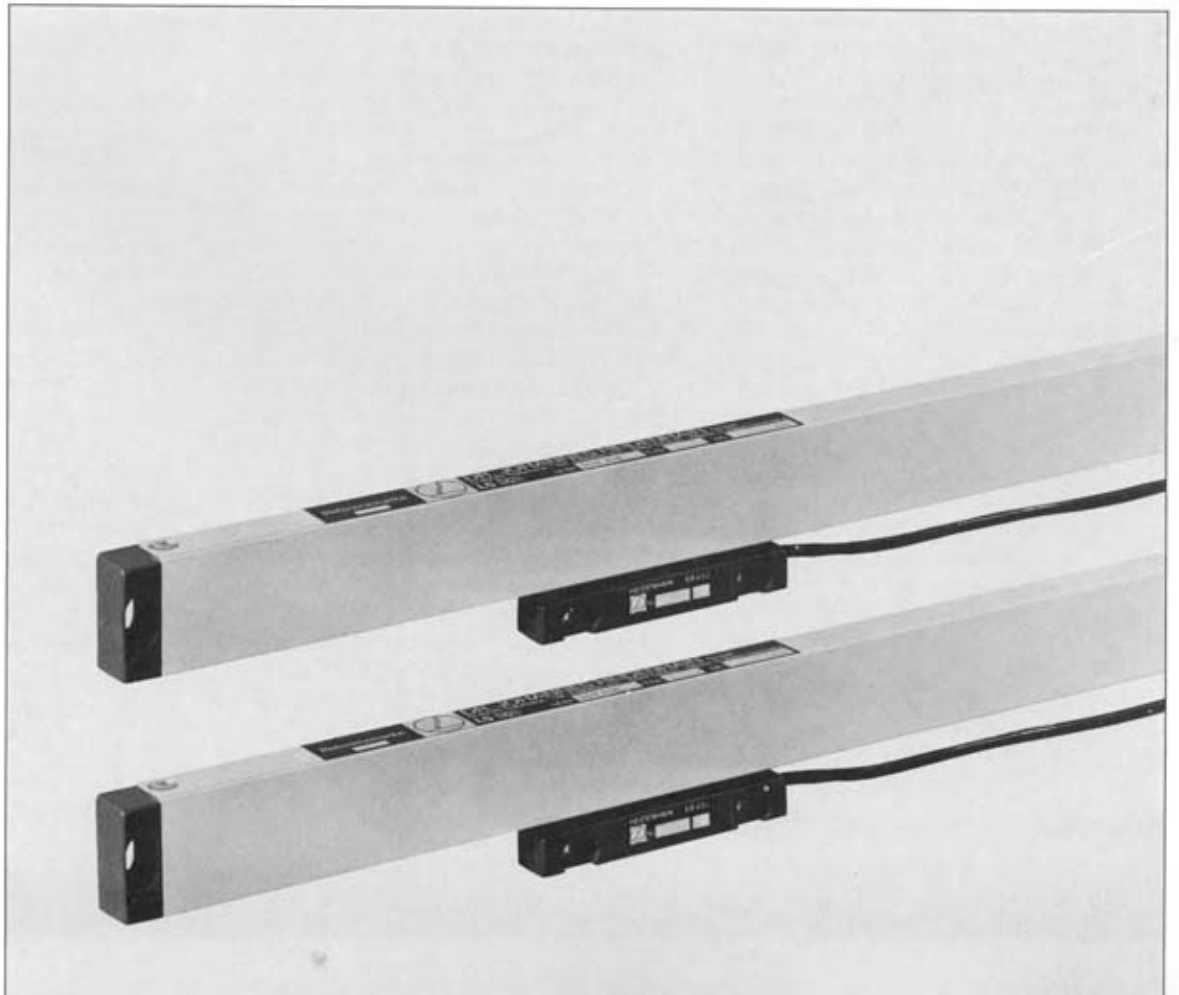


Montageanleitung
Instructions de Montage
Mounting Instructions

LS 804, LS 904

Gekapseltes, inkrementales Längenmeßsystem
Système de mesure linéaire incrémental étanche
Sealed, incremental length measuring system



Inhaltsübersicht

	Seite
1. Lieferumfang	3
2. Allgemeine Hinweise	3
3. Funktion	3
4. Montageanleitung	4
4.1 Einbaulagen	4
4.2 Montage	5
5. Technische Daten	13
6. Steckerbelegung	16
6.1 Prüfung der Schirmanschlüsse	16
7. Elektrischer Anschluß	17
7.1 Steckeranordnung	17
7.2 Demontage bzw. Montage des Steckers 21235601	18
8. Anschlußmaße	20
9. Ausgangskabel (3 m) mit Metallschutzschlauch (Sonderausführung)	21

Sommaire

	Page
1. <i>Objet de la fourniture</i>	3
2. <i>Directives générales</i>	3
3. <i>Fonctionnement</i>	3
4. <i>Instructions de montage</i>	4
4.1 <i>Diverses positions de montage</i>	4
4.2 <i>Montage</i>	5
5. <i>Spécifications techniques</i>	14
6. <i>Distribution des raccordements sur la fiche</i>	16
6.1 <i>Contrôle des raccordements de blindage</i>	16
7. <i>Raccordement électrique</i>	17
7.1 <i>Disposition des fiches</i>	17
7.2 <i>Démontage et montage de la fiche 21235601</i>	18
8. <i>Cotes d'encombrement</i>	20
9. <i>Câble de sortie (3 m) avec gaine de protection en métal (exécution spéciale)</i>	21

Contents

	Page
1. Items included in delivery	3
2. General information	3
3. Operating principle	3
4. Mounting instructions	4
4.1 Mounting attitudes	4
4.2 Installation	5
5. Technical specifications	15
6. Connector layout	16
6.1 Checking of shield connections	16
7. Electrical connection	17
7.1 Connector arrangement	17
7.2 Disassembly or assembly of connector 21235601	18
8. Mounting dimensions	20
9. Output cable (3 m), armoured (special design)	21

1. Lieferumfang Standard

1.1

Meßsystem mit 3 m Anschlußkabel, Meßlänge, Typ und Genauigkeit nach Bestellung.

1.2

Montageanleitung, Meßprotokoll und Kontrollschein.

auf Wunsch

1.3

Zusätzliche Verlängerungskabel, Standardlänge 2 m; max. Kabellänge 17 m

1.4

Ausgangskabel mit Metallschutzschlauch.

2. Allgemeine Hinweise

Bei Beachtung dieser Montageanleitung kann das Meßsystem sicher montiert und problemlos in Betrieb genommen werden.

Wir sind jedoch gegen Berechnung auch gerne bereit, die Montage für Sie durch unser Service- und Montagepersonal oder die zuständige Vertretung auszuführen.

Kann bei eventuellem Ausfall des Gerätes der Fehler nicht selbst behoben werden, so empfehlen wir, die Ausrüstung in unser Werk Traunreut einzuschicken. Je nach Schadensbefund erfolgt die Schadensbehebung gegen Berechnung oder im Rahmen der Garantie.

Achtung!

Unter Spannung keine Stecker lösen oder verbinden!

Transportsicherung erst bei Montage entfernen (Pkt. 4.2.5, Seite 5).

3. Funktion

Der Abtastkopf-Montagefuß ist über eine spezielle Ankopplung mit dem Abtastwagen – der auf dem Glasmaßstab geführt ist – verbunden. Das Licht der Langlebensdauer-Lampe fällt durch die durchlässigen Felder des inkrementalen Glasmaßstabes und der Abtastplatte auf die den Abtastfeldern zugeordneten Photoelemente. Wird der Maßstab relativ zur Abtastplatte verschoben, so entstehen Hell-Dunkel-Schwankungen, die von den Photoelementen in sinusähnliche Signale umgewandelt werden. Die weitere Verarbeitung dieser Signale erfolgt in der HEIDENHAIN-Zählerelektronik. Das LS 804, LS 904 hat standardmäßig zwei absolute Referenzmarken, womit die Bezugsposition auch nach Arbeitsunterbrechungen leicht wiedergefunden wird. Als Sonderausführung ist die Ausführung mit 1 Referenzmarke in beliebiger Lage lieferbar. (Siehe Anschlußmaße Seite 20.)

1. Objet de la fourniture Standard

1.1

Système de mesure avec 3 m de câble de raccordement; longueur de mesure, type et précision comme spécifiés à la commande.

1.2

Instructions de Montage, étalonnage et fiche de contrôle.

en option

1.3

Câbles de rallonge supplémentaires, longueur standard 2 m; longueur de câble max. 17 m

1.4

Câble de sortie avec gaine métallique.

2. Directives générales

En suivant les présentes instructions de montage, le système de mesure peut être monté correctement et mis en service sans difficulté.

Nous sommes toutefois disposés à procéder au montage, soit par nos spécialistes, soit par notre agent compétent, contre facturation.

En cas de panne que le client n'est pas en mesure de réparer, il est recommandé de renvoyer l'équipement en 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!

N'enlever la sécurité de transport que pendant le montage (voir par. 4.2.5, page 5).

3. Fonctionnement

Le bloc de montage de la tête caprice est relié par un accouplement spécial, à un chariot de palpation guidé sur la règle de verre. La lumière de la lampe à longue durée de vie, en passant par les champs transparents de la règle incrémentale en verre et du réticule palpeur, tombe sur les champs de balayage, qui sont associés aux photo-éléments. En déplaçant la règle par rapport au réticule palpeur, des variations de luminosité clair/sombre apparaissent, qui sont transformées par les photo-éléments en signaux sinusoidaux. Ces signaux sont exploités ensuite dans l'électronique de comptage HEIDENHAIN.

Le LS 804, LS 904 a deux marques de référence absolues standard permettant le repérage de la position de référence même après des interruptions de travail. Une exécution spéciale avec une seule marque de référence en n'importe quelle position est livrable en option (voir cotes d'encombrement page 20).

1. Items included in delivery Standard

1.1

Transducer with 3 m connecting cable. Measuring length, type and accuracy as ordered.

1.2

Mounting instructions, calibration chart and certificate of inspection.

Optional

1.3

Additional extension cables. Standard length 2 m, max. cable length 17 m.

1.4

Armoured output cable.

2. General information

By adhering to these mounting instructions, the measuring system can be easily installed and set into operation.

However, if required, the installation at customer's expense can be carried out by contacting the appropriate Heidenhain supplier or our service engineers.

If the equipment becomes defective and cannot be repaired by the customer, we recommend the return of the equipment to our factory in Traunreut. Depending on the nature of damage, repairs are 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!

The transport protection clamps should only be removed during the mounting procedure! (paragraph 4.2.5, page 5).

3. Operating principle

The scanning head mounting block is connected to the scanning carriage by means of a special coupling. The scanning carriage is guided along the glass scale. The light of the long-life lamp is passed through the light-transmitting zones of the incremental scale and onto the solar cells which have been aligned in accordance with the scanning windows. Relative movement of the scanning head to the scale, produces light-dark variations, which are converted into sinusoidal signals by the solar cells. Further processing of these signals is carried out within the HEIDENHAIN-counter electronics. LS 804, LS 904 are equipped with two absolute reference marks which enable re-establishing the reference datum after operational interruptions. A special design with one reference mark at any position within the measuring length is also available (see "Dimensions" page 20).

