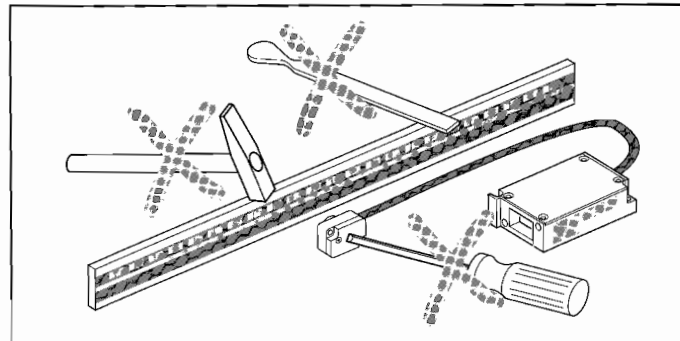
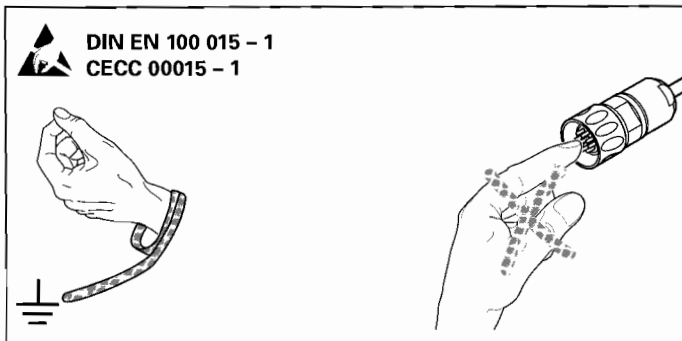


HEIDENHAIN

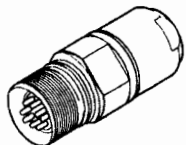
Montageanleitung
Mounting Instructions

LIF 101 R/LIF 101 C
LIF 121 R/LIF 121 C

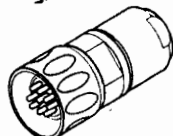
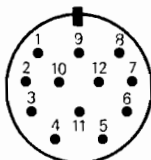


Elektrischer Anschluß · *Electrical connection* · Raccordement électrique · *Collegamento elettrico* · Conexión eléctrica

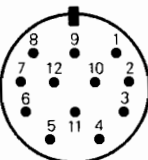
LIF 181/LIF 181 C



Id.-Nr. 291 698 03



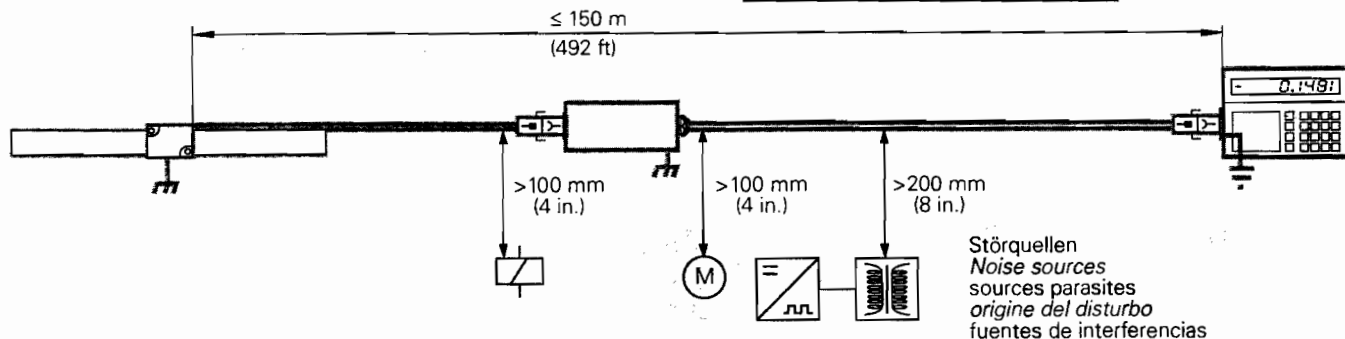
Id.-Nr. 291 697 07



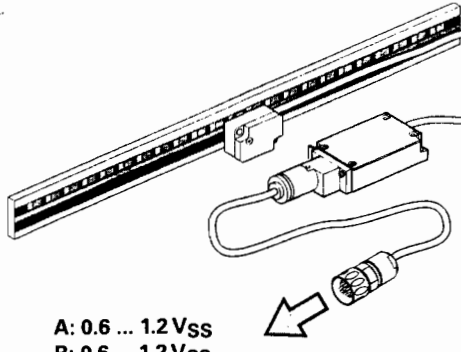
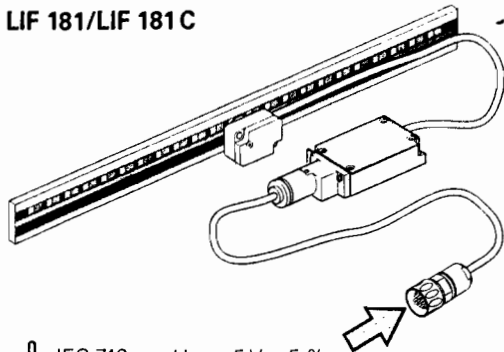
Schirm auf Gehäuse
Shield on housing
blindage sur boîtier
schermo sulla carcassa
blindaje a carcasa


5	6	8	1	3	4	2	11	12	10	/	7	9
A		B		R		5V sensor	0V sensor	5V U _p	0V U _N	/	/	/
+	-	+	-	+	-							
braun <i>brown</i> brun <i>marrone</i> marrón	grün <i>green</i> vert <i>verde</i> verde	grau <i>gray</i> gris <i>gris</i> gris	rosa <i>pink</i> rose <i>rosa</i> rosa	rot <i>red</i> rouge <i>rosso</i> rojo	schwarz <i>black</i> noir <i>nero</i> negro	blau <i>blue</i> bleu <i>azzurro</i> azul	weiß <i>white</i> blanc <i>bianco</i> blanco	braun/grün <i>brown/green</i> brun/vert <i>marrone/verde</i> marron/verde	weiß/grün <i>white/green</i> blanc/vert <i>bianco/verde</i> blanco/verde	gelb <i>yellow</i> jaune <i>giallo</i> amarillo	violett <i>violet</i> violet <i>viola</i> violeta	

IEC 742 EN 50 178



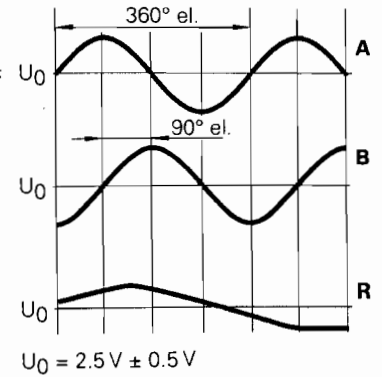
LIF 181/LIF 181 C



 IEC 742
EN 50178

$U_p = 5\text{ V} \pm 5\%$
(max. 150 mA)

