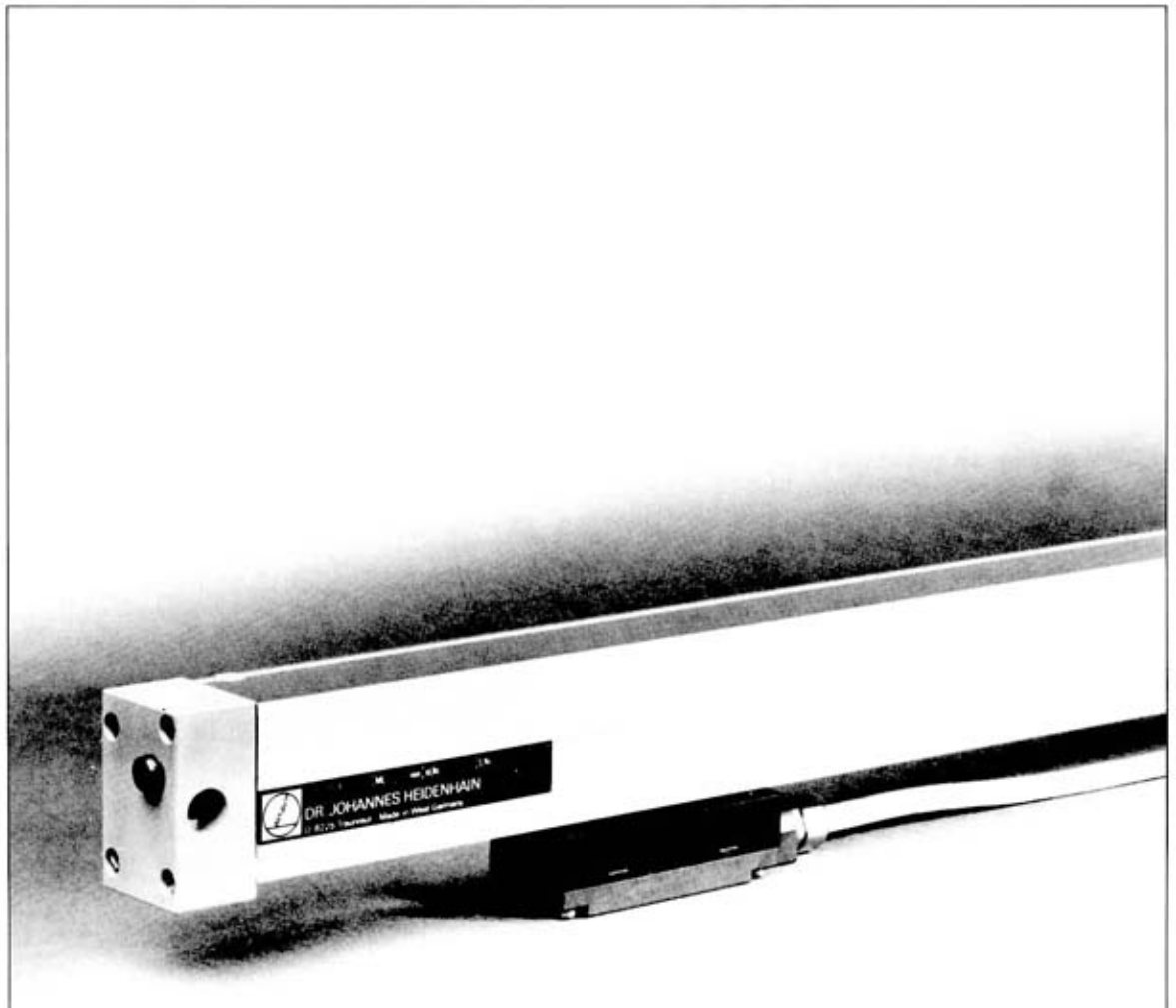


Montageanleitung  
*Mounting Instructions*  
Instructions de Montage

## LS 703/LS 703 C

Gekapseltes, inkrementales Längenmeßsystem  
*Sealed Incremental Linear Encoder*  
Système de mesure linéaire incrémental, fermé





**Inhaltsübersicht**

	Seite
1. Lieferumfang	4
2. Allgemeine Hinweise	4
3. Montageanleitung	5
3.1. Einbaulagen	5
3.2. Wahl des Kabelausganges	6
3.3. Vorbereitung zur Montage der Maßstabeinheit	6
3.4. Vorbereitung zur Montage der Abtasteinheit	8
3.5. Montage Maßstabeinheit und Abtasteinheit	10
4. Technische Daten	18
5. Steckerbelegung	21
6. Steckermontage	22
6.1. Montage eines Steckers Fremdfabrikats	22
6.2. Montage des Steckers Id.-Nr. 22856103	22
7. Elektrischer Anschluß	23
7.1. Anschluß des LS 703/LS 703 C an HEIDENHAIN-Vor-Rückwärtszähler VRZ oder Bahnsteuerung TNC	23
7.2. Anschluß des LS 703/LS 703 C an externe Impulsformer-Elektronik in separatem Gehäuse EXE	23
7.3. Adernbelegung Ausgang Impulsformer-Elektronik EXE	23
8. Druckluftanschluß	24
8.1. Einleitung der Druckluft über die Maßstab-Endstücke	24
8.2. Einleitung der Druckluft über den Montagefuß der Abtasteinheit	24
9. Sonderausführung LS 703/LS 703 C ohne Kabel	25
10. Anschlußmaße	26

**Contents**

	Page
1. Items supplied	4
2. General information	4
3. Mounting instructions	5
3.1. Mounting positions	5
3.2. Choice of cable exit	6
3.3. Preparations for mounting of scale unit	6
3.4. Preparations for mounting of scanning unit	8
3.5. Mounting the scale unit and scanning unit	10
4. Technical specifications	19
5. Connector layout	21
6. Connector assembly	22
6.1. Assembly of connector of other manufacture	22
6.2. Assembly of connector Id.-Nr 22856103	22
7. Electrical connection	23
7.1. Connection of LS 703/LS 703 C to HEIDENHAIN bidirectional counter VRZ or TNC contouring control	23
7.2. Connection of LS 703/LS 703 C to external pulse shaping electronics unit EXE	23
7.3. Conductor layout output of pulse shaping electronics EXE	23
8. Air purge	24
8.1. Compressed air input via scale end pieces	24
8.2. Compressed air input via mounting block of scanning unit	24
9. Special Version LS 703/LS 703 C without cable	25
10. Dimension	26

**Sommaire**

	Page
1. Objet de la fourniture	4
2. Directives générales	4
3. Instructions de montage	5
3.1. Positions de montage	5
3.2. Choix de la sortie du câble	6
3.3. Travaux préparatoires avant le montage de la règle	6
3.4. Travaux préparatoires avant le montage de la tête caprice	8
3.5. Montage de la règle et de la tête caprice	10
4. Spécifications techniques	20
5. Distribution des raccordements sur la fiche	21
6. Montage d'une fiche	22
6.1. Montage d'une fiche d'une autre fabrication	22
6.2. Montage de la fiche No. d'ident. 22856103	22
7. Raccordement électrique	23
7.1. Raccordement du LS 703/LS 703 C au compteur – décompteur HEIDENHAIN VRZ ou à la commande de contourage TNC	23
7.2. Raccordement du capteur LS 703/LS 703 C à l'électronique de mise en forme des impulsions externe EXE dans un carter séparé	23
7.3. Distribution des conducteurs à la sortie de l'électronique de mise en forme des impulsions EXE	23
8. Raccordement d'air comprimé	24
8.1. Admission d'air par les pièces terminales de la règle	24
8.2. Admission d'air par le bloc de montage de la tête caprice	24
9. Exécution spéciale LS 703/LS 703 C sans câble	25
10. Cotes	26

## 1. Lieferumfang

### Standard

#### 1.1.

Meßsystem LS 703/LS 703 C mit 3 m Anschlußkabel, Meßlänge und Genauigkeit nach Bestellung.

#### 1.2.

2 Kugelscheiben, 1 Flachscheibe, 2 Distanzstücke,

Befestigungswinkel

(ab Meßlänge 620 mm).

#### 1.3.

Montageanleitung, Meßprotokoll und Kontrollschein

### auf Wunsch

#### 1.4.

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

#### 1.5.

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 in Traunreut einzuschicken.

### Achtung!

**Unter Spannung keine Stecker lösen oder verbinden.**

Transportsicherung erst bei Montage entfernen (Pkt. 3.5., Seite 10).

## 1. Items supplied

### Standard

#### 1.1.

LS 703/LS 703 C encoder with 3 m (10 ft) connection cable. Measuring length and accuracy as ordered.

#### 1.2.

2 spherical washers, 1 flat washer, 2 spacers,

mounting brackets

(as of measuring length 620 mm

(24.41 in)

#### 1.3.

Mounting instruction, calibration chart and certificate of inspection

### Optional

#### 1.4.

Additional extension cables. Standard length 2 m (6.6 ft); max. cable length 17 m (56 ft)

#### 1.5.

Output cable armoured.

## 2. General information

*By conforming to the mounting instructions, the measuring system can be easily installed and set into operation. If required, however, the installation at customer's expense can be carried out by contacting the appropriate HEIDENHAIN representation or our service engineer. If the equipment becomes defective and cannot be repaired by the customer, we recommend the return of the equipment to our factory in Traunreut.*

### Caution!

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

*The transport protection clamps should only be removed in accordance with item 3.5., page 10.*

## 1. Objet de la fourniture

### Standard

#### 1.1.

Système de mesure LS 703/LS 703 C avec câble de raccordement de 3 m, longueur de mesure et précision suivant stipulations de la commande.

#### 1.2.

2 bagues côniques, 1 rondelle plate, 2 pièces d'écartement, équerre de fixation (à partir d'une longueur utile de 620 mm)

#### 1.3.

Instructions de montage, étalonnage et fiche de contrôle.

### Option

#### 1.4.

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

#### 1.5.

Câble de sortie avec gaine de protection en métal.

## 2. Directives générales

En suivant les instructions du présent mode d'emploi, le système de mesure peut être monté correctement et mis en service sans difficultés.

Nous sommes toutefois disposés à procéder au montage par nos spécialistes ou par notre agent local 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.

### Attention:

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

N'enlever la sécurité de transport que pendant le montage (paragr. 3.5., page 10).

### 3. Montageanleitung

#### 3.1.

##### Einbaulagen

Gegen das Eindringen von Spritzwasser ist das Längenmeßsystem nur dann geschützt, wenn es bei horizontalem Anbau mit den Dichtlippen nach **unten** angebracht wird; bei vertikalem Anbau muß es so montiert werden, daß kein Spritzwasser direkt auf die Dichtlippen gelangen kann. Bei vertikalem Anbau wird empfohlen, die nach dem Anbau unten liegende Entwässerungsschraube  $S_L$  von der Stirnfläche der Maßstabereinheit zu entfernen.

Die obere Schraube  $S_L$  darf nur entfernt werden, wenn dort ein Druckluftanschluß vorgesehen wird.

Bei horizontalem Anbau sollte die auf der geschützteren Seite liegende Entwässerungsschraube entfernt werden.

### 3. Mounting Instructions

#### 3.1.

##### Mounting positions

*In order to avoid ingress of fluids, the linear encoder must be mounted as follows: For a horizontal position: so that the sealing lips point **downwards**.*

*For a vertical position: so that the sealing lips point away from splashing fluids. With vertical installation it is recommended to remove the drain-off screw  $S_L$  at the lower end of the scale unit.*

*The upper screw  $S_L$  may only be removed if a compressed air connection is required. With horizontal mounting, the drain-off screw of the better protected side should be removed.*

### 3. Instructions de montage

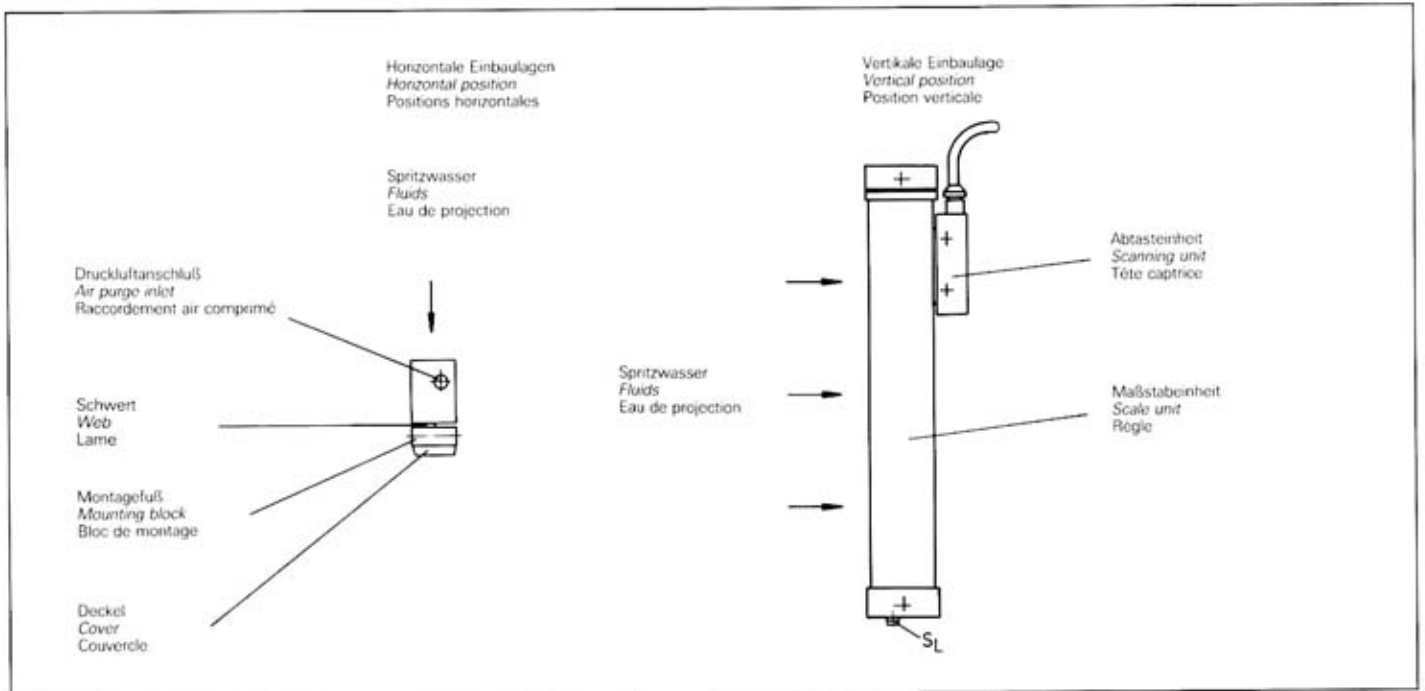
#### 3.1.

##### Positions de montage

Le système de mesure linéaire n'est protégé contre l'eau de projection en cas de montage en position horizontale que lorsque les lèvres d'étanchéité sont dirigées **vers le bas**, ou en position verticale, lorsque l'eau de projection n'est pas dirigée directement sur les lèvres d'étanchéité. En cas de montage vertical il est préconisé d'enlever la vis d'égouttement  $S_L$  sur la face au fond de la règle.

La vis  $S_L$  supérieure ne peut être enlevée que lorsqu'il est prévu d'y brancher un raccordement d'air comprimé.

En cas de montage horizontal il y a lieu d'enlever la vis d'égouttement du côté de la face protégée.



#### 3.1.1.

##### Schutzmaßnahmen

Bei Einbau nach Montageanleitung ist das Meßsystem gemäß IP 53 gegen Staub oder Spritzwasser geschützt.

Ein besonderer Schutz des Meßsystems in Form einer zusätzlichen Abdeckung sollte bei Gefahr der Beschädigung des Meßsystems und des Anschlußkabels durch Späne oder heiße Metallteilchen (Anschlußkabel mit Metallschlauch verwenden) vorgesehen werden. Bei starkem Staubanfall im Bereich des Längenmeßsystems oder bei direkter andauernder Benetzung mit Kühl-/Schmiermittel oder bei hohem Kühl-/Schmiermittelaufkommen in geschlossenen Maschinen empfehlen wir das Meßsystem zusätzlich mit trockener, gefilterter Luft geringen Überdrucks zu beaufschlagen.

Von Fa. HEIDENHAIN ist eine komplette Druckluft-Wartungseinheit erhältlich (siehe S. 24).