4. Montageanleitung

4.1

Einbaulagen

Gegen das Eindringen von Spritzwasser ist das LS 804, LS 904 bei folgenden Anbaulagen geschützt, wenn kein Spritzwasser direkt auf die Dichtlippen gelangt.

4. Instructions de montage

4.1

Diverses positions de montage

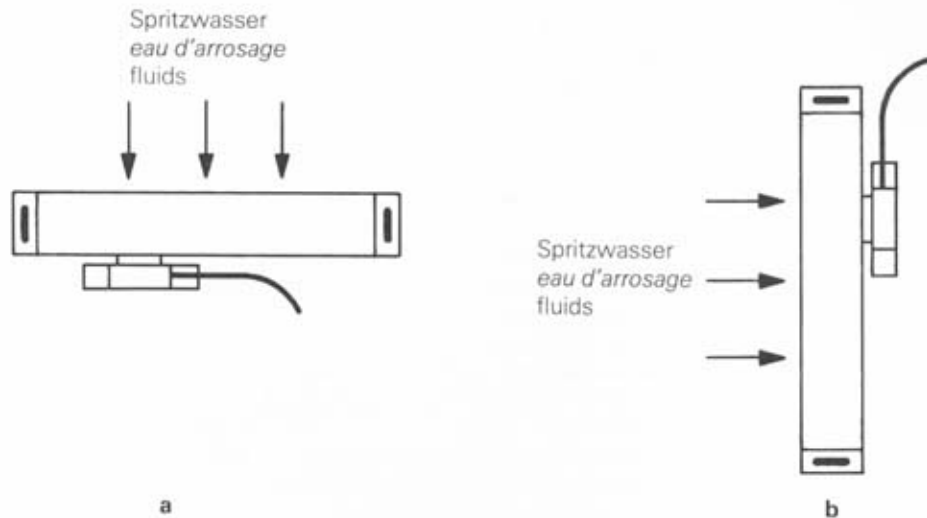
Le LS 804, LS 904 est protégé contre la pénétration de l'eau d'arrosage dans les positions suivantes, si l'eau d'arrosage n'est pas dirigée directement sur les lèvres d'étanchéité.

4. Mounting instructions

4.1

Mounting attitudes

LS 804, LS 904 is splashwater-proof when mounted in the following attitudes, provided that sealing lips are not directly exposed to fluids.



Andere Einbaulagen werden wegen der dann erhöhten Verschmutzungsanfälligkeit nicht empfohlen.

4.1.1

Zusätzliche Schutzabdeckung der Dichtlippen ist erforderlich bei ständiger Berührung mit heißen Kühl-Schmiermitteln (über 40°C).

Les autres positions de montage ne sont pas à recommander à cause du risque de salissure plus élevé.

4.1.1

Une protection supplémentaire des lèvres d'étanchéité est à prévoir lorsque l'appareil est continuellement en contact avec des eaux de coupe/lubrifiants chauds (au-dessus de 40°C).

Other attitudes offer only insufficient protection from contamination and should therefore be avoided.

4.1.1

Additional protection for the sealing lips is required if the equipment continuously comes into contact with hot cooling lubricants (over 40°C).

4.2

Montage

4.2.1

Auflageflächen C für die Maßstabeinheit vorbereiten (Fig. 2). Sie müssen lackfrei sein.

Parallelitätstoleranz jeder Auflagefläche zur Maschinenführung: 0,02 mm.

Beide Auflageflächen müssen innerhalb 0,1 mm in einer zur Maschinenführung parallelen Ebene liegen.

Bei Geräten mit Meßlängen über 620 mm muß in der Mitte zwischen den beiden Auflageflächen C über die ganze Höhe der Maßstabeinheit eine etwa 20 mm breite, fettfreie Fläche D mit einem Spalt von 0,2 mm bis 0,5 mm bis zur Maßstabeinheit vorhanden sein. Dort wird die Maßstabeinheit zum Schluß zusätzlich mit UHU-Plus fixiert.

4.2.2

Lage der Gewinde M4 für die beiden Befestigungsschrauben des Maßstabkörpers anreißen, Kernlöcher bohren, Gewinde mindestens 10 mm tief schneiden, entgraten und Späne entfernen (Fig. 2).

4.2.3

Anschraubfläche E (Fig. 3 bis 6) bzw. H (Fig. 7) für den Abtastkopf vorbereiten. Sie muß lackfrei sein.

Parallelitätstoleranz der Anschraubfläche E bzw. H für den Abtastkopf zur Maschinenführung: 0,1 mm.

Parallelitätstoleranz der Anschraubfläche E bzw. Toleranz des rechten Winkels der Anschraubfläche H für den Abtastkopf zu den Auflageflächen C für die Maßstabeinheit: 0,05 mm.

Abstand zwischen der Anschraubfläche E für den Abtastkopf und den Auflageflächen C für die Maßstabeinheit:

Befestigungsmöglichkeiten

I 0,5 ± 0,3 mm

II 0,7 ± 0,2 mm

III 15,7 ± 0,2 mm

IV 15,5 ± 0,3 mm

Abstand zwischen der Anschraubfläche H für den Abtastkopf und den Befestigungsbohrungen für die Maßstabeinheit bei Befestigungsmöglichkeit V: 29,5 ± 2,5 mm.

4.2.4

Lage der Befestigungsbohrungen (Ø 4,5 bei den Befestigungsmöglichkeiten Ib, IIb, IIIb, IVb, Va, Vb) bzw. -gewinde (M4, bei den Befestigungsmöglichkeiten Ia, IIa, IIIa, IVa) für den Abtastkopf anreißen, Befestigungsbohrungen bzw. -gewinde anbringen, entgraten und Späne entfernen. Abstand der beiden Befestigungsbohrungen zueinander:

Befestigungsmöglichkeiten

I bis IV 56 ± 4 mm

Abstand der beiden Befestigungsbohrungen zur Ebene, in der die Achsen der Anschraubgewinde für die Maßstabeinheit liegen: 25,5 ± 2,5 mm.

Fluchtung beider Bohrungen zur Maschinenführung: 0,2 mm.

V 74 ± 0,2 mm

Abstand der beiden Bohrungen zur Auflagefläche für die Maßstabeinheit:

bei Va 3,7 ± 0,2 mm bzw. 12,7 ± 0,2 mm

bei Vb 3,5 ± 0,3 mm bzw. 12,5 ± 0,3 mm

4.2

Montage

4.2.1

Préparer les surfaces d'appui C pour l'ensemble de la règle (fig. 2). Elles doivent être débarrassées de toutes traces de peinture.

Tolérance de parallélisme des faces d'appui par rapport au guidage de la machine: 0,02 mm.

Les deux faces d'appui doivent se trouver sur un plan parallèle au guidage de la machine à 0,1 mm près.

Pour les appareils avec des longueurs de mesure supérieures à 620 mm, il doit être prévu au milieu, entre les deux faces d'appui C, à une distance de 0,2 mm à 0,5 mm de l'ensemble de la règle, une surface D dégraissée, d'une largeur d'environ 20 mm sur toute la hauteur de l'ensemble de la règle. A cet endroit, il est prévu une fixation supplémentaire de la règle avec une colle à base de résine époxy (par exemple UHU-plus) à appliquer à la fin du montage.

4.2.2

Tracer la position des trous pour les deux vis de fixation du corps de la règle, percer, tarauder (M4) sur une profondeur d'au moins 10 mm, supprimer les arêtes, enlever les copeaux (fig. 2).

4.2.3

Préparer la surface de fixation E (fig. 3 à 6) ou H (fig. 7) pour la tête caprice. Elle doit être débarrassée de toutes traces de peinture.

Tolérance de parallélisme de la surface de fixation E ou H pour la tête caprice par rapport au guidage de la machine: 0,1 mm.

Tolérance de parallélisme de la surface de fixation E ou tolérance de l'angle droit de la surface H pour la tête caprice par rapport aux surfaces d'appui C pour l'ensemble de la règle: 0,05 mm.

Distance entre la surface de fixation E pour la tête caprice et les faces d'appui C pour l'ensemble de la règle:

Possibilités de fixation

I 0,5 ± 0,3 mm

II 0,7 ± 0,2 mm

III 15,7 ± 0,2 mm

IV 15,5 ± 0,3 mm

Distance entre la surface de fixation H pour la tête caprice et les trous de fixation pour l'ensemble de la règle, pour la possibilité de fixation V: 29,5 ± 2,5 mm.

4.2.4

Tracer la position des trous de fixation (Ø 4,5 pour les possibilités de fixation Ib, IIb, IIIb, IVb, Va, Vb) ou des trous avec taraudage M4 (pour les possibilités de fixation Ia, IIa, IIIa, IVa) pour la tête caprice; percer, éventuellement tarauder, supprimer les arêtes et enlever les copeaux. Distance entre les deux trous de fixation:

Possibilités de fixation

I à IV 56 ± 4 mm

Distance entre les deux trous de fixation et le plan, dans lequel se trouvent les axes des trous de fixation taraudés pour l'ensemble de la règle: 25,5 ± 2,5 mm.

4.2

Installation

4.2.1

Prepare mounting surfaces C for scale unit (fig. 2). The surfaces must be free from paint.

Parallel tolerance between mounting surfaces and machine guide: 0.02 mm.

For measuring lengths exceeding 620 mm, a 20 mm wide non-greasy surface D with a clearance of 0.2 mm to 0.5 mm to the scale unit should be provided. Surface D should extend over the total height of the measuring unit, and be located at midpoint between mounting surfaces C. This surface will be used for final cementing of the transducer with epoxy resin adhesive (e.g. UHU-Plus).

4.2.2

Mark position of M4 fixing holes for the scale unit. Drill, tap (min. 10 mm deep), deburr and remove swarf (fig. 2).

4.2.3

Prepare mounting surface E (fig. 3 to 6) and H (fig. 7) for scanning head. The surfaces must be free from paint.

Parallel tolerance between mounting surface E and H for scanning head to machine guide: 0.1 mm.

Parallel tolerance of mounting surface E and right-angle tolerance of mounting surface H, for scanning head to mounting surfaces C for scale unit: 0.05 mm.

Distance between mounting surface E for scanning head and mounting surfaces C for scale unit:

Mounting possibilities

I 0.5 ± 0.3 mm

II 0.7 ± 0.2 mm

III 15.7 ± 0.2 mm

IV 15.5 ± 0.3 mm

Distance between mounting surface H for scanning head and fixing holes for scale unit for mounting possibility V: 29.5 ± 2.5 mm.

4.2.4

Mark position of fixing holes (Ø 4.5 for mounting possibilities Ib, IIb, IIIb, IVb, Va, Vb) and tapped fixing holes (M4, for mounting possibilities Ia, IIa, IIIa, IVa) for scanning head. Drill, tap, deburr and remove swarf. Spacing between the 2 fixing holes:

Mounting possibilities

I to IV 56 ± 4 mm

Distance between fixing holes of scanning head and fixing bolts of scale unit: 25.5 ± 2.5 mm.