A: 0.6 ... 1.2 V_{SS}
B: 0.6 ... 1.2 V_{SS}
R: 0.2 ... 0.85 V



Seite

- 4** Lieferumfang/Zubehör
- 5** Hinweise zur Montage

Montage

- 6** Abmessungen
- 7** Anbau des Maßstabs
- 9** Anbau des Abtastkopfes
- 10** Justage des Abtastkopfes
- 12** Überprüfung des Referenzmarkensignals
- 13** Demontage des Maßstabs

Elektrischer Anschluß

- 14** LIF 101 R/LIF 101 C
- 16** LIF 121 R/LIF 121 C

Elektrische Kennwerte

- 15** LIF 101 R/LIF 101 C
- 17** LIF 121 R/LIF 121 C

Mechanische Kennwerte

- 18** LIF 101 R/LIF 101 C
- 18** LIF 121 R/LIF 121 C

Page

- 4** *Items Supplied / Accessories*
- 5** *Mounting Configuration*

Mounting

- 6** *Dimensions*
- 7** *Mounting the Scale*
- 9** *Mounting the Scanning Head*
- 10** *Adjusting the Scanning Head*
- 12** *Checking the Reference Mark Signal*
- 13** *Removing the Scale*

Electrical Connection

- 14** *LIF 101 R/LIF 121 C*
- 16** *LIF 121 R/LIF 121 C*

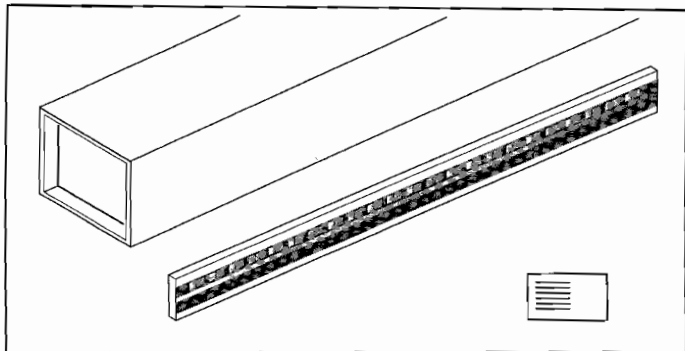
Electrical Data

- 15** *LIF 101 R/LIF 121 C*
- 17** *LIF 121 R/LIF 121 C*

Mechanical Data

- 18** *LIF 101 R/LIF 121 C*
- 18** *LIF 121 R/LIF 121 C*

Lieferumfang/Zubehör

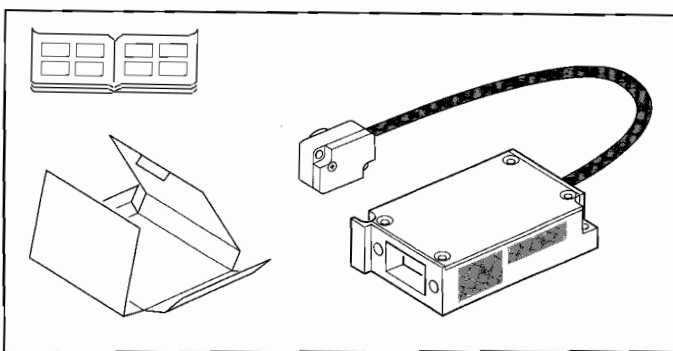


Lieferumfang Maßstab

LIF 101 R/C mit Montagefilm
PRECIMET®.

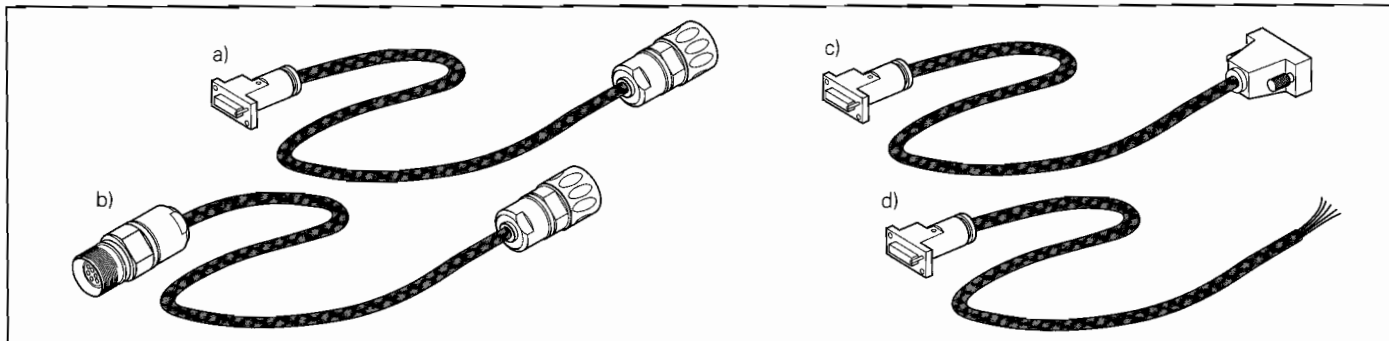
*LIF 101 R/C scale with
PRECIMET® mounting film.*

Items Supplied/Accessories



Lieferumfang Abtastkopf
LIF 10 R bzw. LIF 12 R.

*LIF 10 R or LIF 12 R scanning
head.*



Separat bestellen:

- a) Adapterkabel
- b) Verbindungskabel

Order separately:

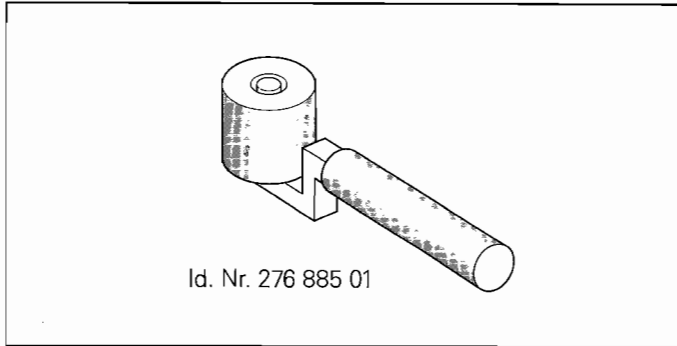
- a) Adapter cable
- b) Connecting cable

c) Adapterkabel mit Sub-D-
Steckverbinder

d) Adapterkabel ohne Stecker

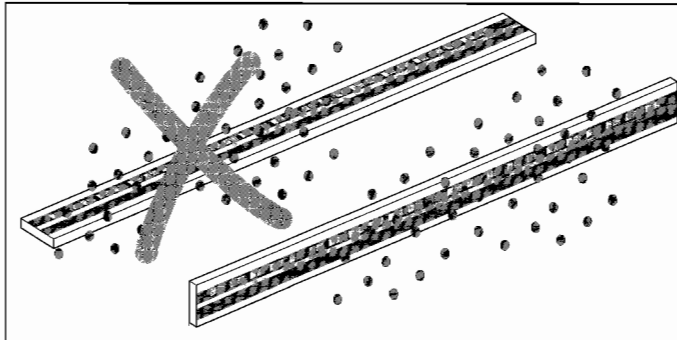
*c) Adapter cable with D-sub
connector*

*d) Adapter cable without
connecting element*



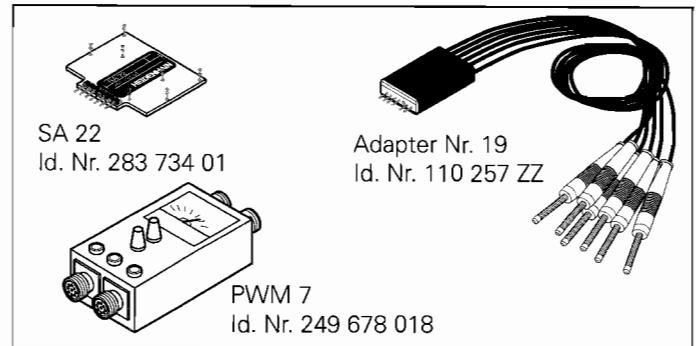
Roller zur Montage des Maßstabes.