#### 3.1.1.

##### Protective measures

*When mounted as per instructions, the encoder is protected against dust and splashwater to IP 53.*

*A special protection of the encoder should be provided by means of an additional cover if damage to the encoder and the connection cable might occur due to swarf or hot metal shavings (use armoured connection cable).*

*In the presence of heavy dust contamination in the vicinity of the encoder or continuous contact with coolants/lubricants or high concentration of coolants/lubricants within closed machines, we recommend additional air purge of the encoder by means of dry, filtered air of low excess pressure.*

*A complete compressed air system is available from HEIDENHAIN (see page 24).*

#### 3.1.1.

##### Mesures de protection

Si la règle est montée conformément aux présentes instructions, le système de mesure est protégé contre la poussière et l'eau de projection conformément à IP 53. Une protection spéciale sous forme d'un recouvrement supplémentaire doit être prévue en cas de risque de détérioration du système de mesure et du câble de raccordement par des copeaux ou des particules métalliques chaudes (utiliser un câble sous gaine métallique).

Dans un environnement poussiéreux ou en cas d'arrosage direct continu par des huiles de coupe ou de lubrification ou en cas de fortes concentrations d'huiles de coupe ou de lubrification dans des machines fermées, nous préconisons de prévoir en outre une légère surpression d'air sec filtré à l'intérieur du système de mesure.

Une installation complète à air comprimé est livrable par HEIDENHAIN (voir page 24).

### 3.2.

#### Wahl des Kabelausganges (Fig. 2)

Nach Lösen der Schrauben  $S_D$  kann der Deckel der Abtasteinheit und damit auch der Kabelausgang um  $180^\circ$  gedreht werden. Beim Wenden des Deckels ist darauf zu achten, daß die Anschlußdrähte nicht abgerissen werden. Nach Wenden des Deckels sind die Schrauben  $S_D$  wieder fest anzuziehen (Anzugsmoment:  $0,6 \text{ Nm} \approx 6 \text{ cm kp}$ ).

### 3.3.

#### Vorbereitung zur Montage der Maßstabeinheit (Fig. 2 bis 6)

##### 3.3.1.

Auflageflächen A (Befestigung nach A1 und A2) bzw. B (Befestigung nach A3 und A4) für die Maßstabeinheit vorbereiten. Sie sollten lackfrei sein.

Parallelitäts- und Lagetoleranz der Auflageflächen zur Maschinenführung  $0,25 \text{ mm}$ .

##### 3.3.2.

Lage der Gewinde M5 (Befestigung nach A2 und A4) bzw. Bohrungen  $\varnothing 9$  (Befestigung nach A1 und A3) für die Schrauben  $S_K$  der Befestigungsklötze K der Maßstabeinheit nach dem Bohrungsabstand des Meßsystems anreißen, Kernlöcher bohren, Gewinde mindestens  $10 \text{ mm}$  tief schneiden bzw. Durchgangslöcher bohren, entgraten und Späne entfernen.

##### 3.3.3.

#### Nur für Meßlängen über $620 \text{ mm}$ !

Lage der Gewinde M6 für die Schrauben  $S_W$  der seitlichen Befestigungswinkel W der Maßstabeinheit anreißen, Kernlöcher bohren, Gewinde mindestens  $10 \text{ mm}$  tief schneiden, entgraten und Späne entfernen. Abstand der Befestigungswinkel W untereinander und zu den Befestigungsklötzen K in Meßrichtung  $\leq 700 \text{ mm}$  (Fig. 2). Die seitlichen Befestigungswinkel können in der Höhe verstellt werden, so daß ihre Anschraubflächen an der Maschine bis zu  $12 \text{ mm}$  unterhalb der Anschraubflächen A für die Befestigungsklötze K liegen dürfen. Die Befestigungsgewinde für die seitlichen Befestigungswinkel liegen bei Befestigung nach B1  $10 \pm 2 \text{ mm}$  außen neben der Fläche B' der Maßstabeinheit und bei Befestigung nach B2 im Abstand von  $7 \pm 2 \text{ mm}$  von der Fläche B' unter der Maßstabeinheit. Damit bei Befestigung nach B2 die Schrauben  $S_W$  unter der Maßstabeinheit Platz haben, müssen die Anschraubflächen für die seitlichen Befestigungswinkel W  $10 \pm 2 \text{ mm}$  hinter den Anschraubflächen A für die Befestigungsklötze K zurückgesetzt sein.

### 3.2.

#### Choice of cable exit (Fig. 2)

By removing screws  $S_D$ , the cover of the scanning head can be turned  $180^\circ$  thus enabling the cable exit to be reversed from left to right or vice versa. Care must be taken that no wiring is damaged when turning the cover. Replace cover in new position and secure screws  $S_D$ . (Required torque:  $0.6 \text{ Nm} \approx 6 \text{ cm kp}$ ).

### 3.3.

#### Preparations for mounting of scale unit (Fig. 2 to 6)

##### 3.3.1.

Prepare mounting surfaces A (for mounting possibilities A1 and A2) or surfaces B (for mounting possibilities A3 and A4) for scale unit. The surfaces should be free from paint.

Parallelism tolerance and position tolerance of both mounting surfaces to machine guide  $0.25 \text{ mm}$  (.010 in).

##### 3.3.2.

Mark positions of M5 fixing holes (mounting to A2 and A4) or  $\varnothing 9$  clearance holes (mounting to A1 and A3) for fixing bolts  $S_K$  in accordance with the fixing hole spacing of the end mounting blocks K. Drill, tap (if applicable) (min.  $10 \text{ mm}$  (.39 in) depth), deburr and remove swarf.

##### 3.3.3.

#### For measuring lengths exceeding $620 \text{ mm}$ (24.41 in) only!

Mark positions of M6 fixing holes for bolts  $S_W$  of intermediate supporting bracket W. Drill, tap (min. depth  $10 \text{ mm}$  (.39 in)), deburr and remove swarf.

Distance between block K and adjacent intermediate supporting bracket W:  $\leq 700 \text{ mm}$  (27.56 in) (Fig. 2).

The intermediate supporting brackets can be vertically adjusted in such a manner that their mating surfaces are located up to  $12 \text{ mm}$  (.47 in) below the machine mounting surface A for the mounting blocks K. The tapped fixing holes on the machine surface for the intermediate supporting brackets are located either:  $10 \pm 2 \text{ mm}$  (.39  $\pm$  .08 in) above surface B' of the scale unit (mounting possibility B1) or  $7 \pm 2 \text{ mm}$  (.28  $\pm$  .08 in) below surface B' of the scale unit (mounting possibility B2). In order to provide sufficient space for bolts  $S_W$  (mounting possibility B2), the mounting surfaces for the lateral mounting brackets W must lie  $10 \pm 2 \text{ mm}$  (.39  $\pm$  .08 in) behind (bolt direction) the level of mounting surfaces A for end blocks K.

### 3.2.

#### Choix de la sortie du câble (fig. 2)

Après avoir desserré les vis  $S_D$ , le couvercle de la tête caprice peut être tourné de  $180^\circ$ , de sorte que la sortie de câble puisse être changée de gauche à droite ou inversement. En tournant le couvercle, il y a lieu de veiller à ce que les fils de connexion ne soient pas arrachés. Après avoir retourné le couvercle, resserrer les vis  $S_D$  (couple de serrage:  $0,6 \text{ Nm} \approx 6 \text{ cm kp}$ ).

### 3.3.

#### Travaux préparatoires avant le montage de la règle (fig. 2 à 6)

##### 3.3.1.

Préparer les surfaces recevant la règle: A pour les fixations A1 et A2, ou B pour les fixations A3 et A4. Ces surfaces doivent être débarrassées de toute trace de peinture.

Tolérance de parallélisme et de position des surfaces d'appui par rapport au guidage de la machine  $0,25 \text{ mm}$ .

##### 3.3.2.

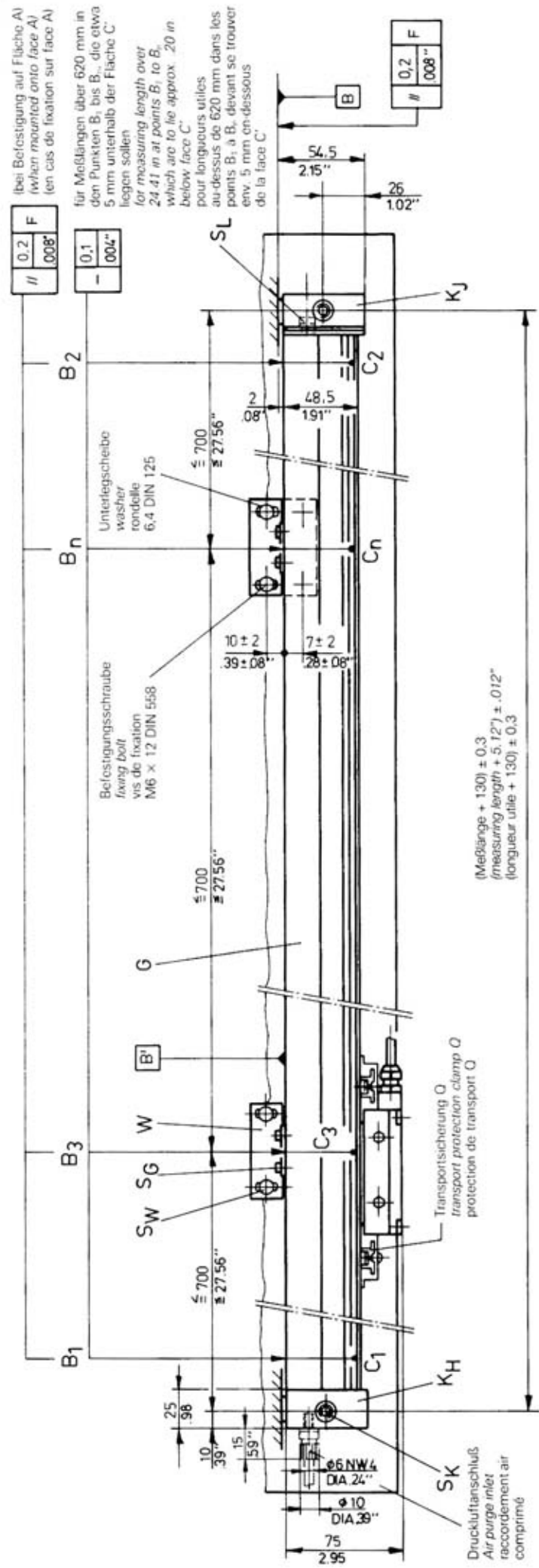
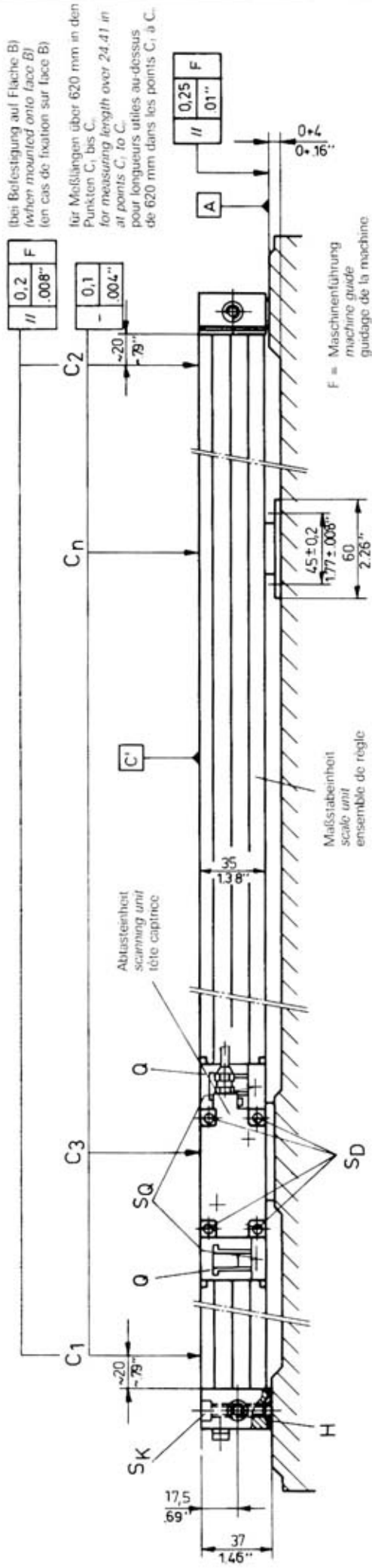
Tracer la position des trous taraudés M5 (fixations A2 et A4) ou des trous de  $9 \text{ mm}$  de diamètre (fixations A1 et A3) pour les vis  $S_K$  des blocs de fixation K de la règle suivant la distance des trous du système de mesure, forer les trous, tarauder sur une profondeur d'au moins  $10 \text{ mm}$  ou percer les trous de passage, éliminer les arêtes et les copeaux.

##### 3.3.3.

#### Uniquement pour longueurs utiles supérieures à $620 \text{ mm}$

Tracer la position des trous taraudés M6 pour les vis  $S_W$  des équerres de fixation latérales W de la règle, forer les trous, tarauder sur une profondeur d'au moins  $10 \text{ mm}$ , éliminer les arêtes et copeaux. Distance entre les équerres de fixation W entre-elles et aux blocs de fixation K dans le sens de la mesure  $\leq 700 \text{ mm}$  (fig. 2). Les équerres de fixation latérales peuvent être réglées en hauteur de sorte que leurs surfaces de fixation à la machine puissent se trouver jusqu'à  $12 \text{ mm}$  max. en-dessous des surfaces de fixation A pour les blocs de fixation K. Les taraudages pour les équerres de fixation latérales se trouvent à  $10 \pm 2 \text{ mm}$  vers l'extérieur à côté de la surface B' de la règle en cas de fixation B1, et à une distance de  $7 \pm 2 \text{ mm}$  de la surface B' en-dessous de la règle en cas de fixation B2. Pour que les vis  $S_W$  en cas de fixation B2 aient suffisamment de place en-dessous de la règle, les surfaces de fixation pour les équerres latérales W doivent être en retrait de  $10 \pm 2 \text{ mm}$  par rapport aux surfaces de fixation A pour les blocs de fixation K.





### 3.4. Vorbereitung zur Montage der Abtasteinheit (Fig. 7 und 8)

**3.4.1.**  
Anschraubfläche für die Abtasteinheit vorbereiten. Sie sollte lackfrei sein.  
Parallelitätstoleranz der Anschraubfläche für den Abtastkopf zur Maschinenführung; 0,1 mm.

#### Befestigung nach C1 (Fig. 7)

Befestigung der Maßstabeinheit nach A1 und A2:  
Toleranz des rechten Winkels zwischen der Anschraubfläche D und den Auflageflächen A für die Maßstabeinheit: 0,1 mm.  
Abstand der Anschraubfläche D zur Ebene, in der die Achsen beider Befestigungsschrauben  $S_k$  der Maßstabeinheit liegen:  $48,5 \pm 0,3$  mm.  
Befestigung der Maßstabeinheit nach A3 und A4:  
Parallelitätstoleranz der Anschraubfläche D zu den Auflageflächen B für die Maßstabeinheit: 0,1 mm.  
Abstand der Anschraubfläche D zu den Auflageflächen B für die Maßstabeinheit:  $77 \pm 0,3$  mm.

#### Befestigung nach C2 und C3 (Fig. 8)

Befestigung der Maßstabeinheit nach A1 und A2:  
Parallelitätstoleranz der Anschraubfläche E zu den Auflageflächen A für die Maßstabeinheit: 0,1 mm.  
Abstand der Anschraubfläche E zu den Auflageflächen A für die Maßstabeinheit:  $2 \pm 0,3$  mm.  
Befestigung der Maßstabeinheit nach A3 und A4:  
Toleranz des rechten Winkels zwischen der Anschraubfläche E und den Auflageflächen B für die Maßstabeinheit: 0,1 mm.

Abstand der Anschraubfläche E zur Ebene, in der die Achsen beider Befestigungsschrauben  $S_k$  der Maßstabeinheit liegen:  $17,5 \pm 0,3$  mm.

#### Befestigung nach C4 und C5 (Fig. 8)

Befestigung der Maßstabeinheit nach A1 und A2:  
Parallelitätstoleranz der Anschraubfläche C zu den Auflageflächen A für die Maßstabeinheit: 0,1 mm.  
Abstand der Anschraubfläche C zu den Auflageflächen A für die Maßstabeinheit:  $37 \pm 0,3$  mm.  
Befestigung der Maßstabeinheit nach A3 und A4:  
Toleranz des rechten Winkels zwischen der Anschraubfläche C und den Anschraubflächen B für die Maßstabeinheit: 0,1 mm.  
Abstand der Anschraubfläche C zur Ebene, in der die Achsen beider Befestigungsschrauben  $S_k$  der Maßstabeinheit liegen:  $17,5 \pm 0,3$  mm.

### 3.4. Preparations for mounting of scanning unit (Fig. 7 and 8)

**3.4.1.**  
Prepare mounting surface for the scanning head. The surface should be free from paint and must be parallel to the machine guide within a tolerance of 0.1 mm (.004 in).