Alignment of both holes to machine guide: 0.2 mm

V 74 ± 0.2 mm

Distance between the two holes and mounting surface for scale unit:

for Va 3.7 ± 0.2 mm or 12.7 ± 0.2 mm

for Vb 3.5 ± 0.3 mm or 12.5 ± 0.3 mm

4.2.5

Remove transport protection clamps.

Caution! Do not attempt to turn the scanning head by force, this can cause damage to the inner coupling.

4.2.5

Transportsicherung entfernen.

Achtung! Abtastkopf nicht gewaltsam verdrehen, da sonst die innere Ankopplung zerstört wird.

4.2.6

Maßstabeinheit mit drei Befestigungsschrauben M4 × 20 DIN 912 lose anschrauben (zwei am linken Ende bei Meßbeginn, eine am rechten Ende).

4.2.7

Abtastkopf mit M4-Schrauben lose an die Anschraubfläche E bzw. H schrauben.

4.2.8

Maßstabeinheit und Abtastkopf so ausrichten, daß über die ganze Meßlänge der Abstand zwischen Abtastkopf und Maßstabeinheit $1 \pm 0,3$ mm beträgt, die Fläche G' der Maßstabeinheit innerhalb 0,3 mm und der Abtastkopf innerhalb 0,1 mm zur Maschinenführung parallel ist.

4.2.9

Befestigungsschrauben für die Maßstabeinheit (Anzugsmoment für die beiden linken Schrauben 2,5 Nm, für die rechte 2 Nm) und den Abtastkopf (Anzugsmoment: 2,5 Nm ~ 25 cm kp) festziehen.

4.2.10

Nur für Meßlängen über 620 mm!

In der Mitte des Meßsystems zwischen Fläche D und der Maßstabeinheit eine fettfreie Metallfolie, die 0,1 bis 0,2 mm dünner als der Klebspalt ist, mit Epoxydharzkleber (z. B. UHU-Plus) einkleben (Fig. 2).

4.2.11

Anbautoleranzen und Funktion des Meßsystems überprüfen.

Alignement des deux trous de fixation par rapport au guidage de la machine: 0,2 mm.

V 74 ± 0,2 mm

Distance entre les deux trous de fixation et la surface de fixation pour l'ensemble de la règle:

pour Va 3,7 ± 0,2 mm ou 12,7 ± 0,2 mm

pour Vb 3,5 ± 0,3 mm ou 12,5 ± 0,3 mm

4.2.5

Enlever la sécurité de transport.

Attention: ne pas forcer la tête caprice afin de ne pas détériorer l'accouplement interne.

4.2.6

Fixer l'ensemble de la règle en serrant légèrement trois vis M4 × 20 DIN 912 (deux à l'extrémité gauche au début de la mesure, une à l'extrémité droite).

4.2.7

Visser la tête caprice sur la surface de fixation E ou H en serrant légèrement les vis M4.

4.2.8

Aligner l'ensemble de la règle et la tête caprice de telle façon que la distance entre les deux pièces soit de $1 \pm 0,3$ mm sur toute la longueur de mesure et que la face G' de l'ensemble de la règle soit parallèle au guidage de la machine à 0,3 mm près, et la tête caprice à 0,1 mm près.

4.2.9

Serrer les vis de fixation de l'ensemble de règle (couple de serrage pour les deux vis à gauche: 2,5 Nm, pour la vis à droite: 2 Nm) et celles de la tête caprice (couple de serrage 2,5 Nm = 25 cm kp).

4.2.10

Uniquement pour les longueurs de mesure supérieures à 620 mm!

Coller une feuille en métal dégraissée de 0,1 à 0,2 mm plus mince que l'interstice de collage, entre la surface D et la règle, au milieu du système de mesure, avec une colle à base de résine époxy (par exemple UHU-plus) (fig. 2).

4.2.11

Contrôler les tolérances de montage et le fonctionnement du système de mesure.

4.2.6

Lightly secure scale unit with three mounting screws M4 × 20 DIN 912 (two at left end at beginning of measuring length, one at right end).

4.2.7

Lightly secure the scanning head to mounting surface E or H, using M4 screws.

4.2.8

Align the scale unit and scanning head in such a manner that a clearance of 1 ± 0.3 mm is maintained over the entire measuring range, surface G' of the scale unit being parallel to the machine guide to within 0.3 mm and the scanning head being parallel to the machine guide to within 0.1 mm.

4.2.9

Tighten mounting screws for the scale unit (torque for the two left screws 2.5 Nm, for the right screw 2 Nm) and for the scanning unit (torque 2.5 Nm = 25 cm kp).

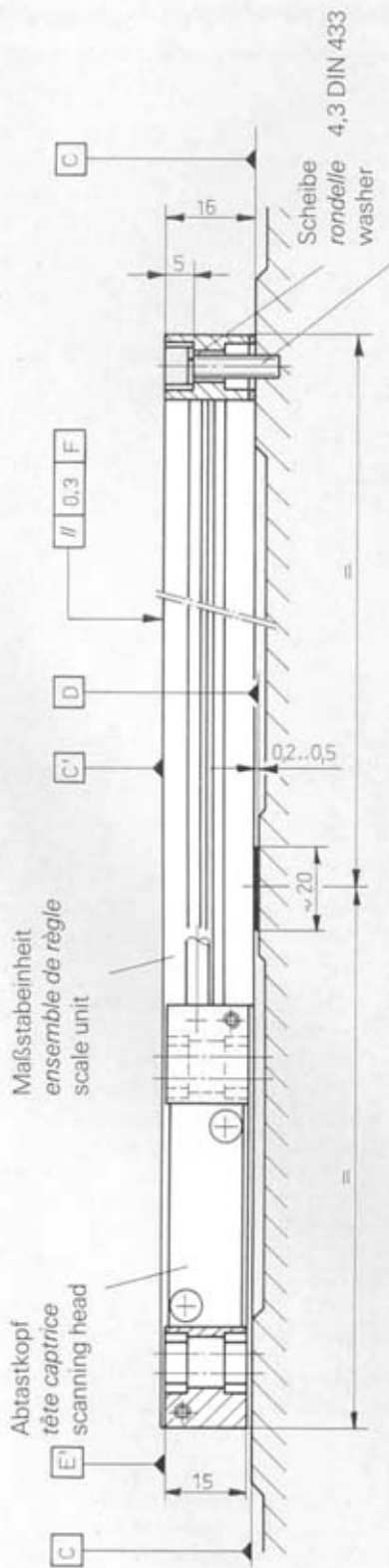
4.2.10

For measuring lengths exceeding 620 mm only!

Affix a non-greasy metal foil which is 0.1 to 0.2 mm thinner than the clearance of the cementing gap, at mid-point of the measuring system between face D and the scanning unit with Epoxy resin adhesive (e.g. UHU-Plus) (Fig. 2).

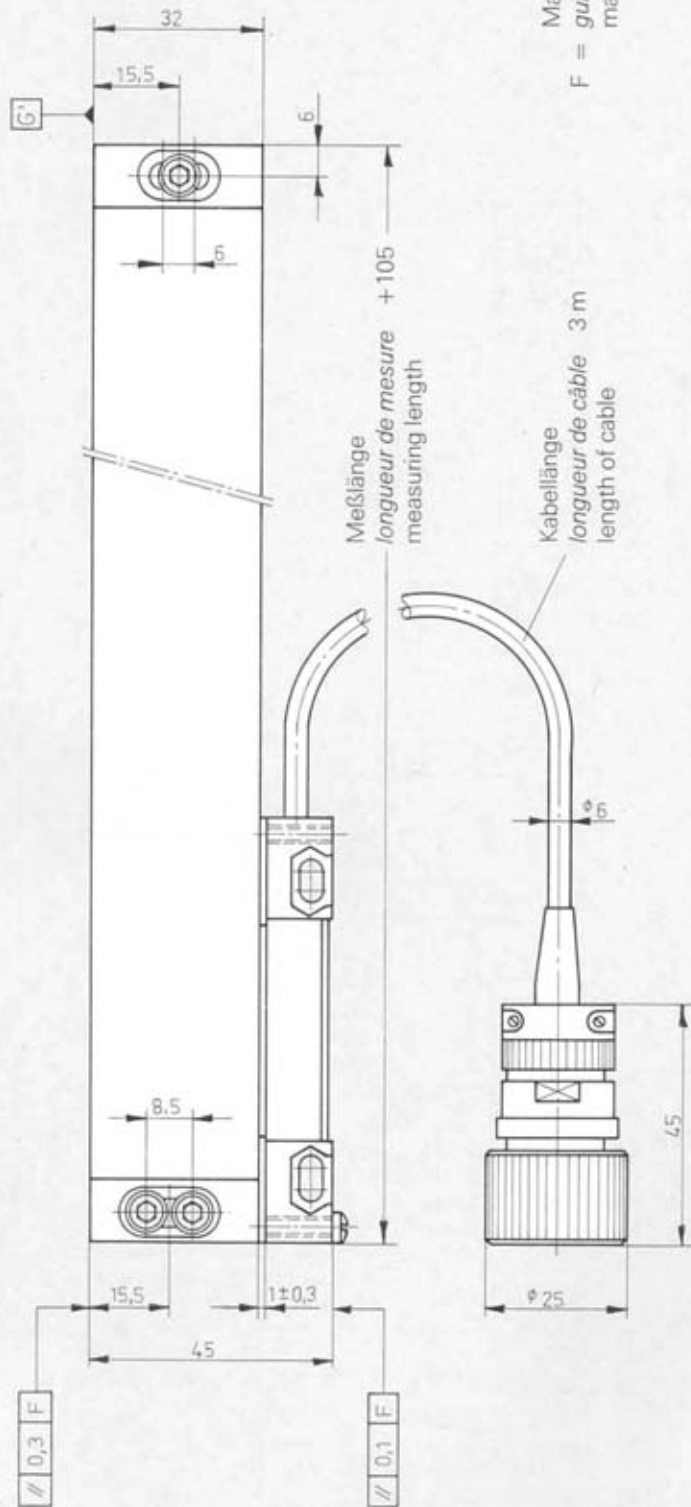
4.2.11

Check mounting tolerances and functioning of the system.