Roller for mounting the scale.



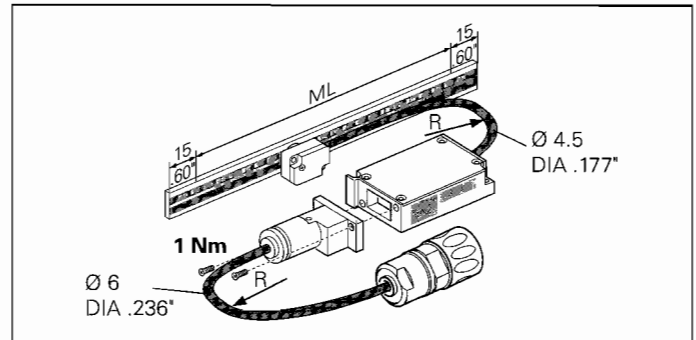
Maßstab so anbauen, daß Teilung vor direkter Verschmutzung geschützt ist. Evtl. besondere Schutzvorrichtung vorsehen.

Mount the scale so that the graduation is protected from direct contamination. If necessary, fit a protective cover over the scale.



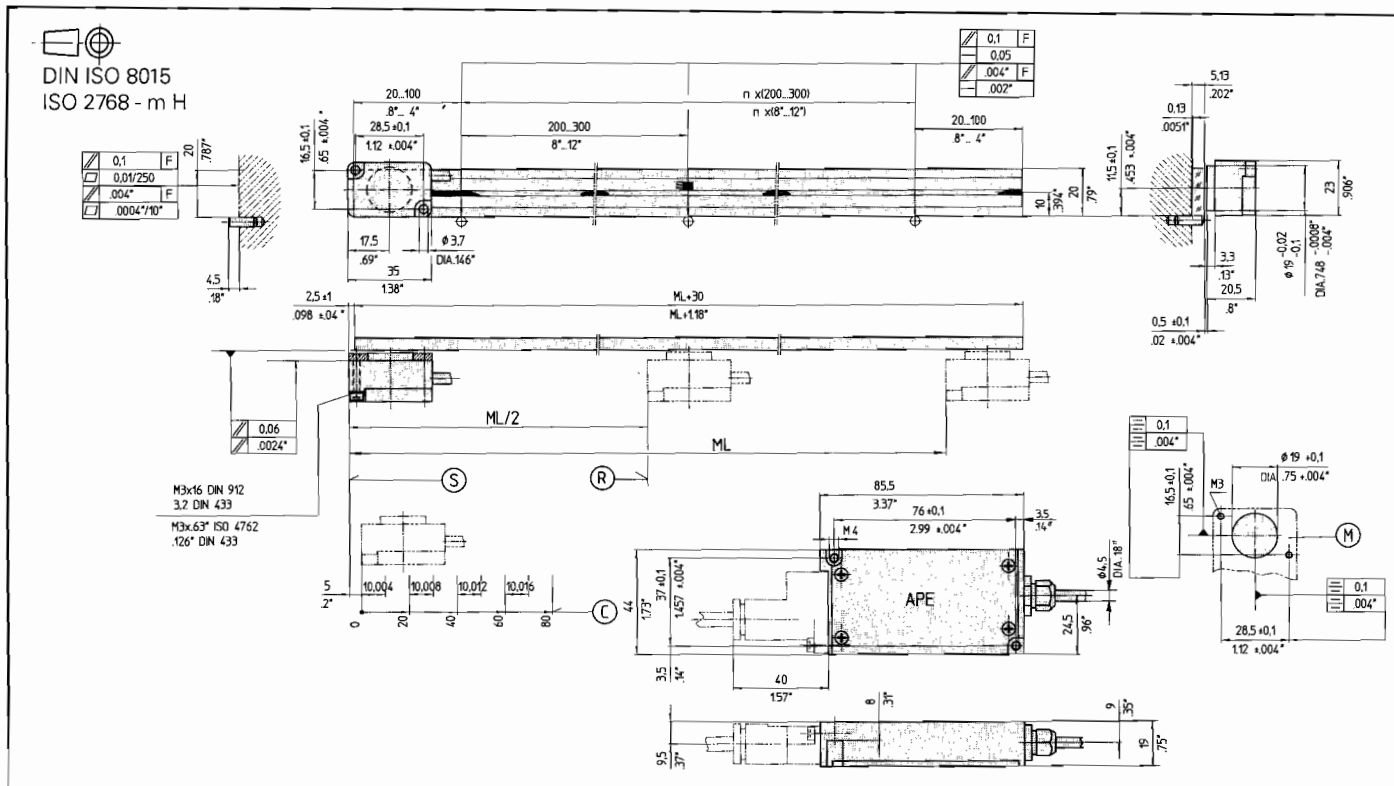
Signal-Adapter SA 22 zur Justage des Abtastkopfes LIF 12 R. Adapter Nr. 19 **oder** PWM 7 zur Justage des Abtastkopfes LIF 10 R.

*SA 22 signal adapter for adjusting the LIF 12R scanning head. Adapter Nr. 19 **or** PWM 7 for adjusting the LIF 10 R scanning head.*



Anbauort so wählen, daß der maximale Verfahrensweg innerhalb der Meßlänge ML des Maßstabes liegt. Adapterkabel anschrauben.

Choose a mounting attitude such that the maximum traverse range is within the measuring length ML of the scale. Attach adapter cable.