#### Mounting to C1 (Fig. 7)

Scale unit mounting to A1 and A2:  
Right-angle tolerance of mounting surface D to mounting surfaces A for scale unit: 0.1 mm (.004 in).  
Distance between mounting surface D and the centre-line level of fixing bolts  $S_k$  for scale unit:  $48.5 \pm 0.3$  mm ( $1.91 \pm .012$  in).  
Scale unit mounting to A3 and A4:  
Parallelism tolerance of mounting surface D to mounting surfaces B for scale unit: 0.1 mm (.004 in).  
Distance between mounting surface D and mounting surfaces B for scale unit:  $77 \pm 0.3$  mm ( $3.03 \pm .012$  in).

#### Mounting to C2 and C3 (Fig. 8)

Scale unit mounting to A1 and A2:  
Parallelism tolerance of mounting surface E to mounting surfaces A for scale unit: 0.1 mm (.004 in).  
Distance between mounting surface E and mounting surfaces A for scale unit:  $2 \pm 0.3$  mm ( $.08 \pm .012$  in).  
Scale unit mounting to A3 and A4: Right-angle tolerance of mounting surface E and mounting surfaces B for scale unit: 0.1 mm (.004 in).  
Distance between mounting surface E to the centre-line level of fixing bolts  $S_k$  for scale unit:  $17.5 \pm 0.3$  mm ( $.69 \pm .012$  in).

#### Mounting to C4 and C5 (Fig. 8)

Scale unit mounting to A1 and A2:  
Parallelism tolerance of mounting surface C to bearing surfaces A for scale unit: 0.1 mm (.004 in).  
Distance between mounting surface C and mounting surfaces A for the scale unit:  $37 \pm 0.3$  mm ( $1.46 \pm .012$  in).  
Scale unit mounting to A3 and A4: Right-angle tolerance of mounting surface C and mounting surfaces B for scale unit: 0.1 mm (.004 in).  
Distance between mounting surface C to the centre-line level of fixing bolts  $S_k$  for scale unit:  $17.5 \pm 0.3$  mm ( $.69 \pm .012$  in).

### 3.4. Travaux préparatoires avant le montage de la tête caprice (fig. 7 et 8)

**3.4.1.**  
Préparer la surface de fixation pour la tête caprice. Elle doit être complètement débarrassée de toute trace de peinture.  
Tolérance de parallélisme de la surface de fixation pour la tête caprice par rapport au guidage de la machine: 0,1 mm.

#### Fixation suivant C1 (fig. 7)

Fixation de la règle suivant A1 et A2:  
Tolérance de l'angle droit entre la surface de fixation D et les surfaces A recevant la règle: 0,1 mm.  
Distance entre la surface de fixation D et le plan dans lequel se trouvent les axes des deux vis de fixation  $S_k$  de la règle:  $48,5 \pm 0,3$  mm.  
Fixation de la règle suivant A3 et A4:  
Tolérance de parallélisme entre la surface de fixation D et les surfaces B recevant la règle: 0,1 mm.  
Distance de la surface de fixation D aux surfaces B recevant la règle:  $77 \pm 0,3$  mm.

#### Fixation suivant C2 et C3 (fig. 8)

Fixation de la règle suivant A1 et A2:  
Tolérance de parallélisme de la surface de fixation E aux surfaces A recevant la règle: 0,1 mm.  
Distance entre la surface E de fixation aux surfaces A recevant la règle:  $2 \pm 0,3$  mm.  
Fixation de la règle suivant A3 et A4:  
Tolérance de l'angle droit entre la surface de fixation E et les surfaces B recevant la règle: 0,1 mm.  
Distance entre la surface de fixation E et le plan dans lequel se trouvent les axes des deux vis de fixation  $S_k$  de la règle:  $17,5 \pm 0,3$  mm.

#### Fixation suivant C4 et C5 (fig. 8)

Fixation de la règle suivant A1 et A2:  
Tolérance de parallélisme de la surface de fixation C aux surfaces A recevant la règle: 0,1 mm.  
Distance entre la surface de fixation C et les surfaces A recevant la règle:  $37 \pm 0,3$  mm.  
Fixation de la règle suivant A3 et A4:  
Tolérance de l'angle droit entre la surface de fixation C et les surfaces B recevant la règle: 0,1 mm.  
Distance entre la surface de fixation C et le plan dans lequel se trouvent les axes des deux vis de fixation  $S_k$  de la règle:  $17,5 \pm 0,3$  mm.



### 3.4.2.

Lage der Befestigungsbohrungen bzw. -gewinde für die Abtasteinheit anreißen, Befestigungsbohrungen bzw. -gewinde anbringen, entgraten und Späne entfernen. Abstand der beiden Befestigungsbohrungen zueinander in Meßrichtung:  $40 \pm 0,2$  mm. Mindesttiefe der Befestigungsgewinde: 10 mm.

#### **Befestigung nach C1 (Fig. 7)**

Befestigungsbohrungen:  $\varnothing 6$  mm.

Abstand der beiden Bohrungen zueinander senkrecht zur Meßrichtung:  $20 \pm 0,2$  mm.

Befestigung der Maßstabeinheit nach A1 und A2:

Abstand der beiden Befestigungsbohrungen zu den Auflageflächen A für die Maßstabeinheit:  $9,5$  bzw.  $29,5 \pm 0,3$  mm.

Befestigung der Maßstabeinheit nach A3 und A4:

Abstand der beiden Befestigungsbohrungen zur Ebene, in der die Achsen beider Befestigungsschrauben  $S_K$  der Maßstabeinheit liegen:  $10 \pm 0,3$  mm.

#### **Befestigung nach C2 bis C5 (Fig. 8)**

Befestigungsgewinde: M6, 10 mm tief.

Befestigungsbohrungen:  $\varnothing 7$  mm.

Befestigung der Maßstabeinheit nach A1 und A2:

Abstand der beiden Befestigungsbohrungen bzw. -gewinde zur Ebene, in der die Achsen beider Befestigungsschrauben  $S_K$  der Maßstabeinheit liegen:  $31,5 \pm 0,3$  mm.

Befestigung der Maßstabeinheit nach A3 und A4:

Abstand der beiden Befestigungsbohrungen bzw. -gewinde zu den Auflageflächen B für die Maßstabeinheit:  $60 \pm 0,3$  mm.

### 3.4.2.

*Mark positions of fixing holes for scanning head. Drill, tap (if applicable) min. 10 mm (.39 in) depth, deburr and remove swarf. Spacing of holes (in measuring direction):  $40 \pm 0.2$  mm (1.57  $\pm$  .008 in).*

#### **Mounting to C1 (Fig. 7)**

*Fixing holes:  $\varnothing 6$  mm (dia .24 in).*

*Spacing of holes transverse to measuring direction:  $20 \pm 0.2$  mm (.79  $\pm$  .008 in).*

*Scale unit mounting to A1 and A2:*

*Distance of both fixing holes to mounting surfaces A for scale unit: 9.5 (.37 in) or  $29.5 \pm 0.3$  mm (1.16  $\pm$  .012 in).*

*Scale unit mounting to A3 and A4:*

*Distance of both fixing holes to centre-line level of fixing bolts  $S_K$  of scale unit:  $10 \pm 0.3$  mm (.39  $\pm$  .012 in).*

#### **Mounting to C2 and C5 (Fig. 8)**

*Fixing holes: M6, 10 mm (.39 in) deep.*

*Fixing holes:  $\varnothing 7$  mm (dia .28 in).*

*Scale unit mounting to A1 and A2:*

*Distance of both fixing holes to centre-line level of fixing bolts  $S_K$  of scale unit:  $31.5 \pm 0.3$  mm (1.24  $\pm$  .012 in).*

*Scale unit mounting to A3 and A4:*

*Distance of both fixing holes to mounting surfaces B for scale unit:  $60 \pm 0.3$  mm (2.36  $\pm$  .012 in).*

### 3.4.2.

Tracer la position des trous de fixation pour la tête caprice, forer les trous, éventuellement tarauder, éliminer les arêtes et les copeaux. Distance des deux trous de fixation dans le sens de la mesure:  $40 \pm 0,2$  mm. Profondeur minimum des taraudages: 10 mm.

#### **Fixation suivant C1 (fig. 7)**

Trous de fixation: diamètre 6 mm.

Distance entre les deux trous perpendiculairement au sens de mesure:  $20 \pm 0,2$  mm.

Fixation de la règle suivant A1 et A2:

Distance entre les deux trous de fixation et les surfaces A recevant la règle:  $9,5$  respectivement  $29,5 \pm 0,3$  mm.

Fixation de la règle suivant A3 et A4:

Distance entre les deux trous de fixation et le plan dans lequel se trouvent les axes des deux vis de fixation  $S_K$  de la règle:  $10 \pm 0,3$  mm.

#### **Fixation suivant C2 à C5 (fig. 8)**

Trous de fixation avec taraudage M6 sur une profondeur de 10 mm.

Trous de fixation au diamètre 7 mm.

Fixation de la règle suivant A1 et A2:

Distance entre les deux trous de fixation et le plan dans lequel se trouvent les axes des deux vis de fixation  $S_K$  de la règle:  $31,5 \pm 0,3$  mm.

Fixation de la règle suivant A3 et A4:

Distance entre les deux trous de fixation et les surfaces B recevant la règle:  $60 \pm 0,3$  mm.

### 3.5.

#### Montage der Maßstabeinheit und Abtasteinheit (Fig. 2 bis 8)

**Hinweis:** Wird die Transportsicherung bei der Befestigung der Abtasteinheit nicht entfernt, dient sie als Montagehilfe zur Einhaltung des Arbeitsabstands von Abtasteinheit zur Maßstabeinheit.

Durch Lösen der Transportsicherungsschrauben  $S_0$  kann die Abtasteinheit zusammen mit der Transportsicherung verschoben werden.

#### 3.5.1.

Transportsicherungsschrauben  $S_0$  lösen und Transportsicherungsbügel  $Q_1$  entfernen (Fig. 3).

Maßstabeinheit mit den Befestigungsschrauben  $S_K$  über die zwei Kugelscheiben  $H$  am festen Endstück  $K_H$  und eine Flachscheibe am geschlitzten Endstück  $K_J$  lose anschrauben, ungefähr ausrichten und Schrauben leicht anziehen (Fig. 2). Nur die beiliegenden Kugelscheiben verwenden. Sie sind auf die Dicke der mitgelieferten Flachscheibe abgestimmt.

#### 3.5.2.

##### Nur für Meßlängen über 620 mm (Fig. 2 und 5)

Schrauben  $G$  der seitlichen Befestigungswinkel  $W$  an der Maßstabeinheit so weit lösen, daß die Winkel gerade spielfrei verschoben werden können. Schrauben  $S_W$  ( $M6 \times 12$ ) der seitlichen Befestigungswinkel  $W$  leicht anziehen, so daß Maßstabeinheit noch spielfrei verschoben werden kann. Fläche  $C'$  der Maßstabeinheit ggf. durch Unterlegen von geeigneten Abstandsstücken in der Nähe der seitlichen Befestigungswinkel  $W$  so ausrichten, daß die Punkte  $C_1 \dots C_n$  innerhalb 0,1 mm auf einer Geraden liegen. Schrauben  $G$  der seitlichen Befestigungswinkel festziehen (Anzugsmoment:  $1 \text{ Nm} \approx 0,1 \text{ m kp}$ ). Evtl. untergelegte Abstandsstücke wieder entfernen.

**Achtung:** Abtasteinheit im nicht montierten Zustand nur zusammen mit der Transportsicherung verschieben.

#### 3.5.3.

Befestigungsschrauben  $S_K$  für die Maßstabeinheit so weit lösen, daß die Maßstabeinheit spielfrei auf ihrer Anschraubebene bewegt werden kann.

#### 3.5.4.

Nach lockern der Schrauben der Transportsicherung: Abtasteinheit zur Anschraubfläche  $C$  bzw.  $D$  oder  $E$  verfahren und prüfen, ob die Abtasteinheit ggf. durch Verschieben des Montagewinkels und/oder der Maßstabeinheit ohne Zwang angeschraubt werden kann.

### 3.5.

#### Mounting the scale unit and scanning unit (Fig. 2 to 8)

**Note:** If the transport safety is not removed during fastening of the scanning unit it serves as a mounting aid for maintaining the operating interval of the scanning unit to the scale unit.

By loosening the transport safety screws  $S_0$  the scanning unit can be slid together with the transport safety.

#### 3.5.1.

Loosen the transport safety screws  $S_0$  and remove the transport safety clip  $Q_1$  (Fig. 3).

Lightly secure scale unit with fixing bolts  $S_K$  over the two spherical washers  $H$  at the fixed end piece  $K_H$  and one flat washer at the slotted end piece  $K_J$ , establish approximate alignment and lightly tighten the bolts (Fig. 2). Only use the supplied spherical washers. They conform to the thickness of the provided flat washer.

#### 3.5.2.

##### For measuring lengths exceeding 620 mm (24.41 in) only (Fig. 2 and 5)

Slightly loosen clamping screws  $G$  of mounting brackets  $W$  at scale unit, so that barely clearance-free movement of the brackets is possible. Lightly tighten screws  $S_W$  ( $M6 \times 12$ ) of mounting brackets  $W$  at the sides enough to allow clearance-free movement of the scale unit. Align surface  $C'$  of scale unit using suitable shims, if reqd., near the mounting brackets  $W$  such, that points  $C_1 \dots C_n$  lie within 0.1 mm (.004 in) on a straight line. Tighten bolts  $G$  of lateral mounting brackets (torque:  $1 \text{ Nm} \approx 0.1 \text{ m kp}$ ). Remove shims (if any).

**Caution:** Never move scanning unit without transport protection unless mounted.

#### 3.5.3.

Loosen bolts  $S_K$  of scale unit so that clearance-free movement of the scale unit on the mounting surface is possible.

#### 3.5.4.

After loosening the screws of the transport protection: traverse scanning unit to mounting face  $C$ ,  $D$  or  $E$  and check whether the scanning unit can be secured without force by either moving the mounting bracket and/or the scale unit.

### 3.5.

#### Montage de la règle et de la tête caprice (fig. 2 à 8)

**Instruction:** Si la sécurité de transport n'est pas retirée lors de la fixation de la tête caprice, elle sert lors du montage à maintenir l'écart entre règle et tête caprice.

En déserrant les vis de la sécurité de transport  $S_0$ , la tête caprice peut être déplacée en même temps que la sécurité de transport.

#### 3.5.1.

Déserrer les vis de la sécurité de transport  $S_0$  et relirer le cintre de la sécurité de transport  $Q_1$  (fig. 3).

Fixer légèrement la règle avec les vis de fixation  $S_K$  sur les 2 bagues cônes  $H$ , à la pièce terminale fixe  $K_H$  et avec la rondelle plate à la pièce terminale à fente  $K_J$ , aligner grossièrement et serrer légèrement les vis (fig. 2). N'utiliser que les rondelles cônes jointes; elles sont accordées à l'épaisseur de la rondelle plate jointe à la fourniture.

#### 3.5.2.

##### Uniquement pour longueurs utiles supérieures à 620 mm (fig. 2 et 5)

Desserrer les vis  $G$  des équerres de fixation latérales  $W$  sur la règle juste assez pour pouvoir déplacer les équerres sans jeu. Serrer légèrement les vis  $S_W$  ( $M6 \times 12$ ) des équerres latérales  $W$  de façon à pouvoir encore déplacer la règle sans jeu. Aligner la face  $C'$  de la règle, éventuellement en intercalant des pièces d'écartement près des équerres de fixation latérales  $W$  de telle façon que les points  $C_1 \dots C_n$  se trouvent sur une droite à 0,1 mm près. Serrer les vis  $G$  des équerres de fixation latérales. (Couple de serrage:  $1 \text{ Nm} \approx 0,1 \text{ m kp}$ .) Eventuellement, enlever les pièces d'écartement utilisées.

**Attention:** Ne pas déplacer la tête caprice sans la protection de transport tant qu'elle n'est pas fixée.

#### 3.5.3.

Dévisser les vis de fixation  $S_K$  pour la règle juste assez pour que l'on puisse déplacer la règle sans jeu sur son plan de fixation.

#### 3.5.4.

Desserrer légèrement les vis de la sécurité de transport: déplacer la tête caprice vers la surface de fixation  $C$  ou  $D$  ou  $E$  et vérifier si elle peut être fixée avec les vis sans contrainte, éventuellement en déplaçant l'équerre de montage et/ou la règle.

Deux cas sont possibles.