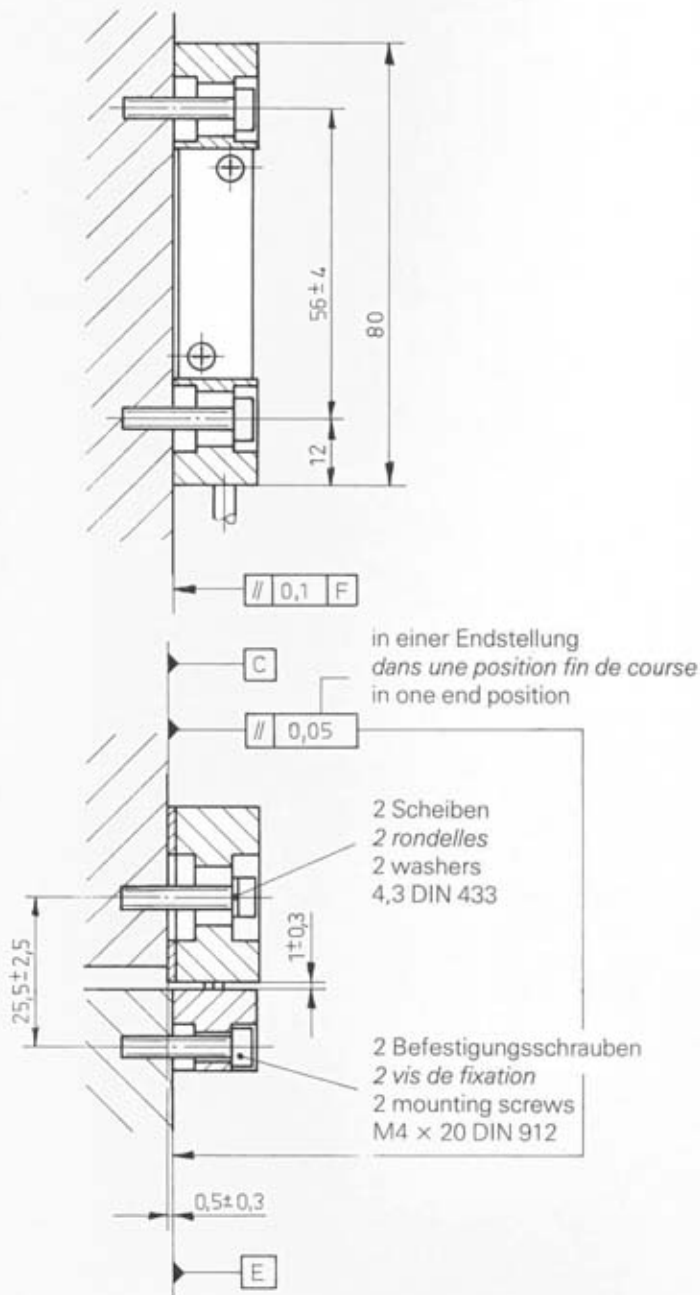


Befestigungsschraube
vis de fixation
mounting screw
M4 x 20 DIN 912

mit Epoxid-Harz-Kleber (z. B. UHU-Plus) eingeklebte Folie (nur bei Meßlänge über 620 mm)
feuille collée à la colle à base de résine époxy (par exemple UHU-Plus)
(uniquement pour des longueurs de mesure supérieures à 620 mm)
metal foil affixed with epoxy resin adhesive (e.g. UHU-Plus) (for measuring lengths over 620 mm only)



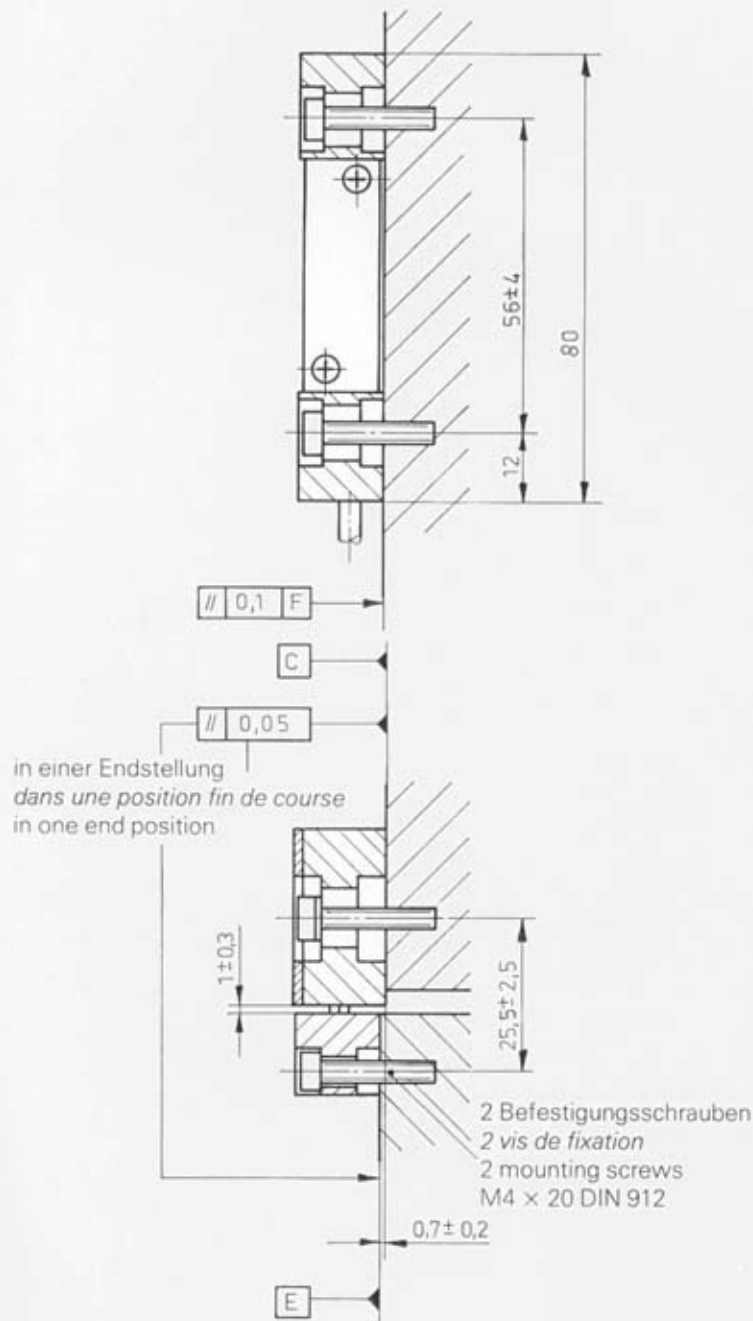
la



lb



IIa



F = Maschinenführung
 F = guidage de la machine
 machine guide

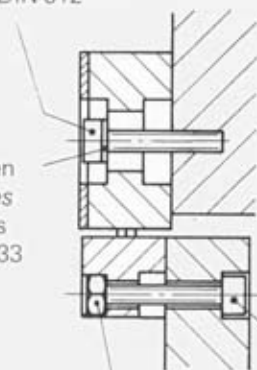
IIb

2 Befestigungsschrauben
 2 vis de fixation
 2 mounting screws
 M4 × 20 DIN 912

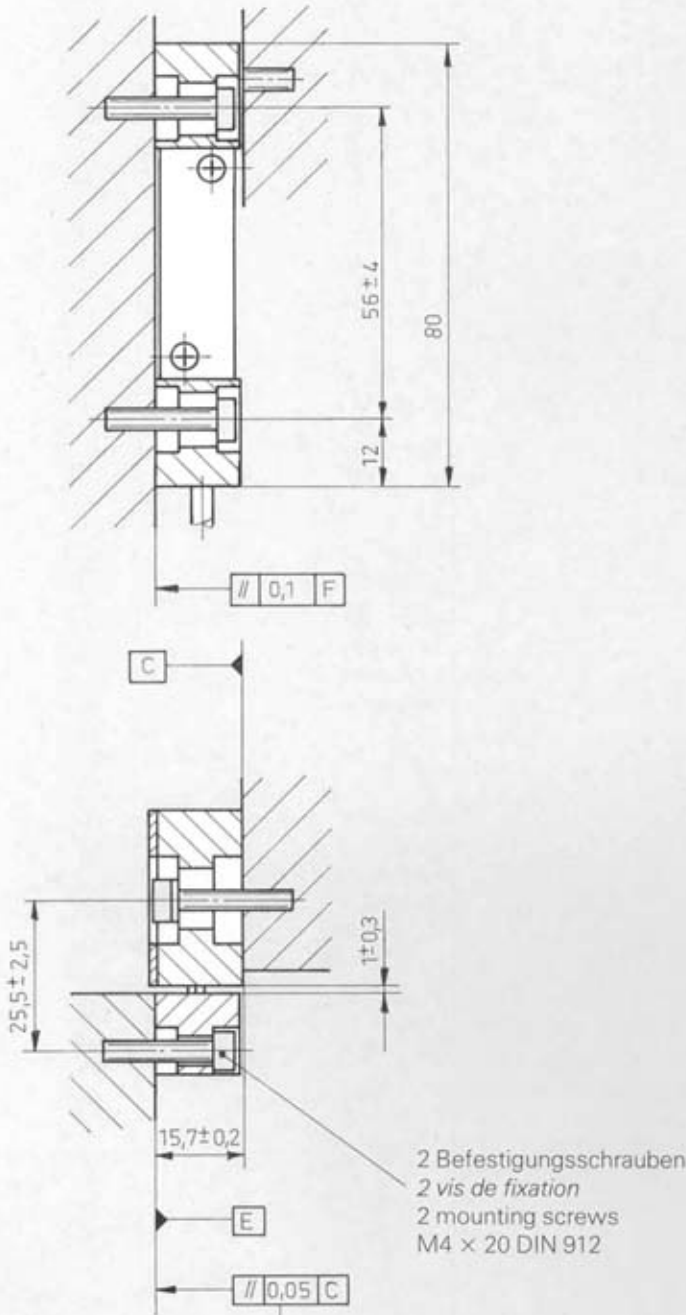
2 Scheiben
 2 rondelles
 2 washers
 4,3 DIN 433

2 Sechskantmuttern
 2 écrous hexagonaux
 2 hexagonal nuts
 M4 DIN 934

2 Befestigungsschrauben
 2 vis de fixation
 2 mounting screws
 M4 DIN 912



IIIa



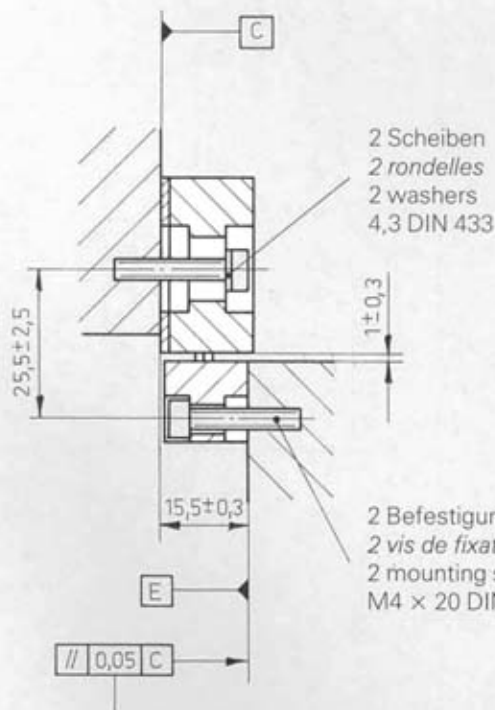
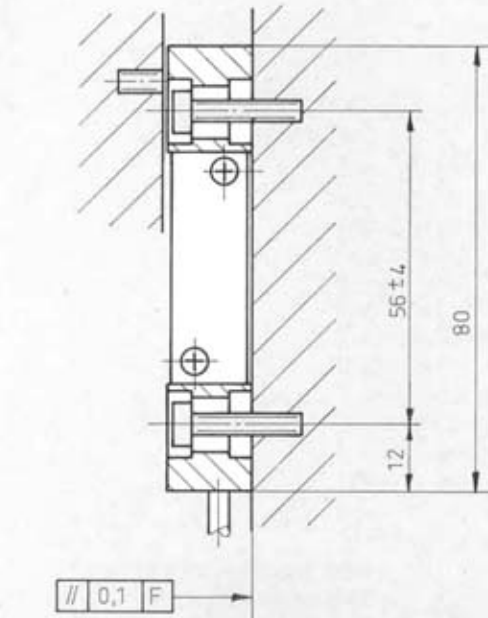
in einer Endstellung
dans une position fin de course
in one end position