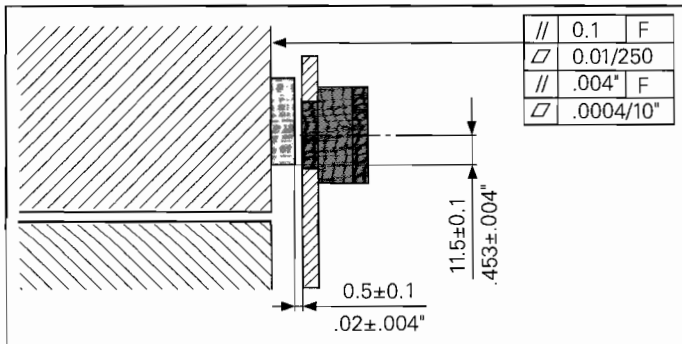


F = Maschinenführung
 R = Referenzmarken-Lage
 LIF 101 R/LIF 121 R
 C = Referenzmarken-Lage
 LIF 101 C/LIF 121 C

S = Beginn der Meßlänge ML
 M = Montagefläche für
 Abtastkopf

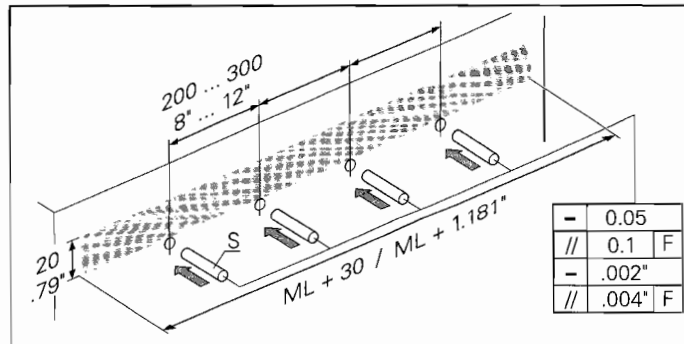
F = Machine guideway
 R = Reference mark position
 LIF 101 R/LIF 121 R
 C = Reference mark position
 LIF 101 C/LIF 121 C

S = Beginning of measuring
 length ML
 M = Mounting surface
 for scanning head



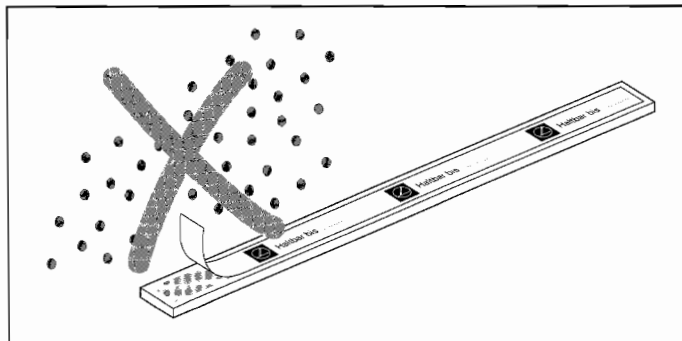
Anbautoleranzen
F = Maschinenführung

Mounting tolerances
F = machine guideway



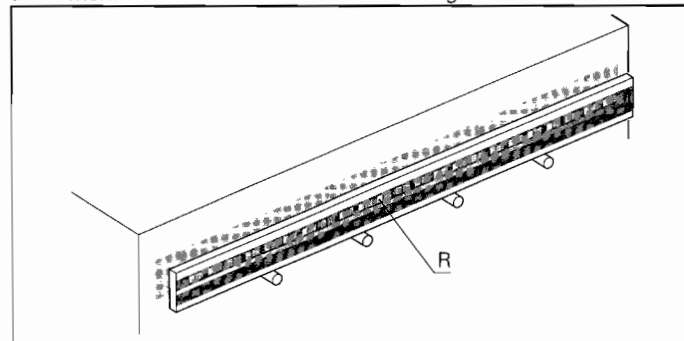
Ansschlagstifte S anbringen. Die Auflagefläche muß lack- und fettfrei sein! Ansschlagstifte S nach der Montage wieder abnehmen!

Drill holes and insert stop pins S. The mounting surface must be free of paint and oil. The stop pins will be removed after mounting.



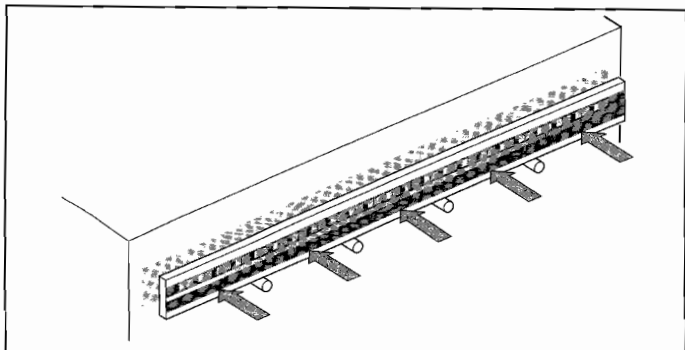
Schutzfolie des Montagefilms PRECIMET® entfernen. Auf das Verfallsdatum achten! Montagefilm vor Verschmutzung schützen!

Remove the protective foil from PRECIMET® mounting film. Note the expiration date! Protect the mounting film from contamination.



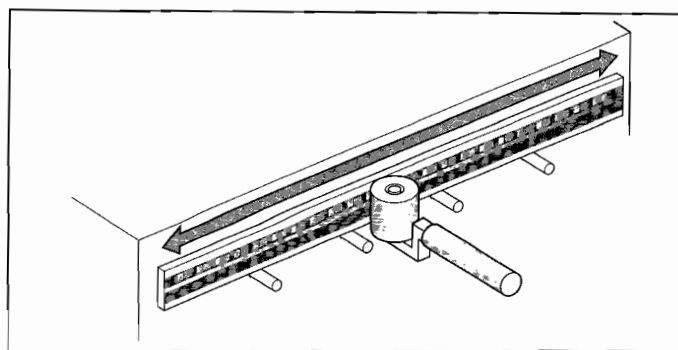
Maßstab auf die Anschlagstifte vorsichtig auflegen. Auf die richtige Lage der Referenzmarkenspur achten!

Carefully place the scale onto the stop pins. Observe the correct position of the reference mark track.



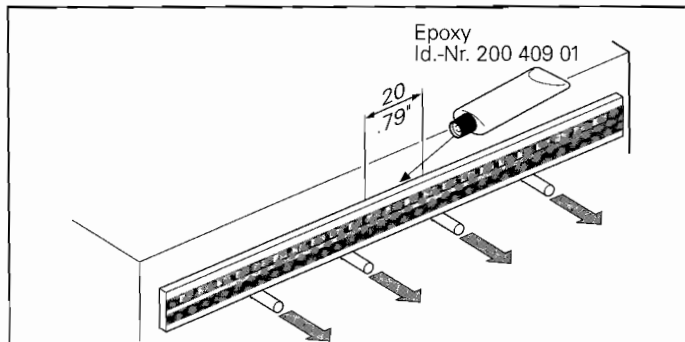
Maßstab vorsichtig an die Auflagefläche schieben und im Bereich der Anschlagstifte leicht andrücken.

Slide the scale carefully onto the mounting surface. Gently press in the area of the stop pins.



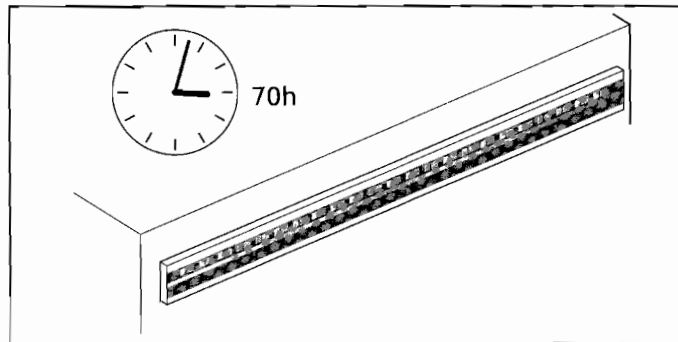
Maßstab mit Roller von der Mitte aus gleichmäßig anpressen.