	Abtasteinheit <b>kann</b> ohne Zwang angeschraubt werden.	Abtasteinheit <b>kann nicht</b> ohne Zwang angeschraubt werden.
3.5.5.	entfällt	Transportsicherungen Q entfernen. Dazu Schrauben S <sub>Q</sub> lösen, Transportsicherungen nach rechts und links vom Montagefuß wegschieben, leicht nach vorne ziehen und aus dem Profil herausschwenken (Fig. 3).
3.5.6.	Abtasteinheit lose anschrauben	Abtasteinheit lose anschrauben.
3.5.7.	Seitenfläche B' der Maßstabeinheit so ausrichten, daß sie in den Punkten B <sub>1</sub> und B <sub>2</sub> innerhalb 0,2 mm parallel zur Maschinenführung liegt.	Seitenfläche B' der Maßstabeinheit so ausrichten, daß sie in den Punkten B <sub>1</sub> und B <sub>2</sub> innerhalb 0,2 mm parallel zur Maschinenführung liegt.
3.5.8.	entfällt	Bei Befestigung nach C1 (Fig. 6): Fläche E' der Abtasteinheit innerhalb 0,1 mm parallel zur Maschinenführung ausrichten. Dabei müssen die Flächen E' der Abtasteinheit und C' der Maßstabeinheit auf der gesamten Meßlänge innerhalb $\pm 0,3$ mm fluchten.  Bei Befestigung nach C2 bis C5 (Fig. 7): Fläche D' der Abtasteinheit zur Fläche B' der Maßstabeinheit innerhalb 0,2 mm parallel ausrichten. Dabei darauf achten, daß der Abstand zwischen Abtasteinheit und Maßstabeinheit innerhalb der gesamten Meßlänge $1,5 \pm 0,3$ mm beträgt.

	Scanning unit <b>can</b> be secured without force	Scanning unit <b>cannot</b> be secured without force
3.5.5.	not applicable	Remove transport protection Q. Loosen screws S <sub>Q</sub> , push transport protection to the left and right of mounting block, pull slightly to the front and remove from profile (Fig. 3).
3.5.6.	Lightly secure scanning unit	Lightly secure scanning unit
3.5.7.	Align side face B' of scale unit such that points B <sub>1</sub> and B <sub>2</sub> lie parallel to machine guide to within 0.2 mm (.008 in).	Align side face B' of scale unit such that points B <sub>1</sub> and B <sub>2</sub> lie parallel to machine guide to within 0.2 mm (.008 in).
3.5.8.	not applicable	For mounting possibility C1 (Fig. 6): align face E' of scanning unit to within 0.1 mm parallel to machine guide. Care must be taken that faces E' of scanning and C' of scale unit are in alignment to within $\pm 0.3$ mm (.012 in) over the total measuring length.  For mounting possibility C2 to C5 (Fig. 7): align face D' of scanning unit parallel to face B' of scale unit to within 0.2 mm (.008 in). Care must be taken that a distance of $1.5 \pm 0.3$ mm (.06 $\pm$ .012 in) exists between scanning and scale unit over the total measuring length.

la tête caprice **peut** être fixée sans contrainte.

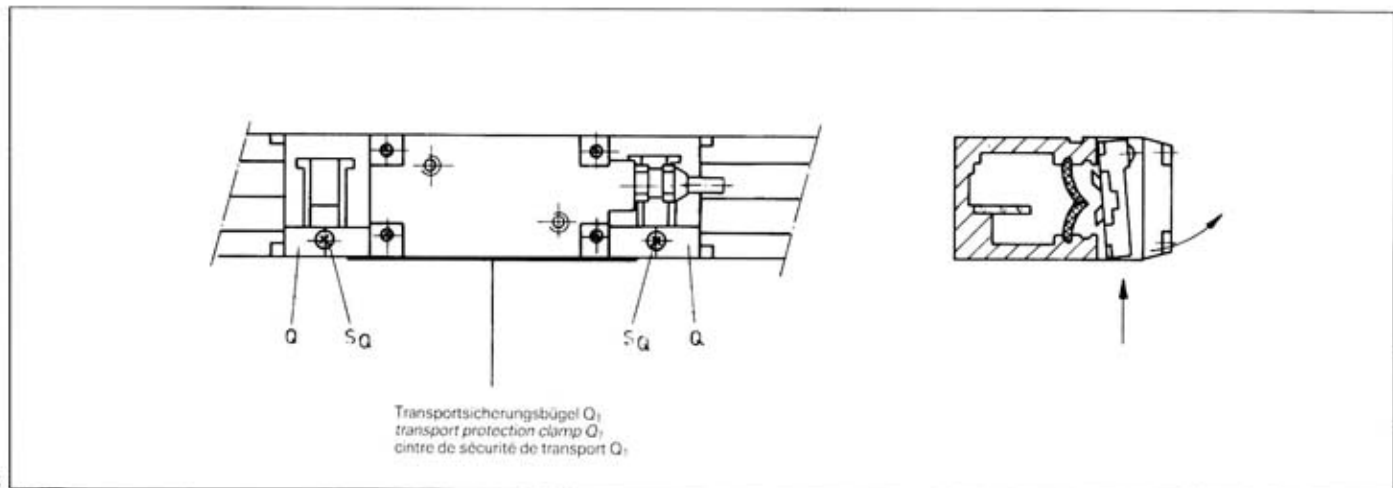
la tête caprice **ne peut pas** être fixée sans contrainte.

3.5.5.	néant	Enlever les sécurités de transport Q. A cet effet, desserrer les vis $S_Q$ , écarter les sécurités de transport à droite et à gauche du bloc de montage, les tirer légèrement en avant et les retirer en les faisant tomber vers l'extérieur (voir fig. 3).
3.5.6.	Fixer la tête caprice en serrant les vis légèrement.	Fixer la tête caprice en serrant les vis légèrement.
3.5.7.	Aligner la face latérale B' de la règle de telle façon qu'elle soit parallèle au guidage de la machine dans les points B <sub>1</sub> et B <sub>2</sub> à 0,2 mm près.	Aligner la face latérale B' de la règle de telle façon qu'elle soit parallèle au guidage de la machine dans les points B <sub>1</sub> et B <sub>2</sub> à 0,2 mm près.
3.5.8.	néant	En cas de fixation suivant C1 (fig. 6): Aligner la surface E' de la tête caprice pour qu'elle soit parallèle au guidage de la machine à 0,1 mm près, en veillant à ce que les faces E' de la tête caprice et C' de la règle soient alignées sur toute la longueur utile à $\pm 0,3$ mm près.  En cas de fixation suivant C2 à C5 (fig. 7): aligner la surface D' de la tête caprice parallèle à la surface B' de la règle à 0,2 mm près, en veillant à ce que la distance entre la tête caprice et la règle soit $1,5 \pm 0,3$ mm sur la longueur utile totale.

### Entfernen der Transportsicherung

### Removing transport protection

### Enlever les sécurités de transport



Transportsicherungen Q entfernen. Dazu Schrauben  $S_Q$  lösen, Bügel entfernen, Transportsicherungen nach rechts und links vom Montagefuß wegschieben, leicht nach vorne ziehen und aus dem Profil herausschwenken.

To remove transport protection Q, loosen screw  $S_Q$ , remove bracket and slide transport protection to the left and right of mounting block, pull slightly to the front and remove from profile.

Enlever les sécurités de transport Q. A cet effet desserrer les vis  $S_Q$ , enlever le cintre, écarter les sécurités de transport à droite et à gauche du bloc de montage, les tirer légèrement en avant et les retirer du carter.

### 3.5.9.

Befestigungsschrauben für die Abtasteinheit festziehen (Anzugsmoment bei Befestigung nach C2 bis C5:  $7 \text{ Nm} \approx 0,7 \text{ m kp}$ , bei Befestigung nach C1:  $4 \text{ Nm} \approx 0,4 \text{ m kp}$ ).

### 3.5.10.

#### Nur für Meßlängen über 620 mm!

Fläche B' der Maßstabeinheit in den Punkten  $B_1 \dots B_n$  innerhalb 0,2 mm zur Maschinenführung ausrichten.

Befestigungsschrauben  $S_{IV}$  der seitlichen Befestigungswinkel der Maßstabeinheit festziehen (Anzugsmoment:  $7 \text{ Nm} \approx 0,7 \text{ m kp}$ ).

### 3.5.11.

Befestigungsschrauben  $S_x$  für die Maßstabeinheit festziehen (Anzugsmoment bei Befestigung nach A1 und A3:  $10 \text{ Nm} \approx 1 \text{ m kp}$ , bei Befestigung nach A2 und A4:  $5 \text{ Nm} \approx 0,5 \text{ m kp}$ ).

### 3.5.12.

Transportsicherung entfernen, falls nicht schon unter 3.5.5. geschehen.

### 3.5.13.

Anbautoleranzen und Funktion des Meßgerätes überprüfen.

### 3.5.14.

Prüfen, ob der Montageanschluß und das Maßstabsgehäuse elektrisch leitend verbunden sind. Dazu elektrischen Widerstand zwischen Gehäuse des Anschlußsteckers am Montagefuß und einer Schraube am Befestigungsplatz K (siehe Fig. 4) prüfen. Er muß kleiner als 1 Ohm sein. Bei dieser Prüfung darf der Anschlußstecker nicht an die Nachfolgeelektronik (VRZ, EXE, TNC) angeschlossen sein.

### 3.5.9.

*Tighten fixing bolts for scanning unit (reqd. torque for mounting possibilities C2 to C5:  $7 \text{ Nm} \approx 0.7 \text{ m kp}$ ; for mounting possibility C1:  $4 \text{ Nm} \approx 0.4 \text{ m kp}$ ).*

### 3.5.10.

#### *For measuring lengths exceeding 620 mm (24.41 in.) only!*

*Align face B' of scale unit at points  $B_1 \dots B_n$  to machine guide to within 0.2 mm (.008 in).*

*Tighten fixing bolts  $S_{IV}$  of mounting brackets at the side of scale unit (torque:  $7 \text{ Nm} \approx 0.7 \text{ m kp}$ ).*

### 3.5.11.

*Tighten fixing bolts  $S_x$  for scale unit (reqd. torque for mounting possibilities A1 and A3:  $10 \text{ Nm} \approx 1 \text{ m kp}$ ; for mounting possibilities A2 and A4:  $5 \text{ Nm} \approx 0.5 \text{ m kp}$ ).*

### 3.5.12.

*Remove transport protection clamps if not already carried out under item 3.5.5.*

### 3.5.13.

*Check mounting tolerances and functioning of system.*

### 3.5.14.

*Check whether mounting block and scale housing are electrically connected. For this purpose check electrical resistance between the connector housing at the mounting block and a screw at fixing block K (see Fig. 4). It should be less than 1 ohm. Take care that the connector is not engaged to the subsequent electronics (VRZ, EXE, TNC) during this procedure.*

### 3.5.9.

Serrer à fond les vis de fixation pour la tête caprice (couple de serrage en cas de fixation suivant C2 à C5:  $7 \text{ Nm} \approx 0,7 \text{ m kp}$ ; en cas de fixation suivant C1:  $4 \text{ Nm} \approx 0,4 \text{ m kp}$ ).

### 3.5.10.

#### Uniquement pour longueurs utiles supérieures à 620 mm

Aligner la face B' de la règle dans les points  $B_1 \dots B_n$  par rapport au guidage de la machine à 0,2 mm près.

Serrer les vis de fixation  $S_{IV}$  des équerres de fixation latérales de la règle (couple de serrage:  $7 \text{ Nm} \approx 0,7 \text{ m kp}$ ).

### 3.5.11.

Serrer à fond les vis de fixation  $S_x$  pour la règle (couple de serrage en cas de fixation suivant A1 et A3:  $10 \text{ Nm} \approx 1 \text{ m kp}$ ; en cas de fixation suivant A2 et A4:  $5 \text{ Nm} \approx 0,5 \text{ m kp}$ ).

### 3.5.12.

Enlever la sécurité de transport, si ceci n'a pas encore été fait suivant le paragr. 3.5.5.

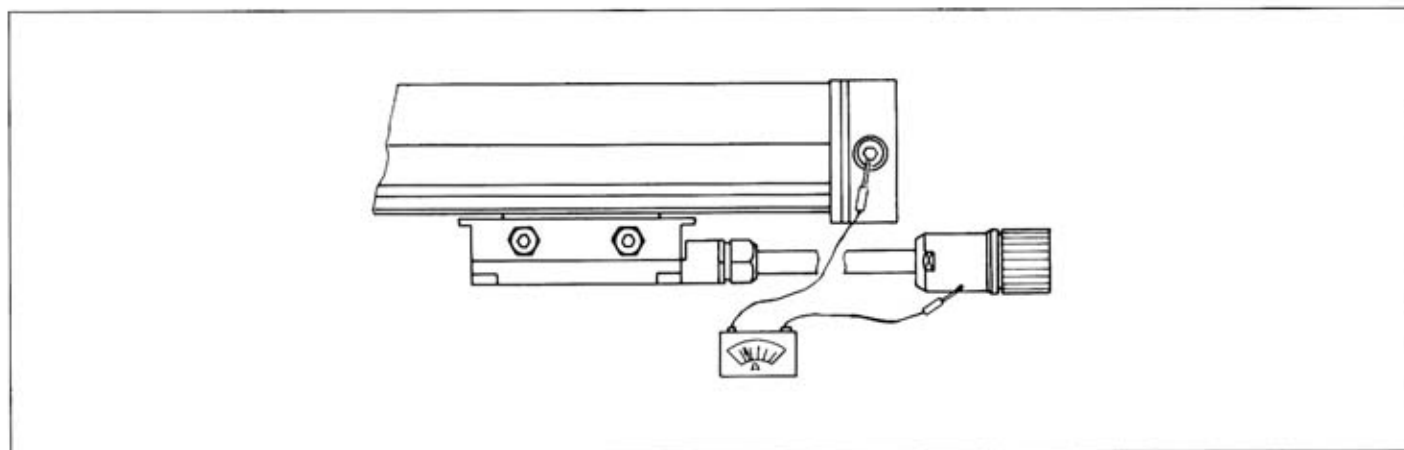
### 3.5.13.

Contrôler les tolérances de montage et le fonctionnement de l'appareil de mesure.

### 3.5.14.

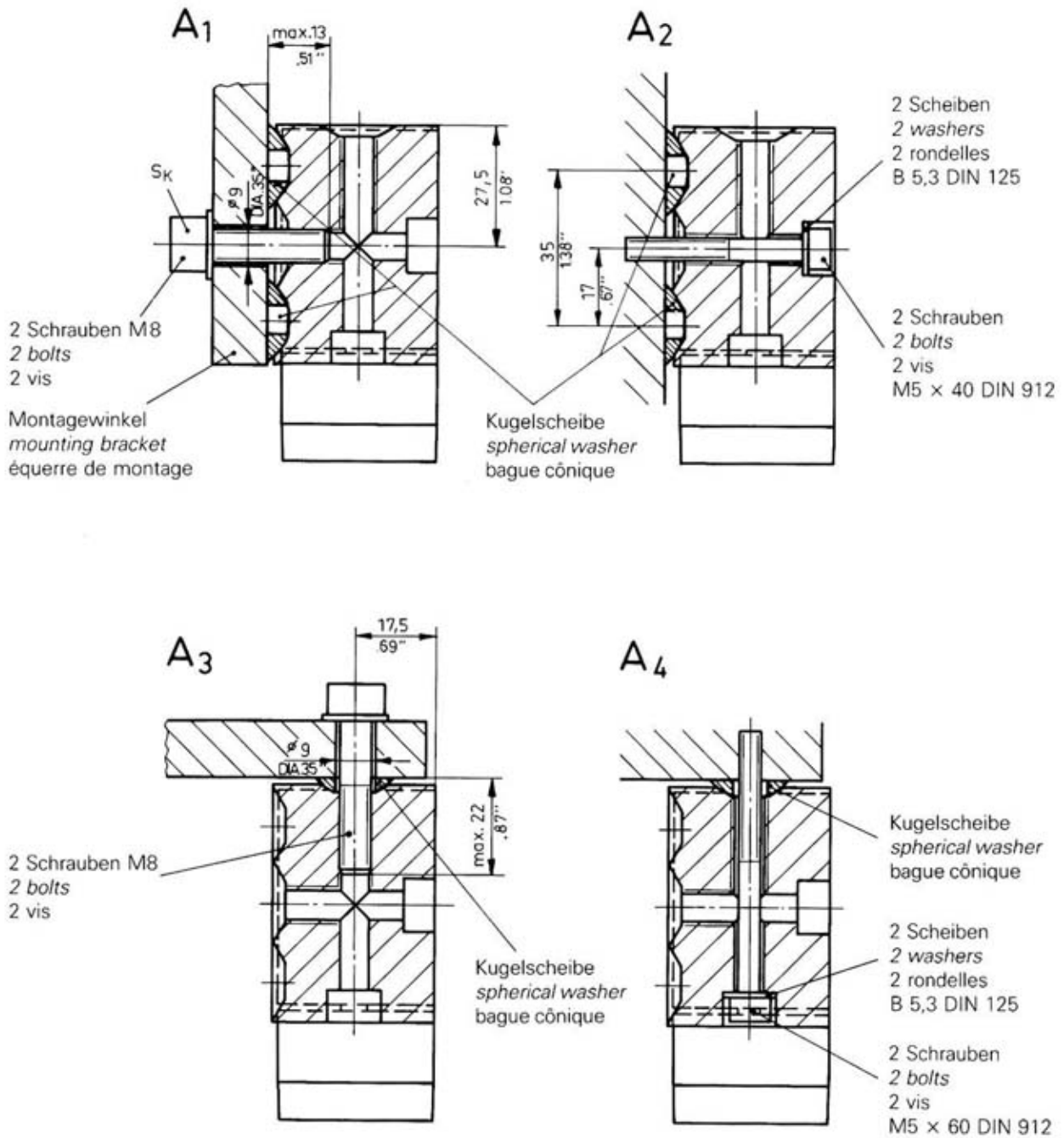
Vérifier si le bloc de montage et le boîtier de la règle sont bien reliés électriquement. A cet effet, mesurer la résistance entre le carter de la fiche de raccordement au bloc de montage et une vis du bloc de fixation K (voir fig. 4): elle doit être inférieure à 1 ohm.