Maschinenführung
F = guidage de la machine
machine guide

IIIb



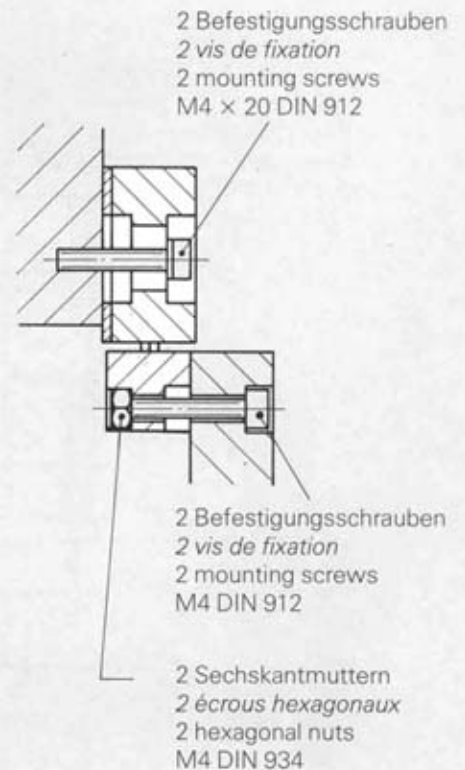
IVa



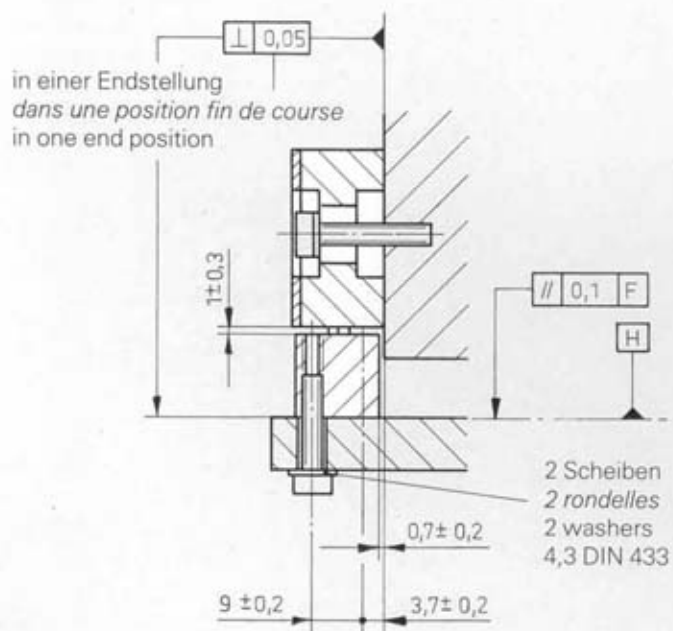
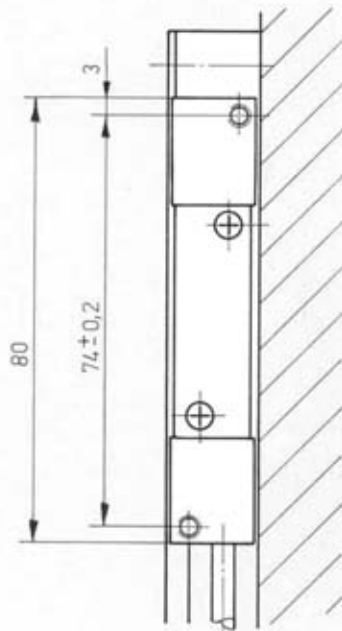
in einer Endstellung
dans une position fin de course
in one end position

Maschinenführung
F = guidage de la machine
machine guide

IVb

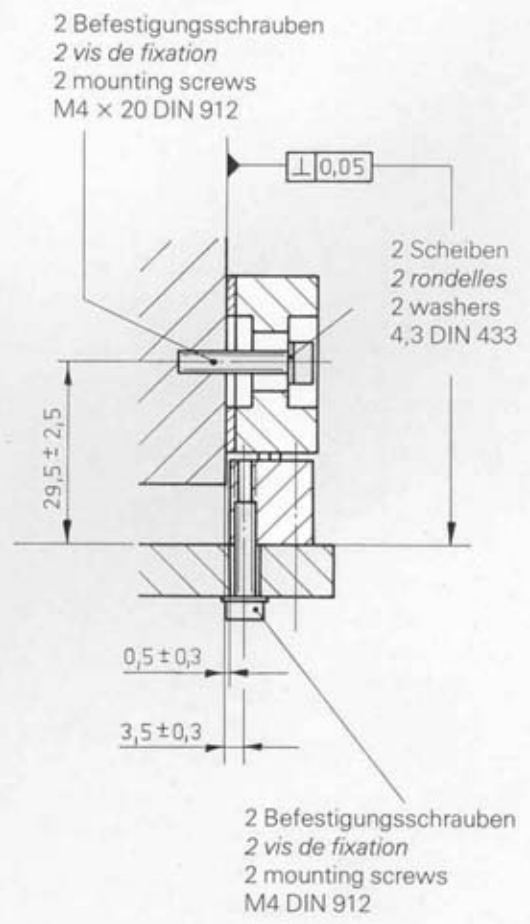


Va



Maschinenführung
F = guidage de la machine
machine guide

Vb



5. Technische Daten

Gewicht des Meßsystems	Grundgewicht 0,1 kg + 0,5 kg/m Meßlänge
Maßstab	
Teilung	DIADUR-Gitterteilung
Gitterkonstante	LS 804: 40 μm LS 904: 20 μm
Korrosionsschutz	Oberfläche eloxiert
Zul. Beschleunigung im Betrieb	30 m/s^2
Dichtigkeit des Meßsystems	IP53 (DIN 40 050) bei Anbau nach Anleitung
Max. zul. Verfahrensgeschwindigkeit in m/min.	abhängig von der verwendeten Elektronik, max. 45 m/min 30 m/min
Notwendige Vorschubkraft	$\leq 6 \text{ N}$
Zul. Umgebungstemperaturbereich	0°C bis +60°C
Lichtquelle	Langlebensdauer-Miniaturlampe vorjustiert, 5 V/0,6 W
Abtastelemente	Si-Photoelemente in Gegentaktanordnung
Spannungsversorgung für Meßsystem	5 V – für Lampe
Referenzmarkenlage	bei Meßlänge 70 mm: 1 Referenzmarke in der Mitte der Meßlänge bei Meßlänge 100 bis 520 mm: 2 Referenzmarken im Abstand von jeweils 35 mm von Beginn und Ende der Meßlänge
Ausgangssignale Meßsystem	2 um 90° el. verschobene sinusähnliche Signale
Max. zul. Tastverhältnisabweichung	$\pm 15^\circ \text{ el.}$
Phasenwinkel	
a) zwischen den beiden Hauptspur- signalen	$90^\circ \pm 10^\circ \text{ el.}$
b) zwischen 0°-Signal und Referenzimpuls	$45^\circ \pm 30^\circ \text{ el.}$
Lagerbedingungen	
Zulässige Temperatur	-20°C . . . +50°C
Zulässige relative Feuchte	20 % bis 80 %
Zulässige Beschleunigung	30 m/s^2
Zulässige Stoßbelastung	200 m/s^2 , Pulsdauer 5 ms
Länge des Anschlußkabels am Meßsystem	3 m
Max. zulässige Kabellänge zwischen Meßsystem und Zähler	20 m

5. Spécifications techniques

Poids du système de mesure	Poids de base 0,1 kg + 0,5 kg par m de longueur de mesure
Règle	
Division	réseau à traits DIADUR
Pas du réseau	LS 804: 40 μm LS 904: 20 μm
Protection anti-corrosive	Surface anodisée
Accélération en service admise	30 m/s^2
Étanchéité du système de mesure	IP 53 (DIN 40 050) en cas de montage suivant les présentes instructions
Vitesse max. de déplacement admise	en fonction de l'électronique utilisée, max. 45 m/min 30 m/min
Force d'avance requise	$\leq 6 \text{ N}$
Température ambiante admise	0° C à +60° C
Source lumineuse	Lampe miniature à longue durée de vie, préréglée 5 V/0,6 W
Éléments de balayage	cellules photo-voltaïques au silicium en montage push-pull
Alimentation en tension pour le système de mesure	5 V pour la lampe
Position des marques de référence	pour longueurs de mesure de 70 mm: 1 marque de référence au milieu de la longueur de mesure pour longueurs de mesure de 100 à 520 mm: 2 marques de référence à une distance de 35 mm des deux extrémités de la longueur de mesure
Signaux de sortie du système de mesure	2 Signaux sinusoïdaux déphasés de 90° électr.
Déviati on max. admise du rapport cyclique	$\pm 15^\circ$ électr.
Déphasage	
a) entre les deux signaux des pistes principales	$90^\circ \pm 10^\circ$ électr.
b) entre le signal 0° et l'impulsion de référence	$45^\circ \pm 30^\circ$ électr.
Conditions de stockage	
plage de température admissible	- 20° C . . . + 50° C
humidité relative admissible	20 % à 80 %
accélération admissible	30 m/s^2
charge de choc admissible	200 m/s^2 , durée de l'impulsion 5 ms
Longueur du câble de raccordement au système de mesure	3 m
Longueur du câble max. entre le système de mesure et le compteur	20 m

5. Technical specifications

Weight of transducer	Basic weight 0.1 kg + 0.5 kg/m measuring length
Scale graduation	DIADUR-grating
Grating pitch	LS 804: 40 μm LS 904: 20 μm
Protection against corrosion	Anodized surfaces
Permissible acceleration during operation	30 m/s^2
Sealed protection	to IP53 (DIN 40050) mounted as instructed
Max. permissible traversing speed in m/min	dependent on the electronics used, max. 45 m/min 30 m/min
Required feed power	$\leq 6 \text{ N}$
Permissible ambient temperature	0°C to +60°C
Light source	long-life miniature lamp, prefocused 5 V/0.6 W
Scanning elements	Silicon solar cells in push-pull arrangement
Supply voltage for transducer	5 V – for lamp
Location of reference marks	for measuring length 70 mm: reference mark at mid-point of measuring length for measuring length 100 to 520 mm: 2 reference marks, each placed at a distance of 35 mm from either end of measuring length
Transducer output signals	Two sine-wave signals, phase-shifted by 90° el.
Max. permissible deviation of ON-to-OFF ratio	$\pm 15^\circ \text{ el.}$
Phase angle	
a) between both main track signals	$90^\circ \pm 10^\circ \text{ el.}$
b) between 0°-signal and reference pulse	$45^\circ \pm 30^\circ \text{ el.}$
Storage conditions	
permissible temperature	-20°C ... +50°C
permissible relative humidity	20% to 80%
permissible acceleration	30 m/s^2
permissible impact	200 m/s^2 , pulse duration 5 ms
Length of cable on transducer	3 m
Max. permissible cable length between transducer and counter	20 m