Starting at the middle, press the scale evenly with the roller.



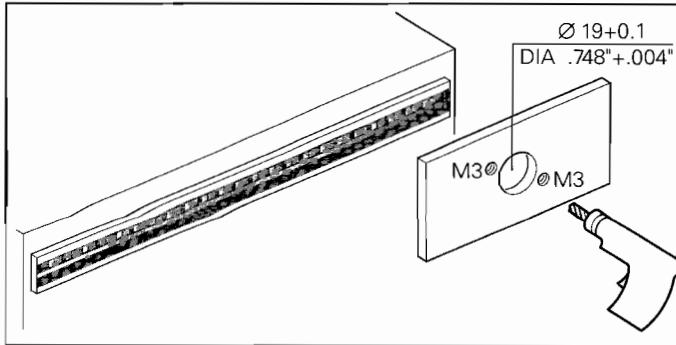
Beim $ML < 170$ mm mit Epoxy sichern
Anschlagstifte entfernen.

*For $ML < 170$ mm (< 6.7 in.)
secure with epoxy
Remove the stop pins.*



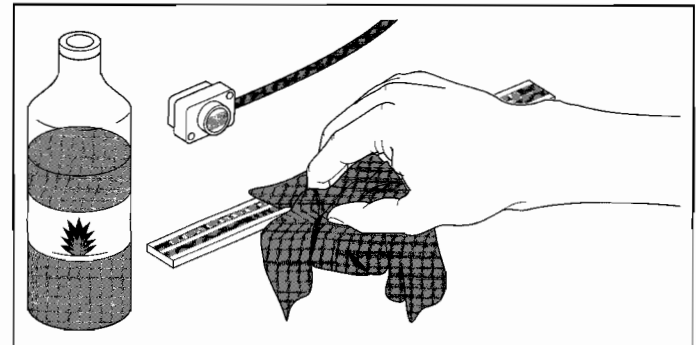
Die maximale Haftkraft des Montagefilms ist bei Raumtemperatur nach ca. 70 Stunden erreicht.

The mounting film will reach its maximum adhesive strength after approximately 70 hours at room temperature.



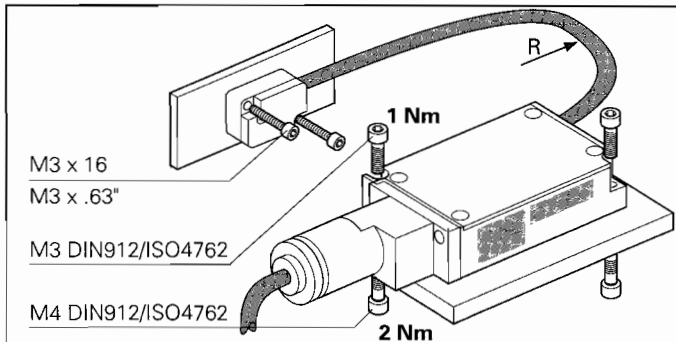
Bohrungen und Gewinde für Abtastkopf anbringen. Die Anbaufläche muß lackfrei sein.

Drill and tap holes for scanning head. The mounting surface must be free of paint.



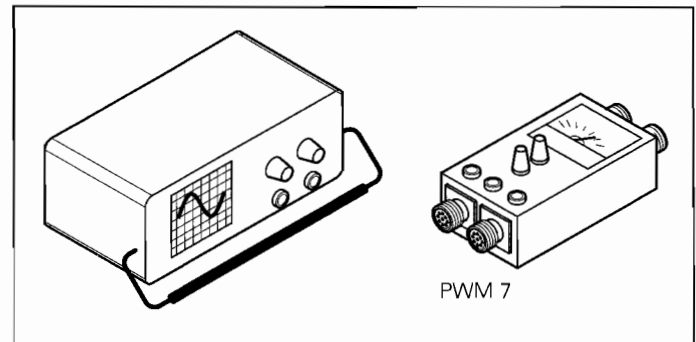
Teilung des Maßstabs und des Abtastkopfes bei Bedarf mit fusselfreiem Lappen und Brennspiritus reinigen

If necessary, clean the graduation surface of the scale and the scanning head with a lint-free cloth and methylated spirits.



Abtastkopf lose anschrauben und APE befestigen. Zulässige Biege-
radien R der Kabel beachten.

Loosely screw down scanning head and secure APE. Observe permissible bending radii R of the cable.

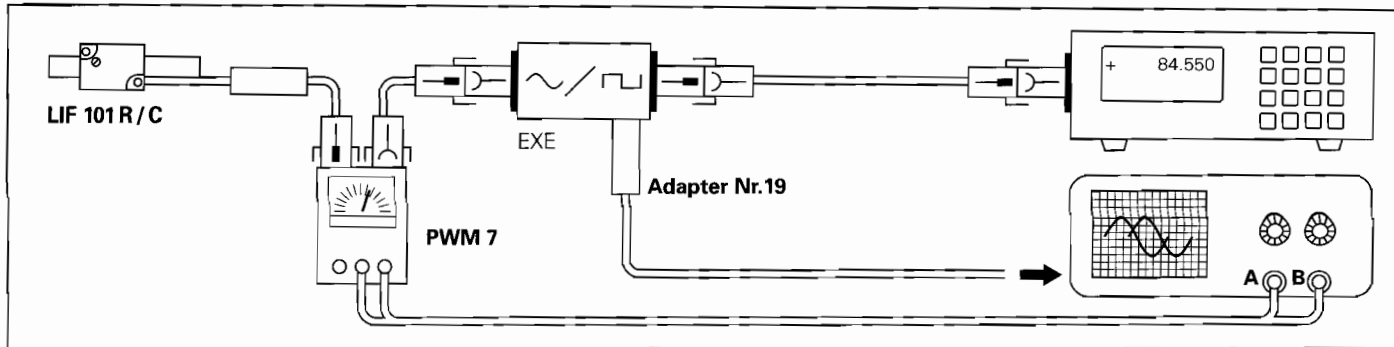


Benötigte Meßmittel zur Justage:

- Oszilloskop
- PWM 7 **oder**
- Adapter Nr. 19 für **LIF 10 R**
- Signaladapter SA 22 für **LIF 12 R**

Equipment needed for adjustment:

- Oscilloscope
- PWM 7 **or**
- Adapter No. 19 for **LIF 10 R**
- SA 22 signal adapter for **LIF 12 R**