Pour cette vérification, la fiche de raccordement ne doit pas être branchée à l'électronique consécutive (VRZ, EXE, TNC).

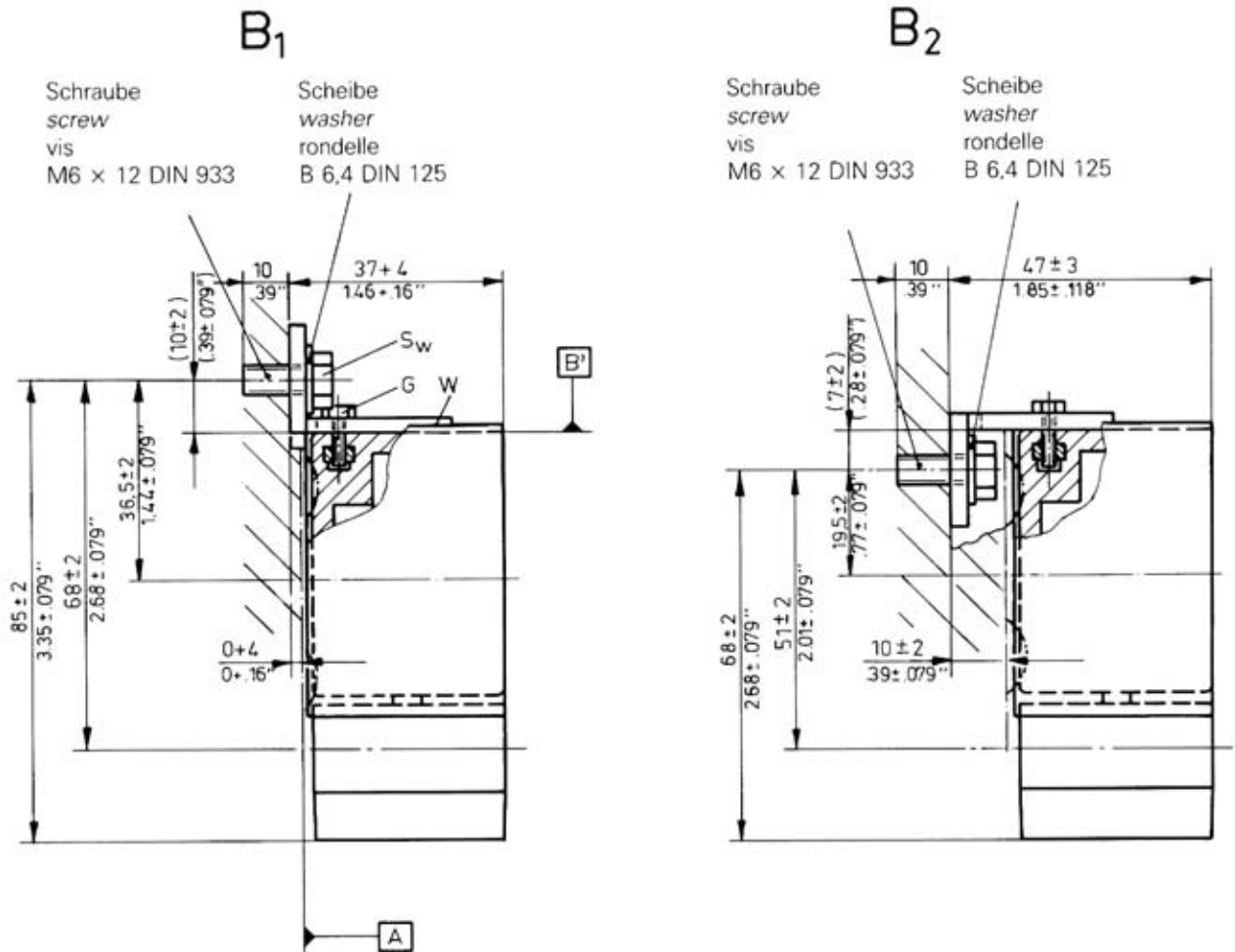




A



B



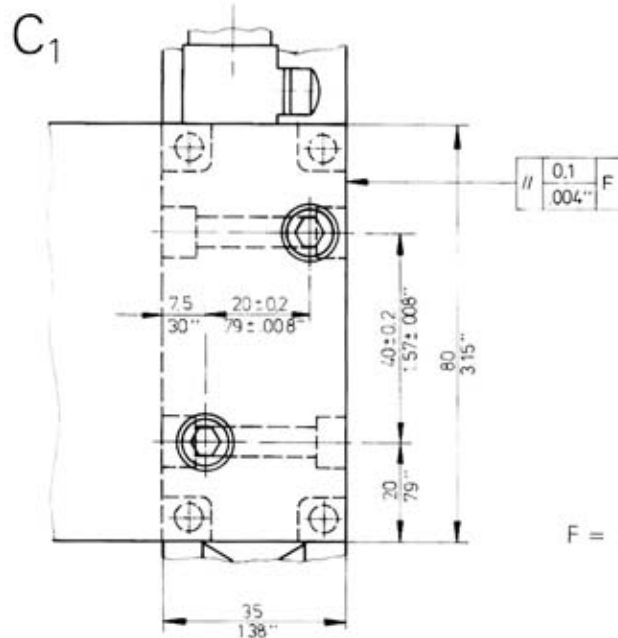
Zusätzliche Unterstützung der Maßstabeinheit bei Meßlängen über 620 mm  
 additional support for scale units with measuring lengths exceeding 24.41 in  
 support supplémentaire de la règle pour longueurs supérieures à 620 mm

Befestigungsmöglichkeiten  
für die Abtasteinheit

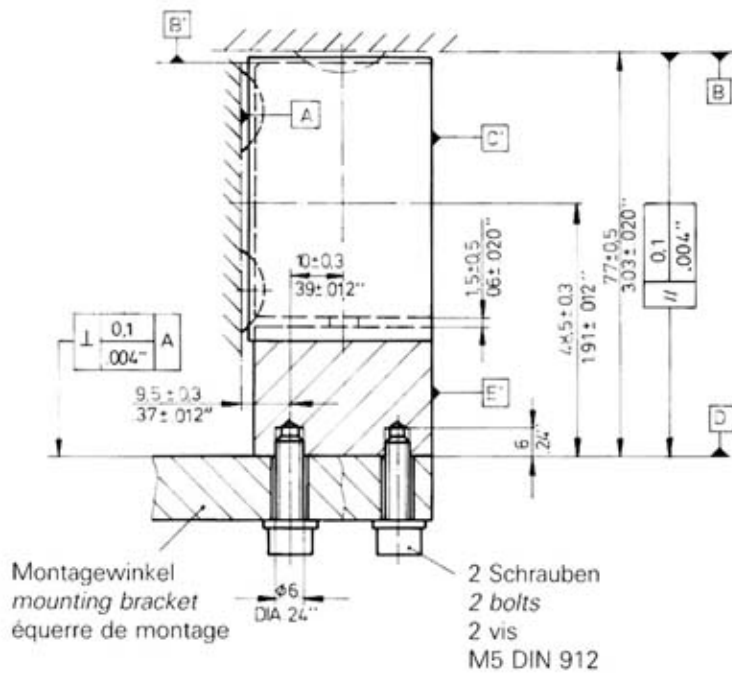
Mounting possibilities  
for scanning unit

Possibilités de fixation  
pour la tête caprice

C



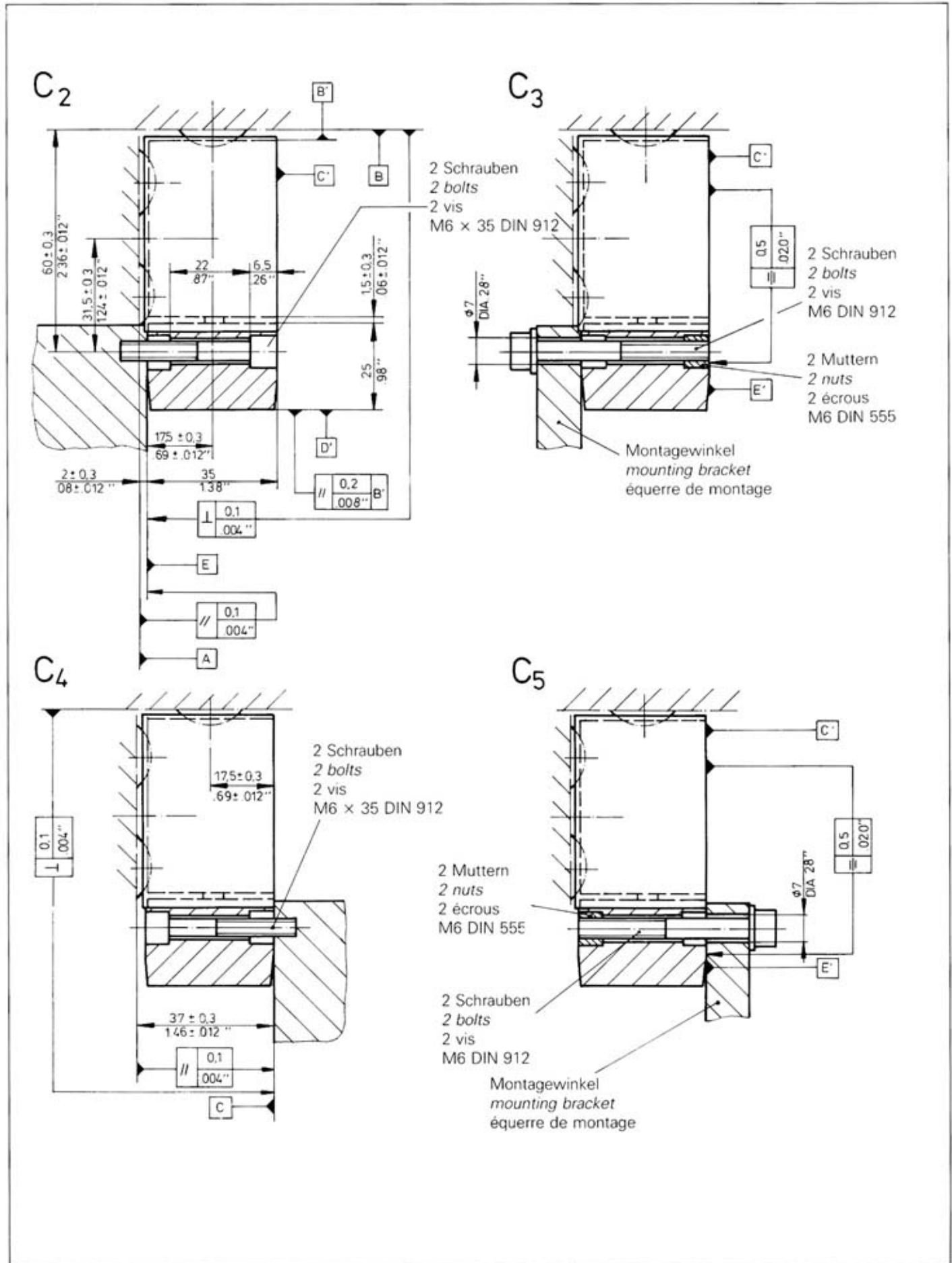
F = Maschinenführung  
machine guide  
guidage de la machine



**Befestigungsmöglichkeiten  
für die Abtasteinheit**

**Mounting possibilities  
for scanning unit**

**Possibilités de fixation  
pour la tête caprice**



#### 4. Technische Daten

Maßstab	DIADUR-Gitterteilung
Teilungsperiode	20 µm
Systemgenauigkeit	± 5 µm, ± 3 µm (nur bis ML 1240 mm)
Referenzmarken LS 703:	standardmäßig in der Mitte der Meßlänge wahlweise – im Raster von 50 mm von der Mitte der Meßlänge ausgehend (Sonderausführung)
LS 703 C:	Abstandscodierte Referenzmarken
Max. zul. Verfahrensgeschwindigkeit	48 m/min.
Max. zul. Beschleunigung Vibration bis 2000 Hz max. Schock (11 ms)	≤ 30 m/s <sup>2</sup> 200 m/s <sup>2</sup>
Schutzklasse des Meßsystems bei Anschluß von Druckluft	IP 53 (DIN 40050) bei Anbau nach Anleitung IP 64
Notwendige Vorschubkraft	≤ 10 N
Lichtquelle	Langlebensdauer Miniaturlampe vorjustiert, 5 V/0,6 W
Abtastelemente	Si-Photoelemente in Antiparallel- Anordnung
Ausgangssignale Meßsystem	2 um 90° el. verschobene sinusähnliche Signale
Max. zul. Tastverhältnisabweichung Phasenwinkel	± 15° el.
a) zwischen den beiden Hauptspur- signalen	90° ± 10° el.
b) zwischen 0°-Signal und Referenzimpuls	45° ± 30° el.
Spannungsversorgung für Meßsystem	5 V – (± 5 %) für Lampe
Länge des Anschlußkabels	3 m mit Stecker (Standard) 3 m mit Metallschlauch und Stecker (Sonderausführung) 0,3 m mit Flanschdose auf Montage- sockel (Sonderausführung)
max. Länge des Anschlußkabels	bis zu 20 m weitere Sonderausführungen auf S. 25, Punkt 9
Gewicht des Meßsystems	Grundgewicht 0,7 kg und 2 kg/m Meßlänge
Korrosionsschutz	Oberfläche eloxiert
Zul. Umgebungstemperatur	0° bis +50°C
Lagerbedingungen Zul. Temperatur Zul. relative Feuchte	–20°C...+70°C max. 75 %, kurzzeitig 90 % jedoch ohne Betauung



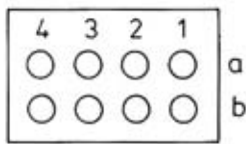
#### 4. Technical specifications

Scale	DIADUR grating
Grating period	20 $\mu\text{m}$
System accuracy	$\pm 5 \mu\text{m}$ , $\pm 3 \mu\text{m}$ (only up to 1240 mm, 48.82 in) measuring length
Reference marks LS 703:	standard at mid-point of measuring length optionally – spaced every 50 mm (1.97 in) to the left and right from mid-point of measuring length (special version)
LS 703 C:	distance-coded reference marks
Max. permissible traversing speed:	48 m/min (157 ft/min)
Max. permissible acceleration	
Vibration up to 2000 Hz	$\leq 30 \text{ m/s}^2$ ( 98 ft/s <sup>2</sup> )
max. shock (11 ms)	200 $\text{m/s}^2$ (656 ft/s <sup>2</sup> )
Sealed protection	German Standard IP 53 (IEC 529)
with air purge	IP 64
Repd. feed force	$\leq 10 \text{ N}$ (2 lb)
Light source	long-life miniature lamp prefocused, 5 V/0.6 W
Scanning elements	Silicon solar cells in verse-parallel arrangement
Output signals of measuring system	2 sinusoidal signals, phase-shifted 90° el.
Max. permissible deviation of ON-to-OFF ratio	$\pm 15^\circ$ el.
Phase angle	
a) between both main track signals	$90^\circ \pm 10^\circ$ el.
b) between 0°-signal and reference pulse	$45^\circ \pm 30^\circ$ el.
Supply voltage for encoder	5 V- ( $\pm 5\%$ ) for lamp
Length of connecting cable on transducer	3 m (10 ft) with connector (standard) 3 m (10 ft) with armour and connector (special version) 0.3 m (1 ft) with flange socket on mounting base (special version)
Max. length of connecting cable	up to 20 m (66 ft) for special versions see p. 25, point 9
Weight of measuring system	0.7 kg + 2 kg/m measuring length (2.2 lb + 1.34 %/i)
Protection against corrosion	surface anodized
Permissible ambient temperature range	0° to +50°C (32°F to +122°F)
Storage conditions	
Permissible temperature	-20°C to +70°C (-3°F to +158°F)
Permissible relative humidity	max. 75 %, momentarily 90 % however without condensation