Pin Contact Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9*
Signal Signal Signal	I_{e1}	\bar{I}_{e1}	Lampe lampe lamp	Lampe lampe lamp	I_{e2}	\bar{I}_{e2}	I_{e0}	\bar{I}_{e0}	Schirm* blindage shield
	0°/+	0°/-	+	-	90°/+	90°/-	Referenzsignal Signal de référence reference signal + -		
Farbe Couleur Color	grün vert green	gelb jaune yellow	0,5 mm ² braun brun brown	0,5 mm ² weiß blanc white	blau bleu blue	rot rouge red	grau gris grey	rosa rose pink	weiß/ braun blanc/ brun white/ brown

Belegung
Distribution des
raccordements sur fiche
Layout

* innerer Schirm an Pin 9
äußerer Schirm an Steckergehäuse

blindage intérieur à la tige 9
blindage extérieur au carter de la fiche

internal shield to pin 9
external shield to connector housing



6.1 Prüfung der Schirmanschlüsse

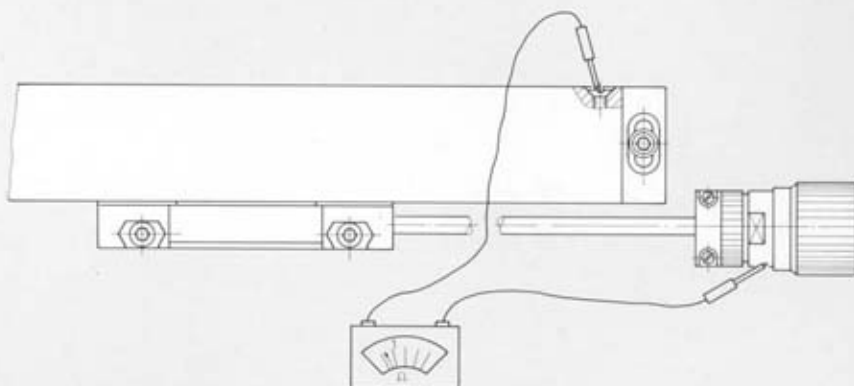
Prüfen, ob der Montagefuß und das Maßstabgehäuse elektrisch leitend verbunden sind. Dazu Widerstand zwischen Gehäuse des Anschlußsteckers am Montagefuß und einer Schraube am Maßstabgehäuse prüfen. Er muß kleiner als 1,0 Ohm sein. Bei dieser Prüfung darf der Anschlußstecker nicht am Zähler angeschlossen sein.

6.1 Contrôle des raccordements de blindage

Contrôler si le bloc de montage et le carter de la règle sont reliés électriquement entre eux. A cet effet, mesurer la résistance entre le carter de la fiche de raccordement du bloc de montage et une vis du carter de règle. Elle doit être inférieure à 1,0 Ohm. Pendant ce contrôle, la fiche de raccordement ne peut être branchée sur le compteur.

6.1 Checking of shield connections

Check that mounting block and scale housing are connected electro-conductive. Check resistance between housing of connector at mounting block and a bolt at scale housing. It should be less than 1.0 Ohm. Take care that connector is not connected to counter during this procedure.



7. Elektrischer Anschluß

7.1

Steckeranordnung

7.1.1

An HEIDENHAIN Vor-/Rückwärts-Zähler VRZ

LS 804, LS 904 (Standardausführung)

7. Raccordement électrique

7.1

Disposition des fiches

7.1.1

au compteur HEIDENHAIN VRZ

LS 804, LS 904 (exécution standard)

7. Electrical connection

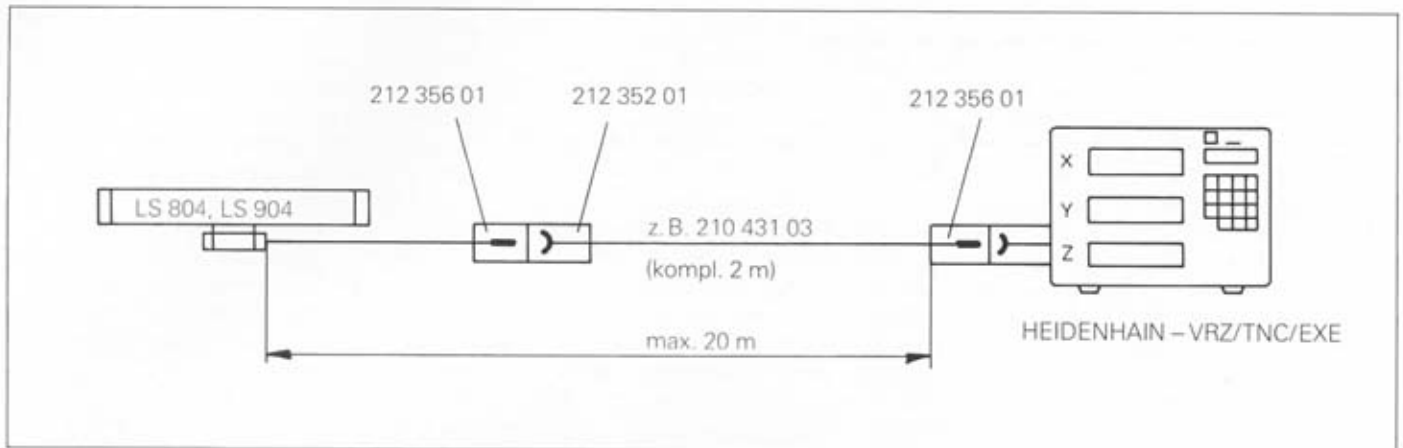
7.1

Connector arrangement

7.1.1

to HEIDENHAIN bidirectional counter VRZ

LS 804, LS 904 (standard design)



10

7.1.2

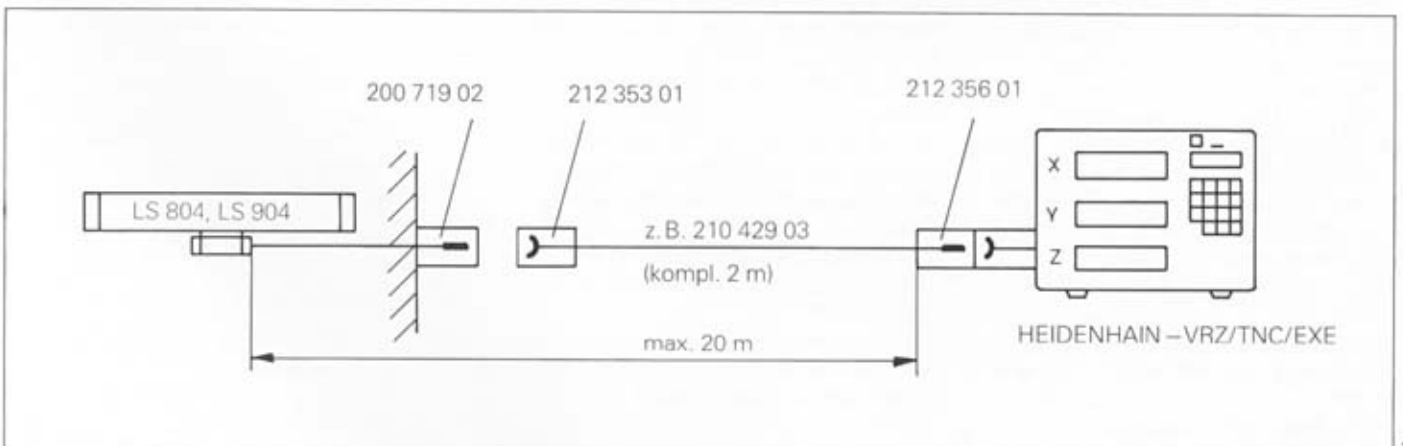
LS 804, LS 904 (Sonderausführung mit Flanschdose)

7.1.2

LS 804, LS 904 (exécution spéciale avec embase)

7.1.2

LS 804, LS 904 (special design with flange socket)



11

7.1.3

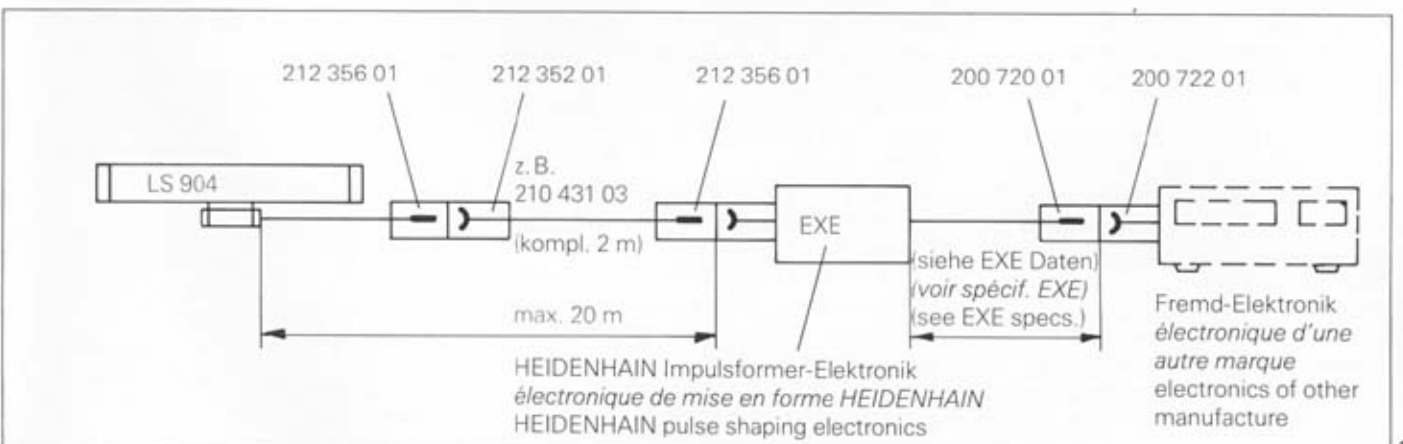
An externe Impulsformer-Elektronik in separatem Gehäuse LS 904

