Singapur Singapour Singapore
HEIDENHAIN PACIFIC Pte Ltd
Blk. 12, Unit 17,
Pandan Loop
Pandan Light Industrial Park
Singapore 0512
Tel. 7 77 01 00, Telex 33 407
Telefax 7 79 67 76

Spanien Espagne Spain
FARRESA
Calle Simon Bolivar, 27 - Dep. 11
E-48013 Bilbao (Vizcaya)
Tel. (4) 4 41 36 49, Telex 32 587
Telefax (4) 4 42 35 40
FARRESA
C/Sabino Arana, 14 - 1B
E-08028 Barcelona
Tel. (93) 330 86 11

USA
HEIDENHAIN CORPORATION
80 North Scott Street
Elk Grove Village, Illinois 60007
Tel. (312) 593-61 61, Telex 280 513
Telefax (312) 593-69 79