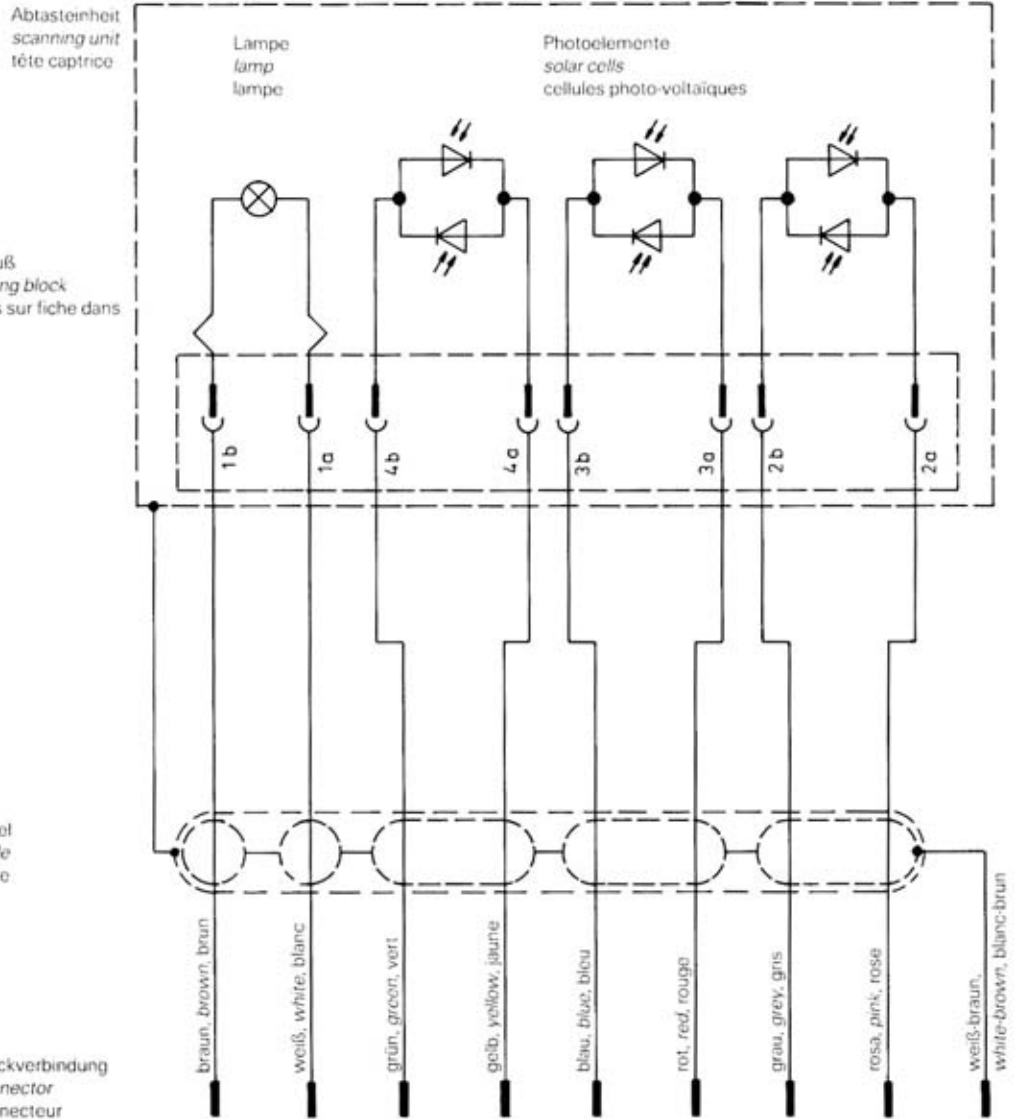
#### 4. Specifications techniques

Règle	réseau à traits DIADUR
Pas du réseau	20 $\mu\text{m}$
Précision du système	$\pm 5 \mu\text{m}$ , $\pm 3 \mu\text{m}$ (seulement jusqu'à ML 1240 mm)
Marques de référence LS 703:	en exécution standard une marque de référence au milieu de la longueur utile ou, au choix, tous les 50 mm de part et d'autre de la marque de référence au milieu de la règle (exécution spéciale)
LS 703 C:	marques de référence à distance codée
Vitesse de déplacement max. admissible	48 m/min.
Accélération max. admissible vibrations jusqu'à 2000 Hz	$\leq 30 \text{ m/s}^2$
choc max. (11 ms)	200 $\text{m/s}^2$
Protection du système de mesure	IP 53 (DIN 40050) en cas de montage conformément au mode d'emploi
en cas de raccordement d'air comprimé	IP 64
Force d'avance requise	$\leq 10 \text{ N}$
Source lumineuse	lampe miniature à longue durée de vie pré-réglée, 5 V/0,6 W
Éléments de balayage	cellules photo-voltaïques au silicium, montage anti-parallèle
Signaux de sortie du système de mesure	2 signaux sinusoïdaux déphasés de 90° el.
Déviaton max. admissible du rapport cyclique	$\pm 15^\circ \text{ el.}$
déphasage	
a) entre les deux signaux principaux	$90^\circ \pm 10^\circ \text{ el.}$
b) entre le signal 0° et l'impulsion de référence	$45^\circ \pm 30^\circ \text{ el.}$
Alimentation en tension du système de mesure	5 V – ( $\pm 5\%$ ) pour la lampe
Longueur du câble de raccordement	3 m avec fiche (standard) 3 m sous gaine métallique avec fiche (exécution spéciale) 0,3 m avec embase à bride sur socle (exécution spéciale)
Longueur du câble prolongateur	20 m max. autres exécutions spéciales p. 25, chap. 9
Poids du système de mesure	poids de base 0,7 kg + 2 kg par m de longueur utile
Protection contre la corrosion	surface anodisée
Plage de la température ambiante	0° à +50°C
Conditions de stockage	
température admissible	-20°C... +70°C
humidité relative admissible	max. 75 %, brièvement 90 % cependant sans brouillard

Steckerbelegung im Montagefuß  
connector layout within mounting block  
Distribution des raccordements sur fiche dans le bloc de montage



- 1a weiß, white, blanc
- 2a rosa, pink, rose
- 3a rot, red, rouge
- 4a gelb, yellow, jaune
- 1b braun, brown, brun
- 2b grau, grey, gris
- 3b blau, blue, bleu
- 4b grün, green, vert



Stecker (Anschlußkabel)  
Connector (connection cable)  
Connecteur (câble de raccordement)  
228561 03



Kontaktbezeichnung Contact designation Dénomination des raccordements	3	4	1	2	5	6	7	8	9*
	+	-	+	-	+	-	+	-	
Belegung Use Distribution	Lampe Lamp Lampe	U.	Meßsignal (0° el.) Measuring signal (0° el.) Signal de mesure (0° élec.)	$I_{v1}$ $I_{v1}$ $I_{v1}$	Meßsignal (90° el.) Measuring signal (90° el.) Signal de mesure (90° élec.)	$I_{v2}$ $I_{v2}$ $I_{v2}$	Referenzsignal Reference signal Signal de réf.	$I_{v0}$ $I_{v0}$ $I_{v0}$	Abschirmung Ground for shielding Blindage
Signale elektrische Werte Signals electrical values Signaux valeurs électriques	$5V \pm 5\%$ ca. 120 mA appr. 120 mA env. 120 mA		$7-16 \mu A_{v0}$ $7-16 \mu A_{v0}$ $7-16 \mu A_{v0}$		$7-16 \mu A_{v0}$ $7-16 \mu A_{v0}$ $7-16 \mu A_{v0}$		$2-8 \mu A$ Nutzanteil $2-8 \mu A$ used component $2-8 \mu A$ Part utile		

\* innerer Schirm an Stift 9  
äußerer Schirm an Steckergehäuse

\* internal shield to pin 9  
external shield to connector housing

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

## 6. Stecker montage

### 6.1.

#### 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 ist dem verwendeten Steckertyp entsprechend zu wählen.

### 6.2.

#### Montage des Steckers 22856103

(Fig. 10) für das Meßkabel  $\varnothing$  8 mm.

## 6. Connector assembly

### 6.1.

#### 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 is to be selected in accordance with the employed type of connector.

### 6.2.

#### Assembly of connector 22856103

(Fig. 10) for the transducer cable dia. 8 mm (.31 in).

## 6. Montage d'une fiche

### 6.1.

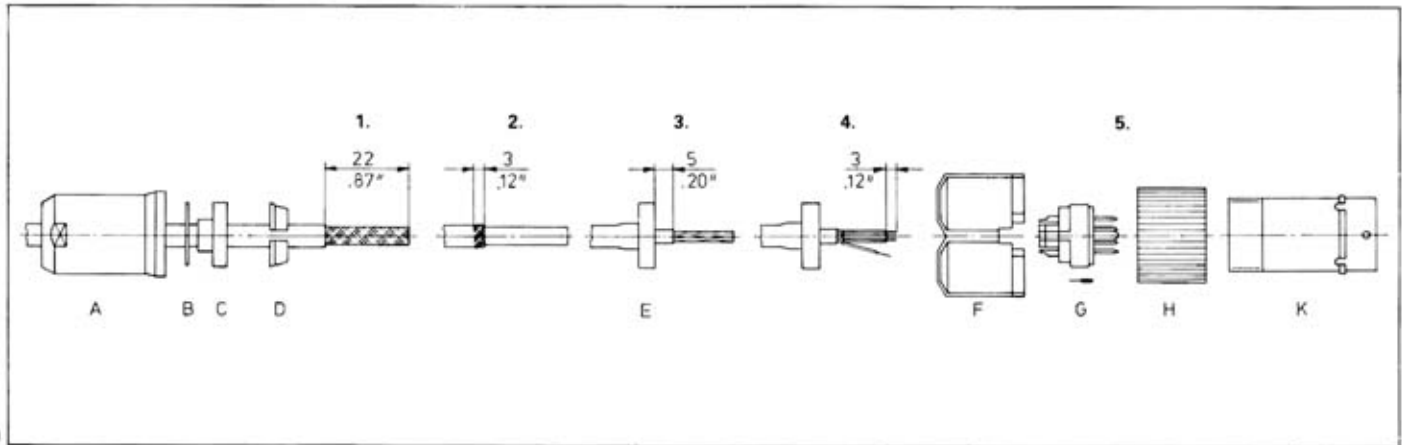
#### Montage d'une fiche d'une autre fabrication

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 torsions. La longueur à dénuder est fonction du type de fiche utilisé.

### 6.2.

#### Montage de la fiche 22856103

(fig. 10) pour le câble du système de mesure  $\varnothing$  8 mm.



1. Teile A-D auf Kabel schieben, Außenmantel entfernen.
2. Schirm zurückklappen und abschneiden.
3. Schirmkontaktierungshülse E unter Schirmgeflecht (über Folie) schieben. Innenmantel und Fäden abschneiden.
4. Innere Schirme verdrillen, mit Litze ws/bn 0,14 L 27 verlöten und mit Schrumpfschlauch  $\varnothing$  3,2  $\times$  10 mm isolieren. Litzen 3 mm abisolieren und verzinnen und gemäß Belegungsplan anlöten.
5. Stecker zusammenschieben, Teil K mit Montagewerkzeug oder Gegenstecker festhalten und Teil A aufschrauben. Anzugsmoment 5 Nm.

1. Slide parts A-D onto cable. Remove outer sheathing.
2. Fold back shield and cut off.
3. Slide shield contact bushing E underneath shield braiding (over film). Cut off internal sheathing and threads.
4. Twist internal shields, solder to strand wh/br 0.14 L 27 (1.06 in) and insulate with thermo-shrinkable tubing dia. 3.2  $\times$  10 mm (.126  $\times$  .39 in). Remove insulation from strands 3 mm (.12 in) tin ends and solder as per layout diagram.
5. Assemble connector, brace part K with mounting tool or mating connector and secure part A. Torque: 5 Nm.

1. Glisser les pièces A-D sur le câble. Enlever la gaine extérieure.
2. Replier le blindage et le couper.
3. Repousser la douille de contact du blindage E en-dessous de la tresse de blindage (au-dessus de la gaine plastique). Couper la gaine intérieure et les fils de remplissage.
4. Torsader les blindages intérieurs, y souder le toron bl/br 0,14 L 27, les isoler avec une gaine thermorétractible  $\varnothing$  3,2  $\times$  10 mm. Dénuder les torsions sur 3 mm, les étamer et souder conformément au plan de distribution des contacts sur fiche.
5. Assembler la fiche, tenir la pièce K avec l'outil de montage ou la contre-fiche et y visser la pièce A. Couple de serrage: 5 Nm.

7. Elektrischer Anschluß

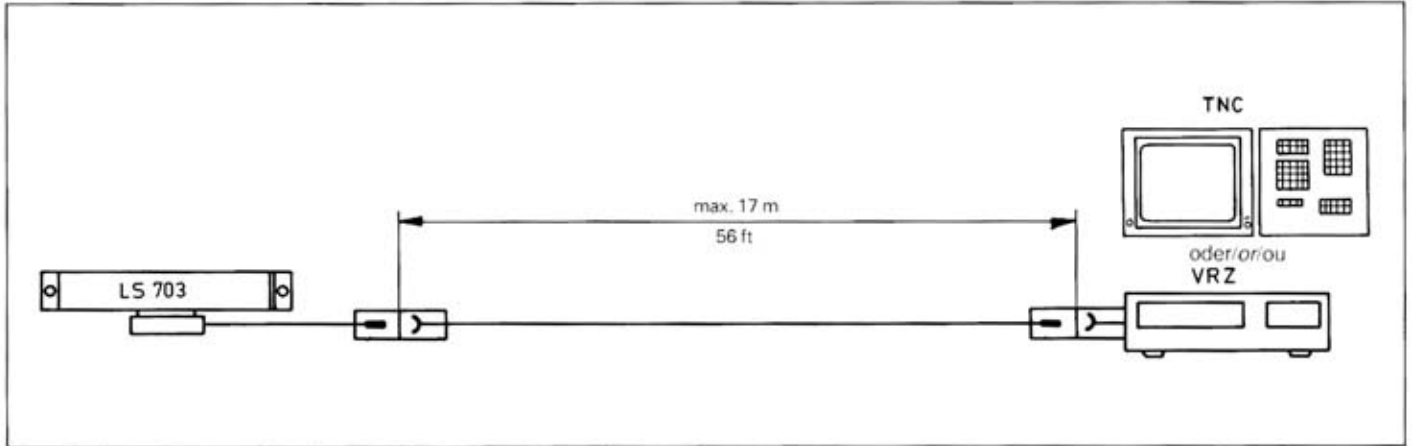
7. Electrical connection

7. Raccordement électrique

7.1. Anschluß des LS 703/LS 703 C an HEIDENHAIN-Vor-Rückwärtszähler VRZ oder Bahnsteuerung TNC

7.1. Connection of LS 703/LS 703 C to HEIDENHAIN bidirectional counter VRZ or TNC contouring control

7.1. Raccordement du LS 703/LS 703 C au compteur – décompteur HEIDENHAIN VRZ ou à la commande de contourage TNC

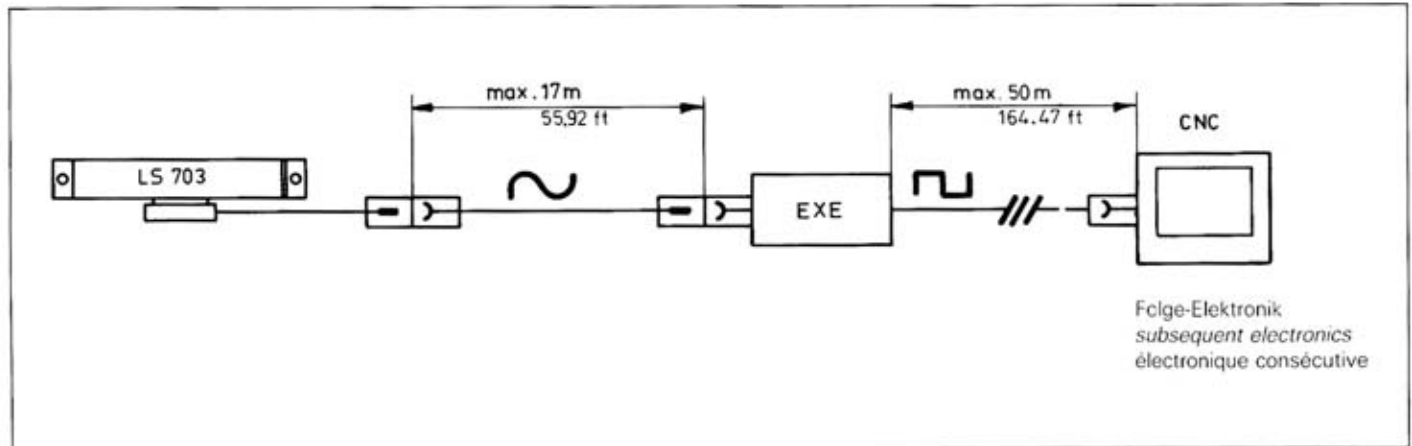


11

7.2. Anschluß des LS 703/LS 703 C an externe Impulsformer-Elektronik in separatem Gehäuse, EXE

7.2. Connection of LS 703/LS 703 C to external pulse shaping electronics unit EXE

7.2. Raccordement du capteur LS 703/LS 703 C à l'électronique de mise en forme des impulsions externe EXE dans un carter séparé