Abtastkopf LIF 10 R

Anschluß LIF – PWM 7 – Oszilloskop **oder**

Adapter Nr. 19 – Oszilloskop

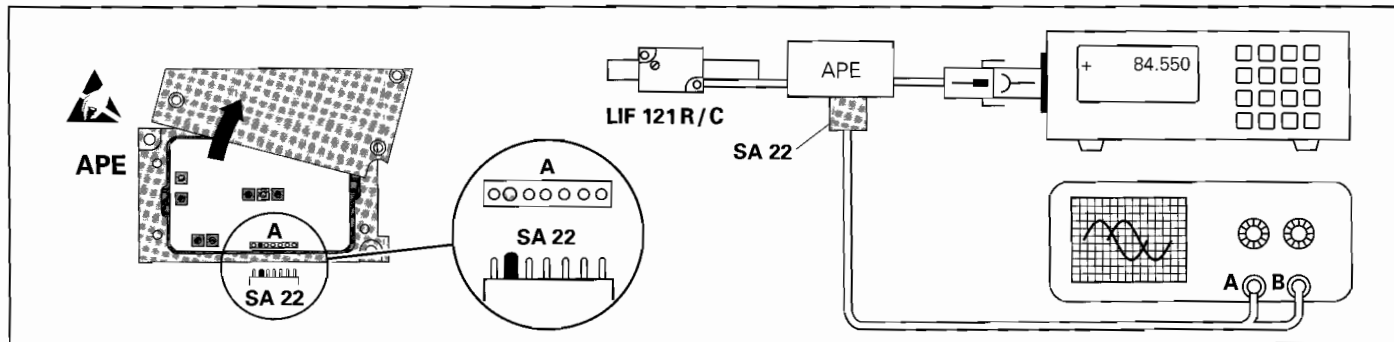
Unter Spannung keine Steckverbindungen herstellen oder lösen

Scanning Head LIF 10 R

Connection LIF – PWM 7 – Oscilloscope **or**

Adapter No. 19 – Oscilloscope

Do not connect or disconnect encoder while power is on.



Abtastkopf LIF 12 R

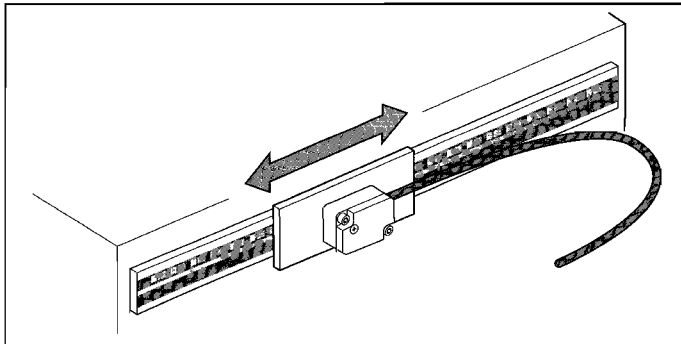
Deckel der Anpaß-Elektronik APE abschrauben

Signal-Adapter **SA 22** in der APE anstecken

Scanning Head LIF 12 R

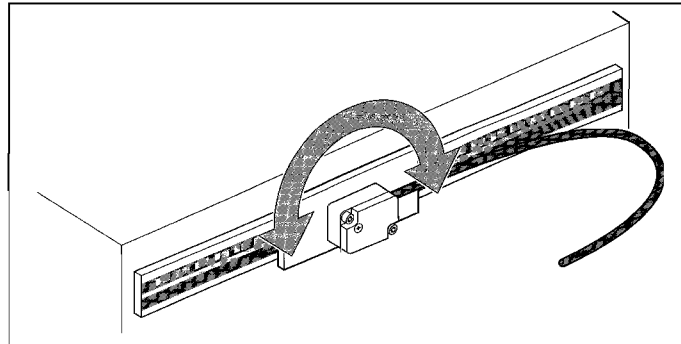
Remove cover of APE

Plug **SA 22** Signal adapter into APE



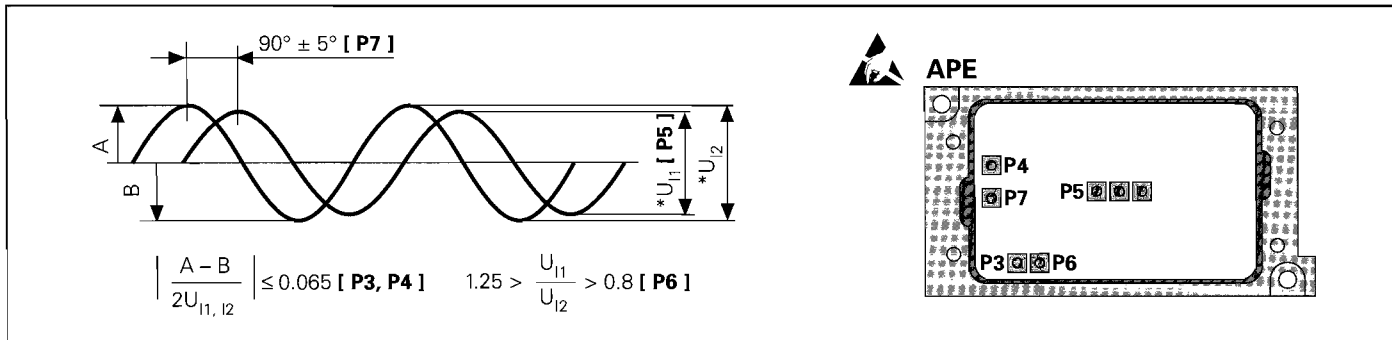
Zur Prüfung der Ausgangssignale Maschinenschlitten hin- und herfahren.

Slide the machine slide back and forth to test the output signals.



Durch Drehen des Abtastkopfes die Ausgangssignale auf größtmögliche Amplitude optimieren. Danach Befestigungsschrauben anziehen.

Adjust output signals to largest possible amplitude by turning the scanning head. Then tighten the mounting screws.



Signale am Oszilloskop beobachten. Signalgrößen und Toleranzen für LIF 10 R siehe Betriebsanleitung des PWM 7 bzw. der Folge-Elektronik.

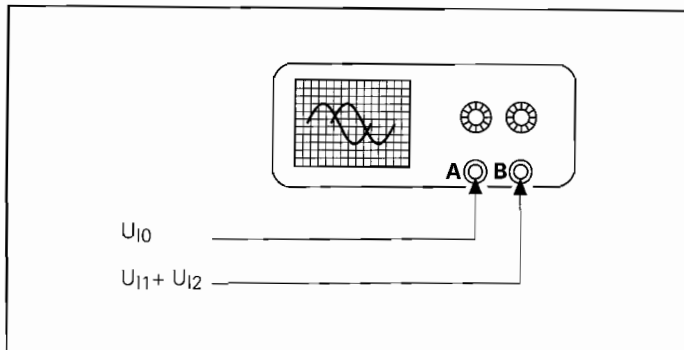
* bei **LIF 12 R**: $1.6\text{ V} \pm 0.25\text{ V}$

Observe signals on oscilloscope. For LIF 10 R signal sizes and tolerances, see operating instructions of PWM 7 or subsequent electronics.

* **LIF 12 R**: $1.6\text{ V} \pm 0.25\text{ V}$

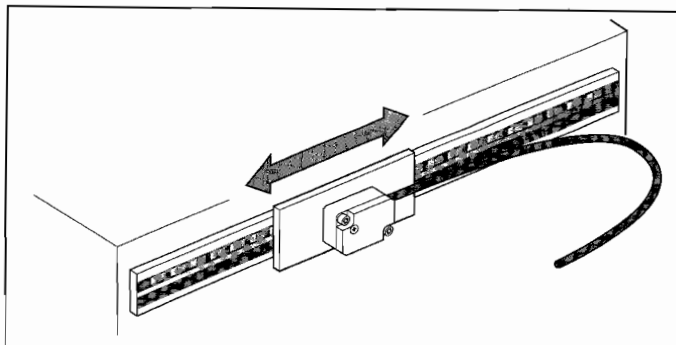
Bei Bedarf können die Signale durch Potentiometer P3 bis P7 optimiert werden.