7.1.3

à l'électronique de mise en forme externe dans un carter séparé LS 904

7.1.3

to external pulse shaping electronics in separate housing LS 904



12

7.2

Demontage bzw. Montage des Steckers 212 356 01

Demontage

(bei Wiederverwendung des Steckers) – Fig. 12/13

- Schrauben Z der Zugentlastung A lösen.
- Die Schraubenverbindung „X“ zwischen Teil A und E 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 G festhalten und Teil E mittels eines Gabelschlüssels (SW 19 bzw. 3/4“ mit max. 5 mm Breite) lösen. Achtung! Beim Gegenhalten am Teil G dürfen die Steckerstifte nicht beschädigt werden!
- Teile B, C, D und E so weit zurückschieben, daß die Lötstellen am Teil G 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. 8 entfernen.
- Schirm zurückstulpen und abschneiden (Fig. 9).
- Isolierungen einschneiden, Faden abschneiden und innere Mäntel entfernen (Fig. 10).
- Die einzelnen Adern abisolieren und verzinnen (Fig. 11).
- Inneren Schirm gemeinsam verdrehen und auf ca. 5 mm abschneiden, Litze weiß/braun (0,14 mm²) anlöten und mit Schrumf Schlauch Ø 5 mm (5 mm lang) isolieren (Fig. 11).
- Steckerteile A, B, C, D, E und F über das Kabel ziehen (Fig. 12).
- Die verzinnten Enden des Kabels gemäß Steckerbelegung (Seite 15) in die zugehörigen Lötkontakte des Teils G einführen und verlöten (LötKolben 30 W).
- Überwurfmutter F in die richtige Lage bringen.
- Schraubverbindung „Y“ zwischen Teil E und G herstellen. Achtung! Beim Gegenhalten des Teils G dürfen die Steckerstifte nicht beschädigt werden, deshalb hierzu passende Kupplung oder Flanschdose verwenden!
- Scheibe D in Teil E einsetzen.
- Kabelschirm radial spreizen auf Ø 17.
- Gummiring C in den Teil E einsetzen, dabei muß der Schirm zwischen Scheibe D und Gummiring C liegen. Es ist darauf

7.2

Démontage et montage de la fiche 212 356 01

Démontage

(en cas de réutilisation de la fiche) – Fig. 12/13

- *Dévisser les vis Z d'atténuation de l'effort d'arrachement A.*
- *L'assemblage « X » par vissage des pièces A et E 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 G et dévisser la pièce E à l'aide d'une clé (ouverture 19 ou 3/4" d'une largeur max. de 5 mm). Attention: en immobilisant la pièce G, 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 G. Dessouder les différents torons avec un fer à souder approprié (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. 8*
- *Repousser le blindage et le couper (fig. 9).*
- *Entailler les isolations, couper le fil en fibre et enlever les gaines intérieures (fig. 10).*
- *Enlever l'isolation des différents brins et les étamer (fig. 11).*
- *Torsader les blindages intérieurs ensemble et les couper sur env. 5 mm, souder le toron brun/blanc (0,14 mm²) et l'isoler avec une gaine thermo-rétractible Ø 5 mm (longueur 5 mm) (fig. 11).*
- *Glisser les pièces A, B, C, D, E et F sur le câble (fig. 12).*
- *Introduire les bouts étamés du câble dans les contacts à souder de la pièce G conformément au schéma de la distribution des raccordements sur la fiche (page 15) et les souder (fer à souder 30 W).*
- *Amener l'écrou de recouvrement F dans sa bonne position.*
- *Réaliser l'assemblage « Y » en vissant les pièces E et G. Attention: en immobilisant la pièce G, veiller à ne pas détériorer les tiges de la fiche; utiliser à cet effet une contre-fiche ou embase appropriée.*
- *Poser la rondelle D dans la pièce E.*
- *Ecarter le blindage radialement sur Ø 17.*

7.2

Disassembly or assembly of connector 212 356 01

Disassembly

(for re-use of connector) – Fig. 12/13

- Loosen screws Z of cable clamp A.
- The threaded connection "X" between part A and E 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 E 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 G!
- 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 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. 8.
- Draw back shield and cut (Fig. 9).
- Cut insulation and threads and remove interior sheathing (Fig. 9).
- Remove insulation of the individual cores and tin ends (Fig. 11).
- Twist interior shield together and cut to a length of approx. 5 mm, solder wire (0,14 mm²) white/brown and insulate with thermo-shrinkable tubing dia. 5 mm (5 mm long) (Fig. 11).
- Assemble parts A, B, C, D, E and F onto the cable (fig. 12).
- Insert tinned ends of cable into the appropriate soldering contacts of part G and solder (soldering iron 30 W).
- Place coupling ring F into correct position.
- Tighten threaded connection "Y" between part E and G. Caution! When bracing with part G care should be taken that the pins are not damaged, it is therefore essential to use appropriate coupling or flange socket!
- Place washer D into part E.
- Arrange cable shielding radially to dia. 17.
- Insert rubber gasket C into part E taking care that the shield is placed between washer D and rubber gasket C. Special care must be taken that no fragments of shielding wires have penetrated into

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 E herstellen, dabei Teil E mit einem Gabelschlüssel gegenhalten.
- Schrauben Z der Zugentlastung anziehen.
- Schraubverbindung „X“ mit Lack sichern.

- Poser la bague en caoutchouc C dans la pièce E en disposant le blindage entre la rondelle D et la bague en caoutchouc C. 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 E, et en maintenant en place la pièce E avec une clé.
- Serrer les vis Z d'atténuation de l'effort d'arrachement.
- Bloquer le raccord « X » avec du vernis.

- the area of the soldering connections (this can cause short-circuiting).
- Place washer B onto rubber gasket.
- Tighten threaded connection "X" between part A and part E whilst bracing part E with a spanner.
- Tighten screws Z of the cable clamp.
- Secure threaded connection "X" with locking paint.

Achtung!

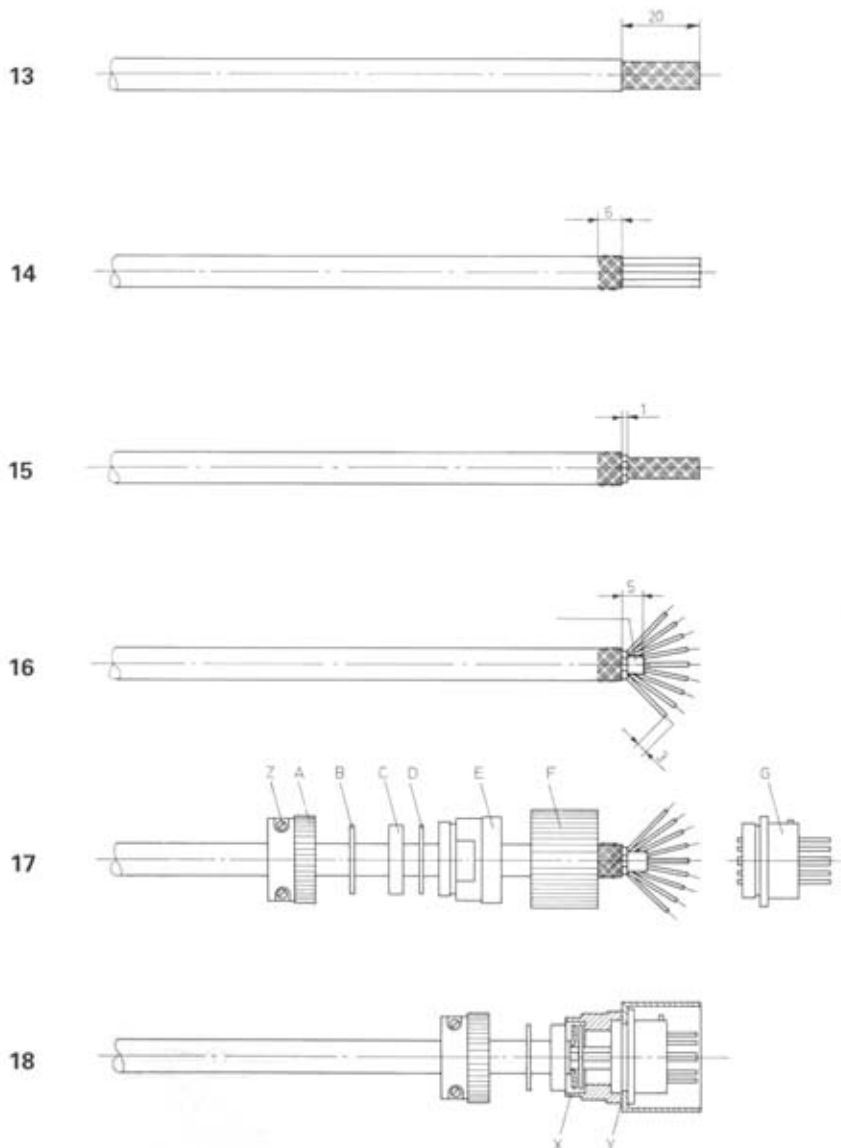
Innenschirm und Außenschirm dürfen nicht elektrisch leitend verbunden sein!

Attention:

Les blindages intérieur et extérieur ne peuvent former de contact électrique

Caution!

Connection between interior shield and exterior shield must not be electro-conductive!



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

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

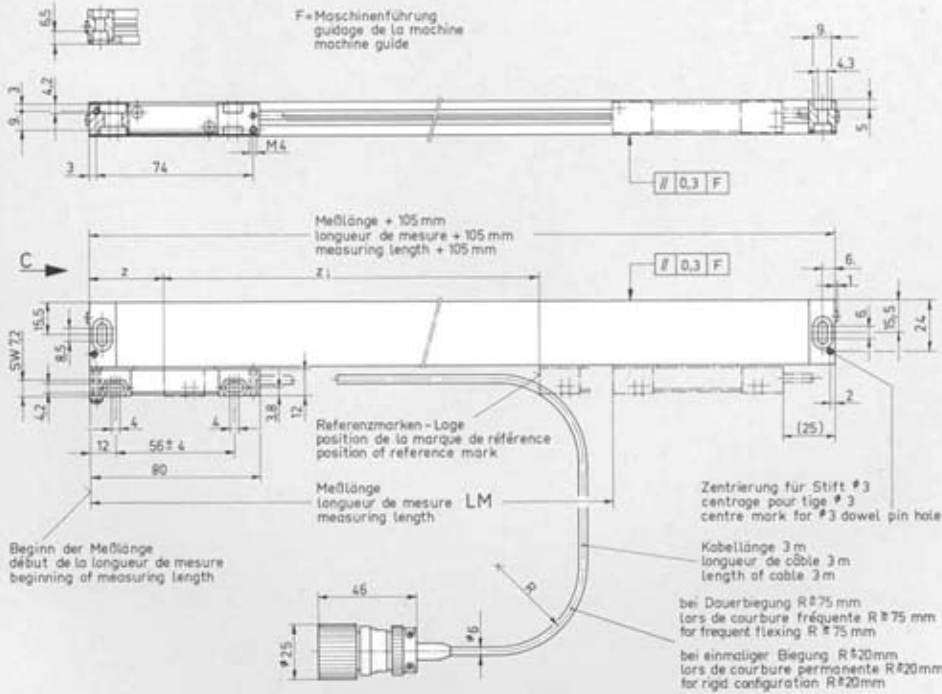
- A = cable clamp
- B = washer
- C = rubber gasket
- D = washer
- E = sleeve nut
- F = coupling ring
- G = insulating part
- X = threaded connection
- Y = threaded connection
- Z = screws for cable clamp



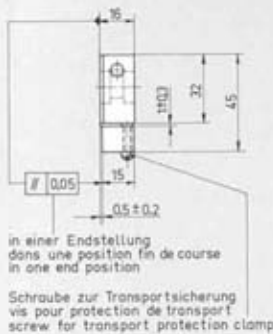
Bei Meßlängen über 620 mm
in der Mitte des Meßsystems eine fettfreie Metallfolie, die 0,1 bis 0,2 mm dünner als der Klebespalt ist, mit
Epoxyd-Harz-Kleber (z. B. UHU-Plus) einkleben.