12

7.3. Adernbelegung Ausgang Impulsformer-Elektronik EXE

7.3. Conductor layout output of pulse shaping electronics EXE

7.3. Distribution des conducteurs à la sortie de l'électronique de mise en forme des impulsions EXE

0 V	+5 V	frei free libre	Schirm shield blindage	$U_{a1}$	$\bar{U}_{a1}$	$U_{a2}$	$\bar{U}_{a2}$	$U_{a0}$	$\bar{U}_{a0}$	$U_{as}$	$U_{L-}$	+5 V
												für Lampe for lamp pour lampe
weiß white blanc	blau blue bleu	gelb yellow jaune	Geflecht braiding tresse	braun brown brun	grün green vert	grau grey gris	rosa pink rose	rot red rouge	schwarz black noir	violett violet violet	weiß white blanc	braun brown brun

13



### 8. Druckluftanschluß

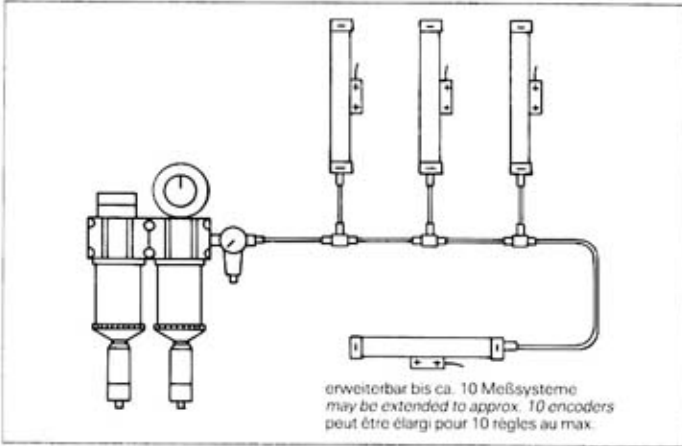
Als Zubehör ist eine komplette Druckluftanlage DA 200 erhältlich, bestehend aus Filterkombination mit Druckregler, Schlauch und Verschraubungen für 4 Meßsysteme (zum Anschluß an ein Druckluftnetz)  
Id.-Nr. 225 19503

### 8. Air purge

A complete compressed air system is available from HEIDENHAIN as accessory: DA 200, comprising filter combination with differential pressure indication for function monitoring, pressure regulator, hose and coupling joints for 4 encoders (for connection to a compressed air network)  
Id.-Nr. 225 19503

### 8. Raccordement d'air

Une installation à air comprimé complète DA 200 est livrable par HEIDENHAIN comme accessoire, comportant une combinaison de filtres avec affichage de la pression différentielle pour le contrôle des filtres, régulateur de pression, tuyau et raccords à visser pour 4 capteurs (pour raccordement à un réseau d'air comprimé)  
No. d'ident. 225 19503



#### 8.1. Einleitung der Druckluft über die Maßstab-Endstücke

Die Endstücke sind serienmäßig mit Gewindebohrungen M5 zum Einschrauben von Druckluftanschlüssen versehen und mit einem Gewindestift verschlossen.

Der dem Druckluftanschluß gegenüberliegende Gewindestift darf nicht entfernt werden, um Druckverlust zu vermeiden. Bei vertikalem Maßstabanbau soll der Druckluftanschluß am oberen Maßstabende angebracht werden. Fig. 15

#### 8.1. Compressed air input via scale end pieces

The end pieces are provided with M5 tapped holes for insertion of compressed air connections and closed by an intake plug. The intake plug opposite the compressed air input should not be removed in order to avoid loss of pressure.

With vertical scale attitude use upper scale end for compressed air input. Fig. 15

#### 8.1. Admission d'air par les pièces terminales de la règle

Les pièces terminales sont pourvues de trous taraudés M5 pour y fixer les raccords d'air comprimé et sont fermées par une vis sans tête.

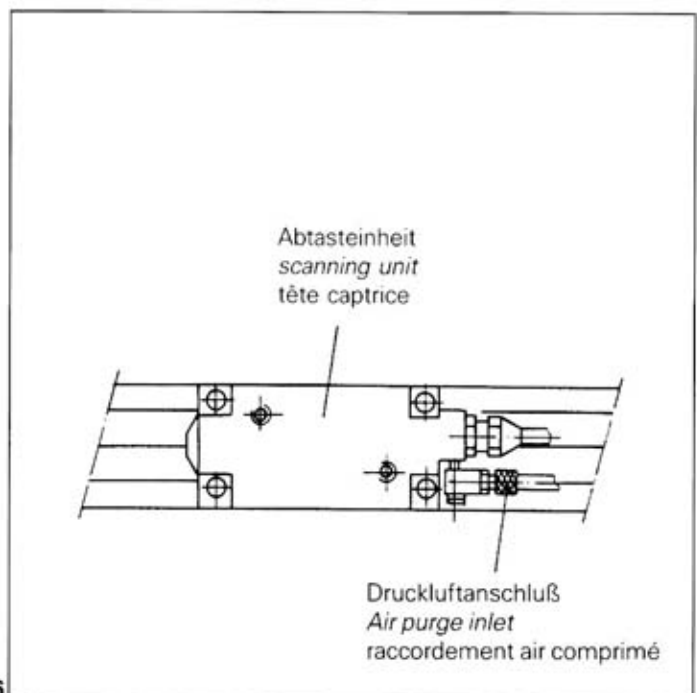
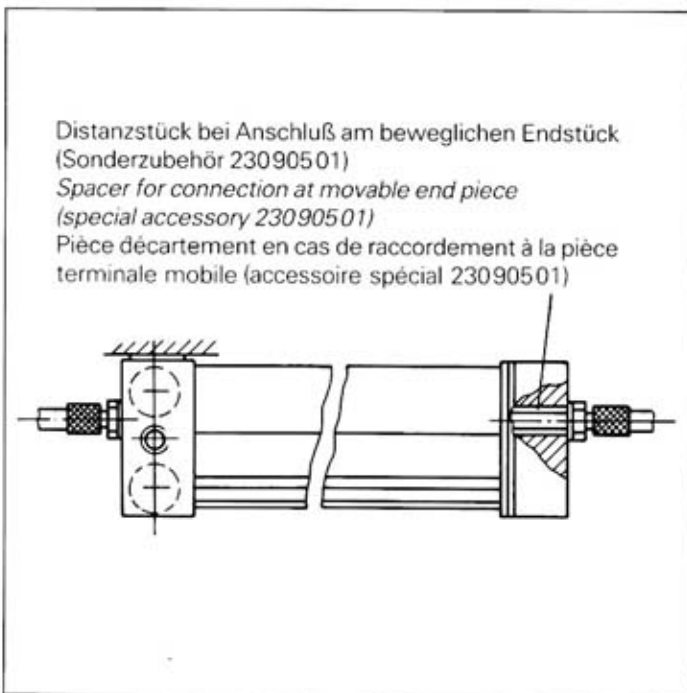
La vis sans tête se trouvant du côté opposé au raccordement d'air comprimé ne peut être enlevée, ceci afin d'éviter une chute de pression.

Si la règle est montée verticalement, il y a lieu de prévoir le raccordement d'air comprimé à l'extrémité supérieure de la règle. Fig. 15

#### 8.2. Einleitung der Druckluft über den Montagefuß der Abtasteinheit

#### 8.2. Compressed air input via mounting block of scanning unit

#### 8.2. Admission d'air par le bloc de montage de la tête captrice



### 9. Sonderausführung LS 703/LS 703 C ohne Kabel

Es besteht die Möglichkeit, das Längenmeßsystem als Sonderausführung ohne Kabel zu beziehen. Zu dieser Sonderausführung ohne Kabel sind Kabelbaugruppen (Punkte 10.1, 10.2) erhältlich.

Der Stecker am Montagefuß (Fig. 9) ermöglicht einen problemlosen Anschluß der Kabelbaugruppe an die Abtasteinheit.

### 9. Special version LS 703/LS 703 C without cable

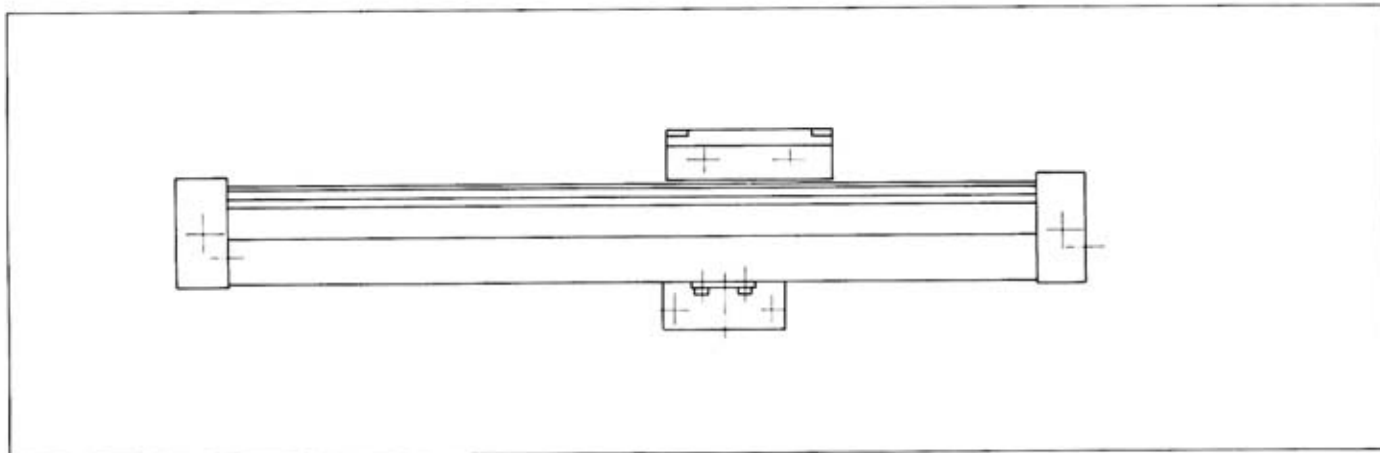
It is possible to order the linear encoder as a special version without cable. For this special version without cable there are cable subassemblies available (points 10.1, 10.2).

The plug in the mounting block (Fig. 9) permits a problem-free connection of the cable subassembly to the scanning unit.

### 9. Exécution spéciale LS 703/LS 703 C sans câble

Il est possible d'obtenir le système de mesure linéaire en tant qu'exécution spéciale. Pour cette exécution spéciale sans câble, les sous-groupes de câble (pts 10.1, 10.2) sont livrables.

La fiche dans le bloc de montage (fig. 9) permet un raccordement sans problème du sous-groupe de câble à l'unité de balayage.



17

Zur individuellen Bestimmung der Länge des Ausgangskabels vom Längenmeßsystem bietet HEIDENHAIN Kabelbaugruppen in unterschiedlichen Längen an.

HEIDENHAIN offers cable subassemblies in various lengths to allow individual determination of linear encoder output cable length.

HEIDENHAIN propose pour la détermination individuelle de la longueur du câble de sortie du système de mesure linéaire, des sous-groupes de câble de différentes longueurs.

#### 9.1.

Kabelbaugruppe komplett verdrahtet mit Stecker für Anschluß an Abtasteinheit, Deckel, Kabel mit Stecker.

Lieferbare Kabellängen 1 m, 3 m, 6 m, 9 m.

#### 9.1.

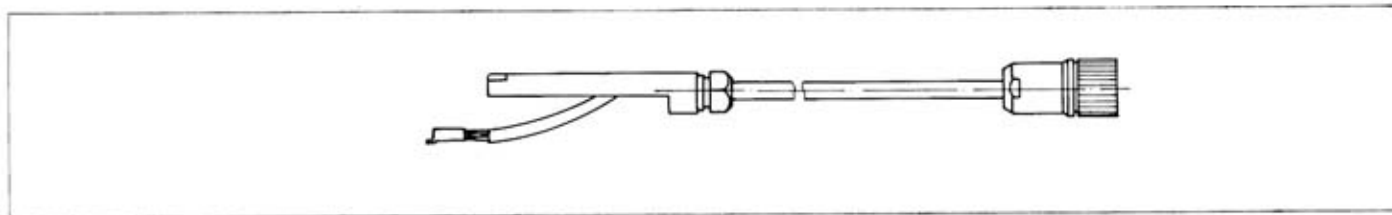
Cable subassembly complete with plugs for connection to scanning unit, cover, cable with plug.

Available cable lengths: 1, 3, 6, 9 m (3.3, 10, 20, 30 ft).

#### 9.1.

Sous-groupe de câble complètement câblé avec fiche pour l'accouplement à l'unité de balayage, couvercle, câble avec fiche.

Longueurs de câble livrables 1 m, 3 m, 6 m, 9 m.



18

#### 9.2.

Kabelbaugruppe komplett verdrahtet mit Stecker für Anschluß an Abtasteinheit, Deckel, Kabel mit Metallschutzschlauch und Stecker.

Lieferbare Kabellängen 1 m, 3 m, 6 m, 9 m.

#### 9.2.

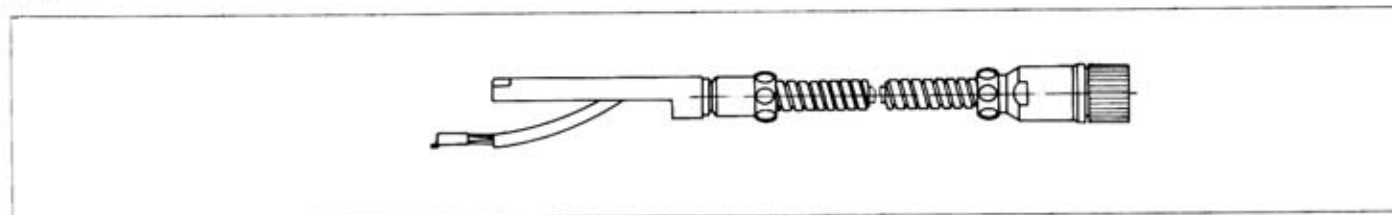
Cable subassembly complete with plugs for coupling to scanning unit, cover, cable with armor and plug.

Available cable lengths: 1, 3, 6, 9 m (3.3, 10, 20, 30 ft).