If necessary the signals can be optimized with potentiometers P3 to P7.



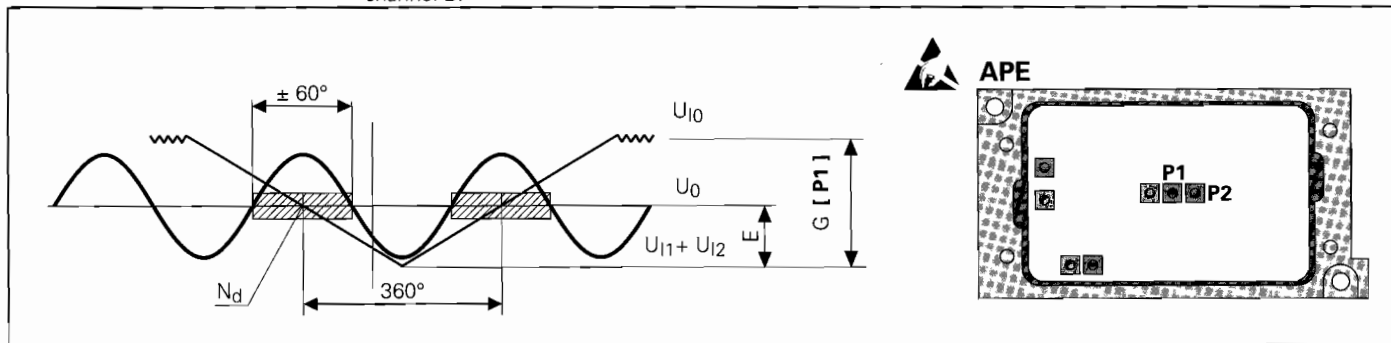
Am Oszilloskop an Kanal A das Referenzmarkensignal und am Kanal B die addierten Inkrementalsignale anschließen.

Connect the reference mark signal lead to channel A of the oscilloscope, and the summed incremental signal lead to channel B.



Maschinenschlitten an der Referenzmarke hin- und herfahren.

Slide machine slide back and forth over the reference mark.

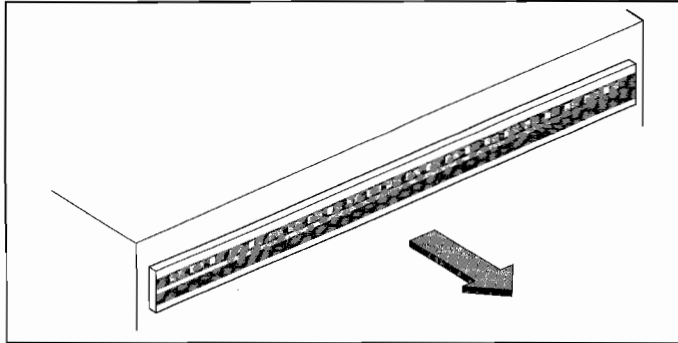


Referenzmarkensignal U_{10} beobachten und bei Bedarf mit P1 und P2 optimieren. Breite des Signals (360° el.) sowie Toleranzband für den Nulldurchgang N_d beachten.

Signalgröße $G = 4$ bis $8 \mu A$ ($0.6 V$ bis $1.1 V$ bei LIF 12). Danach Deckel der APE wieder aufschrauben ($1 Nm$).

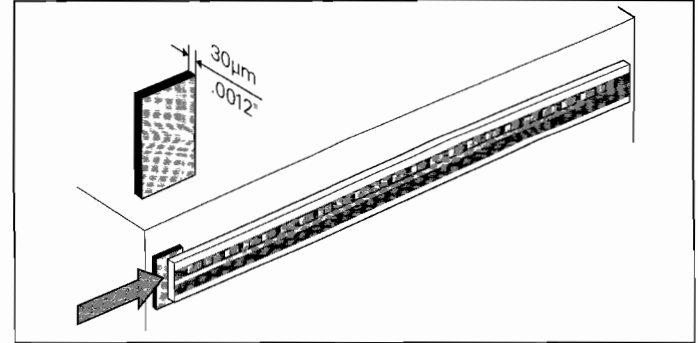
Observe reference mark signal U_{10} and if necessary optimize with P1 and P2. Comply with specified signal width (360° elec) and tolerance range for zero crossover N_d .

Signal size $G = 4$ to $8 \mu A$ (LIF 12: $0.6 V$ to $1.1 V$). Replace cover on APE ($1 Nm$).



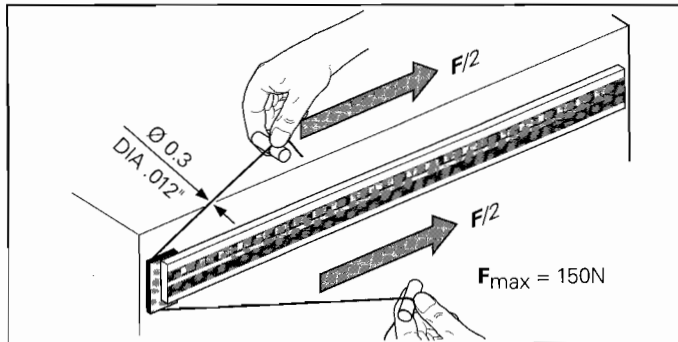
Im Bedarfsfall kann der Maßstab mit einem Stahldraht $\varnothing 0.3$ mm abgeschält werden.

If necessary, the scale can be peeled off with a steel wire dia. 0.3 mm (.012 in.).



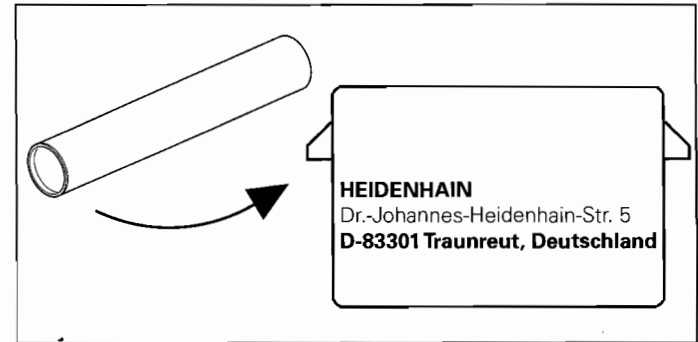
Stahlfolie (30 μ m Dicke) unterlegen.

First, push a piece of steel foil (30 μ m thick) under the scale.



Stahldraht ($\varnothing 0.3$ mm) einfädeln und Maßstab vorsichtig abschälen.

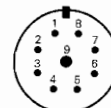
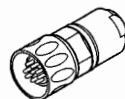
Then slide the wire (DIA .012 in.) under the foil and carefully peel off the scale.



Maßstab zu HEIDENHAIN einsenden, um ihn mit einem neuen Montagefilm PRECIMET[®] zu versehen.

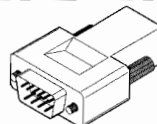
For a new PRECIMET[®] adhesive mounting film, simply send the scale to HEIDENHAIN.