Pour les longueurs de mesure supérieures à 620 mm
Coller une feuille en métal dégraissée de 0,1 à 0,2 mm plus fine que l'interstice de collage au milieu du système
de mesure avec une colle à base de résine époxy (par exemple UHU-Plus).

For measuring lengths exceeding 620 mm
A non-greasy metal foil which is 0.1 to 0.2 mm thinner than the clearance of the cementing gap is to be affixed
with epoxy resin adhesive (e.g. UHU-Plus) at mid-point of the transducer.

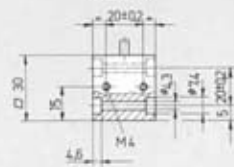


Ansicht C
vue C
view C

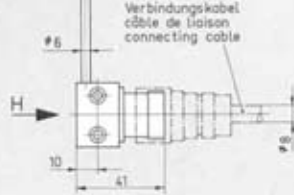


Sonderausführung / exécution spéciale / special design

Ansicht H
vue H
view H



Kabellänge 0,3 m
longueur du câble 0,3 m
length of cable 0,3 m



Achtung Klötzchen so montieren, daß Kabelausgang unten liegt.

Attention fixer le bloc de telle façon que la sortie de câble se trouve en bas

Important: mount block such that cable output is located on the underside

Standardausführung: mit 2 Referenzmarken
exécution standard: avec deux marques de référence
standard design: with 2 reference marks

z = 35 mm
z_i = LM - 70 mm

Sonderausführung: eine Referenzmarke in beliebiger Lage z = (0 ≤ z ≤ LM)
wahlweise eine zusätzliche Referenzmarke im Abstand z_i = n · 50 mm von der
ersten Referenzmarke (z), wobei der Faktor n ganzzahlig sein muß.

exécution spéciale: une seule marque de référence à un emplacement z au choix (0 ≤ z ≤ LM)
une seule marque de référence supplémentaire à une distance z_i = n · 50 mm
de la première marque de référence (z), n étant un nombre entier.

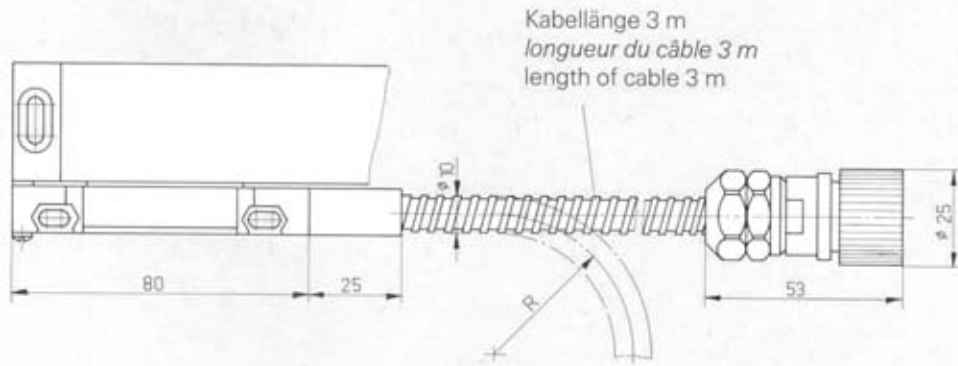
special design: one reference mark at any random position z = (0 ≤ z ≤ LM)
additional, one reference mark optional at spacing z_i = n · 50 mm commencing
at the initial mark (z), the multiplying factor n always being an integral number

Glasmaßstab bei Beginn der Meßlänge mit Gehäuse fest verbunden
régie en verre fixée au carter au début de la longueur de mesure
glass scale rigidly connected with housing at beginning of measuring length

9. Ausgangskabel (3 m)
mit Metallschutzschlauch
(Sonderausführung)

9. Câble de sortie (3 m)
avec gaine de protection en métal
(exécution spéciale)

9. Output cable (3 m),
armoured
(special design)



bei Dauerbiegung $R \geq 75$ mm
lors de courbure fréquente $R \geq 75$ mm
for frequent flexing $R \geq 75$ mm



Service

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
D-8225 Traunreut
☎ (086 69) 31-12 72 (Allg. Service)
☎ (086 69) 31-16 88 (TNC-Service)
FAX (086 69) 98 99

Technisches Büro Hamburg

Bahnhofstraße 50
2000 Wedel
☎ (0 41 03) 74 38
FAX (0 41 03) 162 03

Technisches Büro Nordrhein-Westfalen

Stresemannstraße 12
5800 Hagen
☎ (0 23 31) 3 26 37
FAX (0 23 31) 132 94

Technisches Büro Hessen

Lindenweg 24
6479 Schotten 1
☎ (0 60 44) 29 95
FAX (0 60 44) 33 49

Technisches Büro Baden-Württemberg

Eichachstraße 20
7404 Ofterdingen
☎ (0 74 73) 2 27 33
FAX (0 74 73) 2 17 64

Technisches Büro Bayern

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
8225 Traunreut
☎ (086 69) 3113 45
FAX (086 69) 59 75
Tx 56 831

- Auslands-Vertretungen
- Agencies abroad
- Agences étrangères

Belgien Belgium Belgique

HEIDENHAIN FRANCE sarl
2, Avenue de la Cristallerie
Post Box 62
F-92312 Sèvres
☎ (1) 45 34 61 21
FAX (1) 45 07 20 00
Tx 260 974

Brasilien Brazil Brésil

DIADUR Indústria e Comércio Ltda.
Rua Servia, 329 - Socorro, Santo Amaro
Post Box 12 695
04 763 São Paulo - SP, Brasil
☎ (011) 5 23 - 67 77
FAX (011) 5 23 14 11
Tx 56 970

Dänemark Denmark Danmark

TP TEKNIK A/S
Kobbelvænget 74
DK-2700 Brønshøj
☎ 38 89 01 66
FAX 38 89 01 65

Finnland Finland Finlande

NC-POINT OY
Post Box 87
Sulantie 7 D
SF-04300 Hyyrylä
☎ (0) 25 94 00
FAX (0) 25 79 98

Frankreich France France

HEIDENHAIN FRANCE sarl
2, Avenue de la Cristallerie
Post Box 62
F-92312 Sèvres
☎ (1) 45 34 61 21
FAX (1) 45 07 20 00
Tx 260 974

Griechenland Greece Grèce

D. PANAYOTIDIS - J. TSATSIS S.A.
6, Pireos St.
GR-183 48 Moschaton - Athens
☎ (01) 4 81 08 17
FAX (01) 4 82 96 73
Tx 212 812/241 228

Großbritannien und Irland

U.K. and Ireland
Angleterre et Irlande
HEIDENHAIN (G.B.) Limited
200 London Road, Burgess Hill
West Sussex RH15 9RD
☎ (04 44) 24 77 11
FAX (04 44) 87 00 24
Tx 877 125

Indien India Inde

ASHOK & LAL
12 Pulla Reddy Avenue
Post Box 5422
Madras - 600 030
☎ (044) 61 72 89
FAX (044) 61 82 24
Tx 41 24 015

Israel

NEUMO VARGUS
34-36, Itzhak Sade St.
Post Box 20102
Tel-Aviv 67212
☎ (3) 5 37 32 75
FAX (3) 5 37 21 90
Tx 371 567

Italien Italy Italia

HEIDENHAIN ITALIANA srl
Viale Misurata 16
I-20146 Milano
☎ (02) 48 30 02 41... 45
FAX (02) 412 09 91
Tx 353 470

Japan Japan Japon

HEIDENHAIN JAPAN K.K.
Sogo-Daiichi Bldg. 2 F
3-2, Kojimachi, Chiyoda-ku
Tokyo 102
☎ (03) 2 34 - 77 81
FAX (03) 2 62 25 39

Kanada Canada

HEIDENHAIN CORPORATION
Canadian Regional Office
1075 Meyerside Drive, Unit 5
Mississauga, Ontario L5T 1M3, Canada
☎ (416) 6 70-89 00
FAX (416) 6 70-44 26

Korea

SEO CHANG CORPORATION LTD.
Rm. 903, Jeail Bldg., 44-35
Yoido-Dong, Yongdeungpo-ku, Seoul
C.P.O. Box 9756 Seoul, Korea
☎ (02) 7 80 82 08
FAX (02) 7 84 54 08
Tx 22 686

Niederlande Netherlands Pays-Bas

HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.
Landjuweel 20
Post Box 107
NL-3900 AC Veenendaal
☎ (083 85) 4 03 00
FAX (083 85) 1 72 87
Tx 30 481

Norwegen Norway Norvège

BACHKE MASKIN A/S
Post Box 60 01
Lade Allé 65
N-7003 Trondheim
☎ (07) 91 91 00
FAX (07) 91 33 77
Tx 55 013

Österreich Austria Autriche

Alois Zollner
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
D-8225 Traunreut
☎ (0 86 69) 31 13 37
FAX (0 86 69) 59 75
Tx 56 831

Portugal

FARRESA ELECTRONICA LTDA.
Rua Goncalo Cristovao 294 - 1º
P-4000 Porto
☎ (2) 318 44 0
FAX (2) 318 0 44

Schweden Sweden Suède

A. KARLSON INSTRUMENT AB
Post Box 111
S-14501 Norsborg
☎ (07 53) 8 93 50
FAX (07 53) 8 45 18
Tx 11 645

Schweiz Switzerland Suisse

HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG
Post Box
Vierstrasse 14
CH-8603 Schwerzenbach
☎ (01) 8 25 04 40
FAX (01) 8 25 33 46

Singapur Singapore Singapour

HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD
2, Leng Kee Road No. 03-05
Thye Hong Centre
Singapore, 0315
☎ 4 72 22 22
FAX 4 72 89 16

Spanien Spain Espagne

FARRESA ELECTRONICA S. A.
c/Simon Bolivar, 27 - Dpto. 11
E-48013 Bilbao (Vizcaya)
☎ (94) 4 41 36 49
FAX (94) 4 42 35 40
Tx 32 587

Taiwan

MINTEKE SUPPLY CO. LTD.
1F, 256-3 Lung Chiang Road, Taipei, 104
Republic of China
☎ (02) 5 03 43 75
FAX (02) 5 05 01 08
Tx 28 333

Türkei Turkey Turquie

ORSEL LTD.
Kuşdili Cad. No. 43
Toraman Han, Kat 3
TR-81310 Kadiköy/Istanbul
☎ (1) 3 47 83 95
FAX (1) 3 47 83 93
Tx 18 938 823

USA

HEIDENHAIN CORPORATION
115 Commerce Drive
Schaumburg, IL 60173
☎ (708) 4 90-11 91
FAX (708) 4 90-39 31