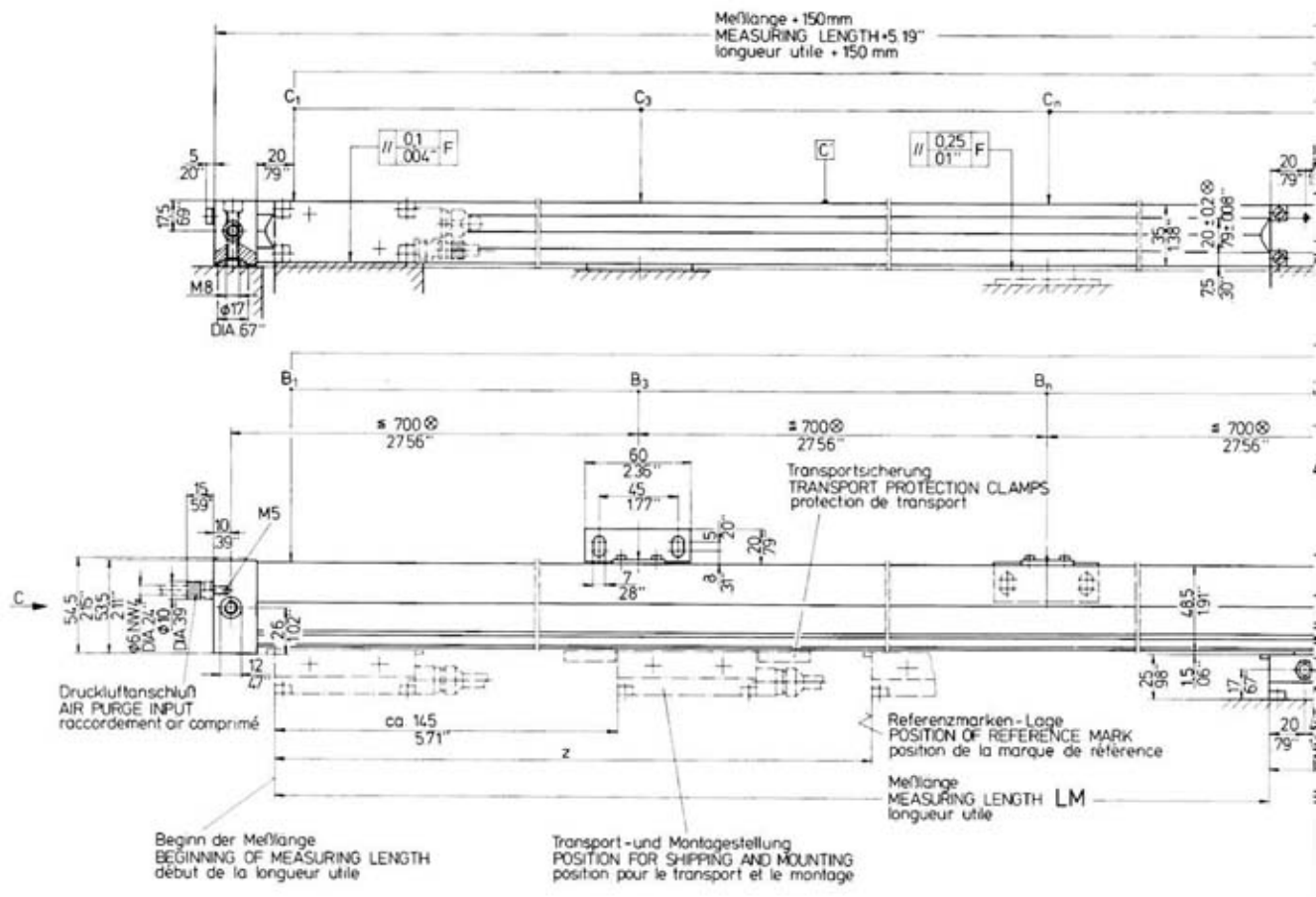
#### 9.2.

Sous-groupe de câble complètement câblé avec fiche pour l'accouplement à l'unité de balayage, couvercle, câble avec gaine métallique et fiche.

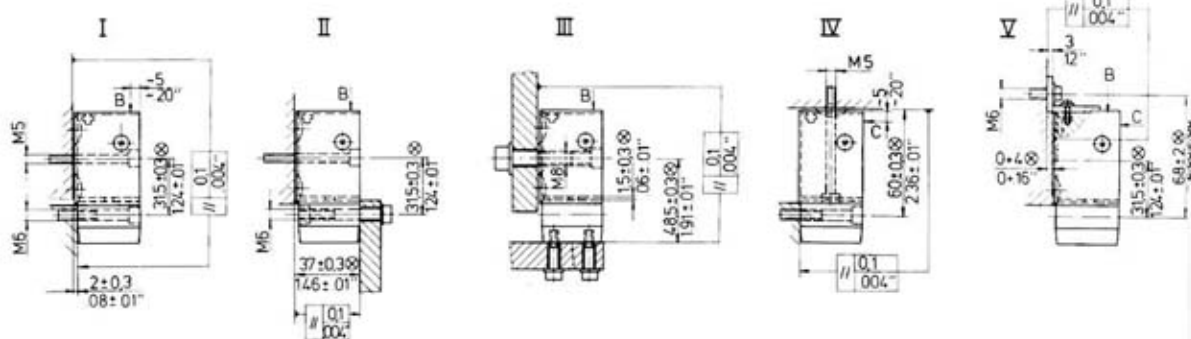
Longueurs de câble livrables 1 m, 3 m, 6 m, 9 m.



19



Befestigungsmöglichkeiten MOUNTING POSSIBILITIES possibilités de fixation



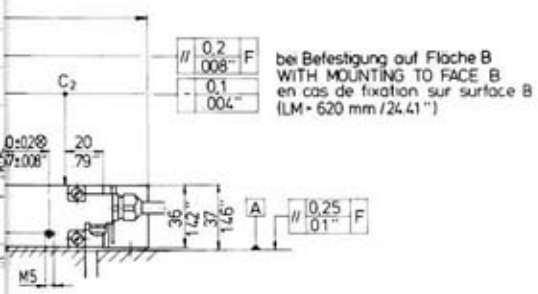
Standardausführung : eine Referenzmarke in der Mitte der Meßlänge  $z = \frac{LM}{2}$   
STANDARD VERSION : ONE REFERENCE MARK AT MID-POINT OF MEASURING LENGTH  $z = \frac{LM}{2}$   
exécution standard : une seule marque de référence au milieu de la longueur utile  $z = \frac{LM}{2}$

Sonderausführung : eine Referenzmarke bei  $z = 2 : n \times 50 \text{ mm}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )  
SPECIAL VERSION : ONE REFERENCE MARK AT  $z = \frac{LM}{2} : n \times 197$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )  
exécution spéciale : une seule marque de référence à  $z = \frac{LM}{2} : n \times 50 \text{ mm}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )

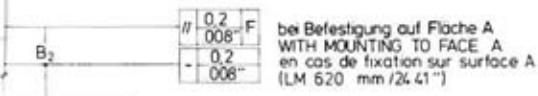
F = Maschineneinrichtung  
MACHINE GUIDE  
guidage de la machine

☉ kundenseitige Anschlußmaße  
MACHINE MOUNTING DIMENSIONS  
dimensions de montage chez

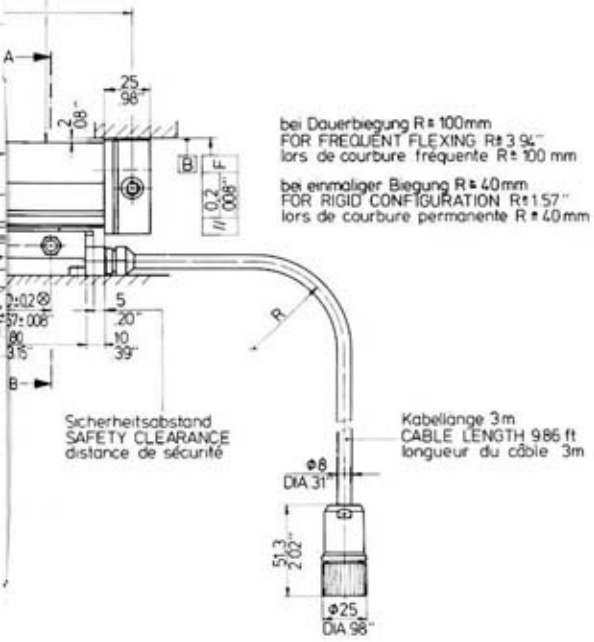
Andere Referenzmarken-Lagen auf Anfrage  
FURTHER REFERENCE MARK LOCATIONS ON REQUEST  
autres positions de marque de référence à la demande



bei Befestigung auf Fläche B  
WITH MOUNTING TO FACE B  
en cas de fixation sur surface B  
(LM = 620 mm / 24.41")



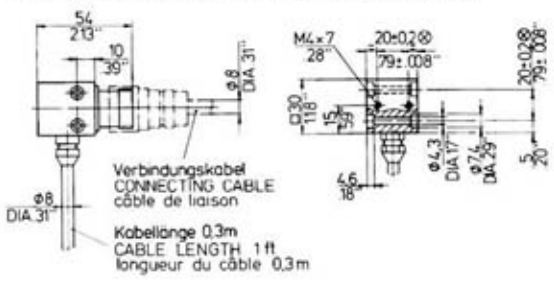
bei Befestigung auf Fläche A  
WITH MOUNTING TO FACE A  
en cas de fixation sur surface A  
(LM = 620 mm / 24.41")



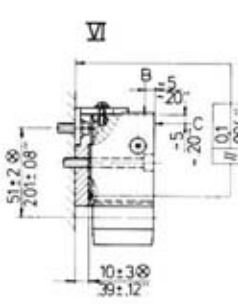
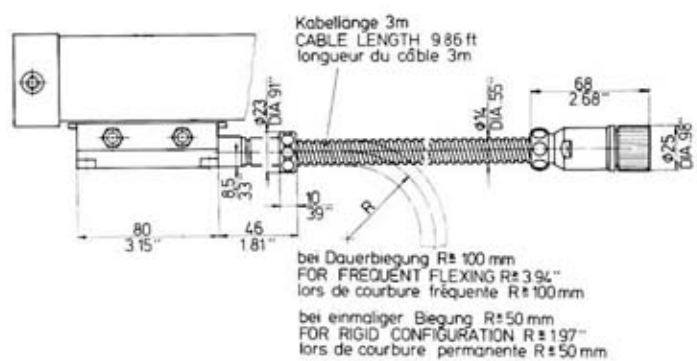
bei Dauerbiegung R ± 100 mm  
FOR FREQUENT FLEXING R ± 3 94"  
lors de courbure fréquente R ± 100 mm

bei einmaliger Biegung R ± 40 mm  
FOR RIGID CONFIGURATION R ± 1 57"  
lors de courbure permanente R ± 40 mm

Sonderausführung / SPECIAL VERSION / exécution spéciale

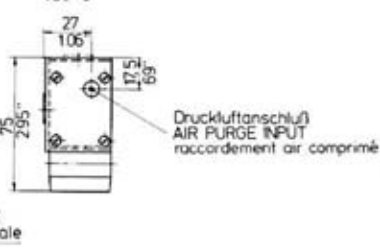


Achtung: Klotzchen so montieren, daß Kabelausgang unten liegt.  
IMPORTANT: MOUNT BLOCK SUCH THAT CABLE OUTPUT IS LOCATED ON THE UNDERSIDE.  
Attention: fixer le bloc de telle façon que la sortie de câble se trouve en bas



Schnitt A-B  
SECTIONAL VIEW A-B  
coupe A-B

Ansicht C  
VIEW C  
vue C



# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

D-83301 Traunreut, Deutschland

☎ (086 69) 31-0 · ☎ 56 832

☎ (086 69) 50 61

☎ **Service** (086 69) 31-12 72

☎ TNC-Service (086 69) 31-14 46

☎ (086 69) 98 99

- A HEIDENHAIN**  
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5  
D-83301 Traunreut, Deutschland  
☎ (086 69) 31 13 37  
☎ (086 69) 50 61
- B HEIDENHAIN NV/SA**  
Bellekouter, 30  
B-1790 Affligem, Belgium  
☎ (053) 67 25 70  
☎ (053) 67 01 65
- BR DIADUR Indústria e Comércio Ltda.**  
Rua Servia, 329, Santo Amaro  
04763-070 – São Paulo – SP, Brasil  
☎ (011) 523 – 6777  
☎ (011) 523 14 11
- CDN HEIDENHAIN CORPORATION**  
Canadian Regional Office  
11-335 Admiral Blvd.  
Mississauga, Ontario L5T 2N2, Canada  
☎ (905) 670-8900  
☎ (905) 670-4426
- CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG**  
Post Box  
Vierstrasse 14  
CH-8603 Schwerzenbach  
☎ (01) 825 04 40  
☎ (01) 825 33 46
- CZ HEIDENHAIN s.r.o.**  
Stremchová 16  
**SK CZ-106 00 Praha 10, Czech Republik**  
☎ (00420) 2 75 62 68  
☎ (00420) 2 75 71 55
- DK TP TEKNIK A/S**  
HV Nyholms Vej 7-9  
DK-2000 Frederiksberg, Denmark  
☎ (38) 33 09 66  
☎ (38) 33 01 65
- E FARRESA ELECTRONICA S.A.**  
c/Simon Bolivar, 27 – Dpto. 11  
E-48013 Bilbao (Vizcaya), Spain  
☎ (94) 441 36 49  
☎ (94) 442 35 40
- F HEIDENHAIN FRANCE sarl**  
Post Box 62  
2, Avenue de la Cristallerie  
F-92316 Sevres  
☎ 01 4 14 30 00  
☎ 01 4 14 30 30
- FIN NC-POINT OY**  
Post Box 34  
Myllynummentie 8  
FIN-04251 Kerava, Finland  
☎ (09) 294 44 00  
☎ (09) 294 43 00
- GB HEIDENHAIN (G.B.) Limited**  
200 London Road, Burgess Hill  
West Sussex RH15 9RD, Great Britain  
☎ (0 14 44) 24 77 11  
☎ (0 14 44) 87 00 24
- GR D. PANAYOTIDIS – J. TSATSIS S.A.**  
6, Pireos St.  
GR-183 46 Moschaton – Athens, Greece  
☎ (01) 481 08 17  
☎ (01) 482 96 73
- H HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet**  
Dunyov István utca 16.  
**RO H-1134 Budapest, Hungary**  
☎ (1) 120 22 13  
☎ (1) 330 31 71
- HK HEIDENHAIN LTD**  
Rm 6, 20/F Metro Centre II  
21 Lam Hing Street, Kowloon Bay  
Kowloon, Hong Kong  
☎ (852) 27 59 19 20  
☎ (852) 27 59 19 61
- I HEIDENHAIN ITALIANA srl**  
Via Asiago 14  
I-20128 Milano  
☎ (02) 27 07 5-1  
☎ (02) 27 07 5-2 10
- IL NEUMO VARGUS**  
Post Box 57057  
34-36, Itzhak Sade St.  
Tel-Aviv 61570, Israel  
☎ (3) 537 32 75  
☎ (3) 537 21 90
- IND ASHOK & LAL**  
Post Box 5422  
12 Pulla Reddy Avenue  
Madras – 600 030, India  
☎ (044) 626 72 89  
☎ (044) 61 82 24
- J HEIDENHAIN K.K.**  
Sogo-Daiichi Bldg. 2 F  
3-2, Kojimachi, Chiyoda-ku  
Tokyo 102, Japan  
☎ (03) 3234-7781  
☎ (03) 3262-2539
- MEX HEIDENHAIN MEXICO S.L.**  
Calle San Juan de los Lagos 202  
Fracc. Jardines de la Concepción  
CP 20120 Aguascalientes, Ags.  
☎ (49) 14 37 38  
☎ (49) 12 57 33
- N KASPO MASKIN AS**  
Post Box 30 83  
Haakon VII's gt. 6  
N-7002 Trondheim, Norway  
☎ (073) 91 91 00  
☎ (073) 91 33 77
- NL HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.**  
Post Box 107  
Landjuweel 20  
NL-3900 AC Veenendaal  
☎ (03 18) 54 03 00  
☎ (03 18) 51 72 87
- P FARRESA ELECTRÓNICA LTDA.**  
Rua Gonçalo Cristóvão 294 – 1º  
P-4000 Porto, Portugal  
☎ (2) 31 84 40  
☎ (2) 31 80 44
- RC HEIDENHAIN Co., Ltd.**  
4th Fl., No. 30, Ta Tun 10 Street,  
Taichung 403, Taiwan  
☎ (04) 329-51 90  
☎ (04) 320-73 15
- ROK SEO CHANG CORPORATION LTD.**  
Rm. 903, Jeail Bldg., 44-35  
Yoido-Dong, Yongdeungpo-ku  
Seoul, Korea  
☎ (02) 780 82 08  
☎ (02) 784 54 08
- ZA DIGITAL READOUT SERVICES C.C.**  
16 Piet Retief Street, Alberton North  
P.O. Box 167233  
Brackendowns 1454, South Africa  
☎ (0 11) 907-17 08/9  
☎ (0 11) 869-83 08
- S HEIDENHAIN AB**  
Fittjavägen 23  
Box 3003  
S-14503 Norsborg, Sweden  
☎ (08) 53 19 33 50  
☎ (08) 53 19 33 77
- SGP HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD**  
50, Lorong 21, Geylang  
Singapore 388465  
☎ 7 49-32 38  
☎ 7 49-39 22  
e-mail: hdsin@singnet.com.sg
- TR ORSEL LTD.**  
Kusdili Cad. No. 43  
Toraman Han, Kat 3  
TR-81310 Kadiköy/Istanbul, Turkey  
☎ (216) 347 83 95  
☎ (216) 347 83 93
- U.S.A HEIDENHAIN CORPORATION**  
115 Commerce Drive  
Schaumburg, IL 60173, U.S.A.  
☎ (847) 490-11 91  
☎ (847) 490-39 31