9poliger HEIDENHAIN-Stecker
9-pole connector HEIDENHAIN

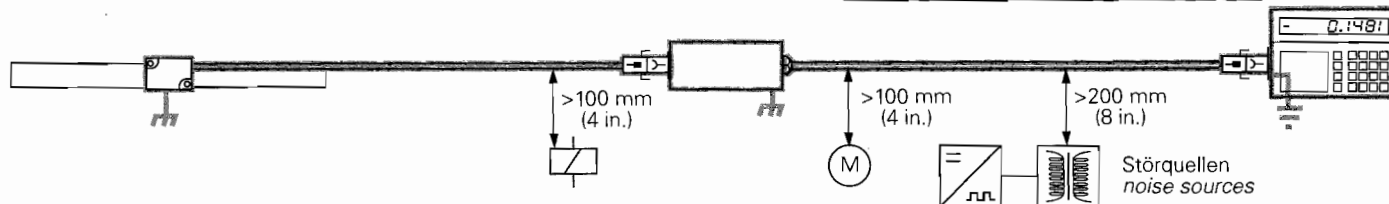


1	2	5	6	7	8	3	4	Gehäuse housing	9
I_1		I_2		I_0		5 V U_P	0 V U_N	Außenschirm ext. shield	Innenschirm int. shield
+	-	+	-	+	-	braun brown	weiß white		weiß/braun white/brown
grün green	gelb yellow	blau blue	rot red	grau gray	rosa pink				
IEC 742 EN 50 178									

9poliger Sub-D-Stecker
9-pole connector D-Sub



6	1	8	3	9	5	7	2	Gehäuse housing	4
I_1		I_2		I_0		5 V U_P	0 V U_N	Außenschirm ext. shield	Innenschirm int. shield
+	-	+	-	+	-	braun brown	weiß white		weiß/braun white/brown
grün green	gelb yellow	blau blue	rot red	grau gray	rosa pink				
IEC 742 EN 50 178									



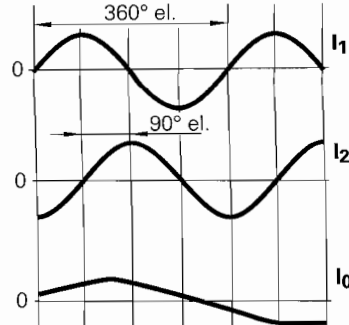
Spannungsversorgung

5 V \pm 5 % / < 175 mA (ohne Last)

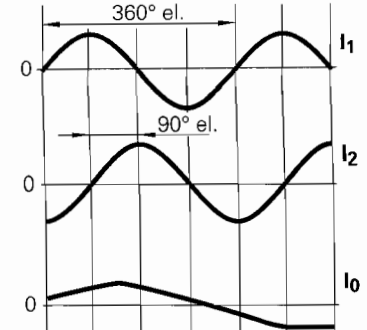
Power supply

5 V \pm 5 % / < 175 mA (with no load)

Ausgangssignale



Output signals



Inkrementalsignale

2 annähernd sinusförmige Signale I_1 und I_2

Incremental signals

2 sinusoidal signals I_1 and I_2 Signalgröße bei Last 1 k Ω I_1 : 7 bis 16 μ A_{SS}
 I_2 : 7 bis 16 μ A_{SS}Signal size with 1 k Ω load I_1 : 7 to 16 μ A_{PP}
 I_2 : 7 to 16 μ A_{PP}

Referenzmarkensignal

Eine (LIF 101 R) oder mehrere (LIF 101 C) Signalspitzen I_0

Reference mark signal

one (LIF 101 R) or several (LIF 101 C) signal peaks I_0 Signalgröße bei Last 1 k Ω I_0 : 2 bis 8 μ A (Nutzanteil)Signal size with 1 k Ω load I_0 : 2 to 8 μ A (usable component)

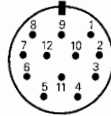
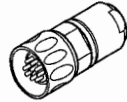
Kabellänge zur Folge-Elektronik

max. 30 m

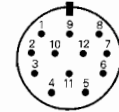
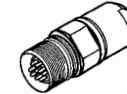
Cable length to subsequent electronics

Max. 30 m (100 ft)

12poliger HEIDENHAIN-Stecker
12-pin HEIDENHAIN connector



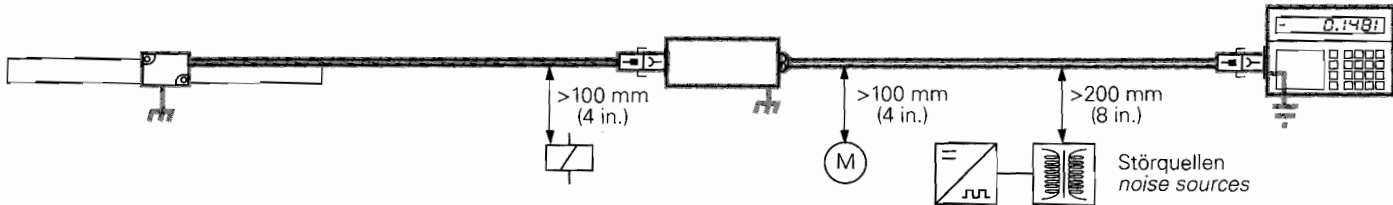
12polige HEIDENHAIN-Kupplung
12-pin HEIDENHAIN coupling



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	11	/
$\overline{U_{a2}}$	5 V <i>sensor</i>	U_{a0}	$\overline{U_{a0}}$	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	$\overline{U_{aS}}$	U_{a2}	frei <i>free</i>	0 V U_N	5 V U_P	0 V <i>sensor</i>	frei <i>free</i>
rosa <i>pink</i>	blau <i>blue</i>	rot <i>red</i>	schwarz <i>black</i>	braun <i>brown</i>	grün <i>green</i>	violett <i>violet</i>	grau <i>gray</i>	/	weiß/ grün <i>white/ green</i>	braun/ grün <i>brown/ green</i>	weiß <i>white</i>	gelb <i>yellow</i>
IEC 742 EN 50 178												

Die Sensorleitung ist intern mit der Versorgungsleitung verbunden.
Schirm liegt auf Gehäuse.

The sensor line is internally connected to the supply line.
Shield is on housing.



Elektrische Kennwerte **LIF 121 R/LIF 121 C**

Spannungsversorgung	5 V ± 5 %/240 mA (ohne Last)
Ausgangssignale	
Inkrementalsignale	TTL-Rechteck-Impulsfolgen U_{a1} , U_{a2} und deren invertierte Signale $\overline{U_{a1}}$ und $\overline{U_{a2}}$.
Signalperiode	$2 \mu\text{s} \hat{=} 360^\circ \text{ el.}$, $0,5 \mu\text{s}$ Auflösung bei 4fach-Auswertung
Flankenabstand:	$a = 0,25 \mu\text{s}/\text{V}(\text{m/s})$
Referenzsignal	Ein Rechteck-Impuls U_{a0} (LIF 121 R) oder mehrere (LIF 121 C) und deren invertierte Impulse $\overline{U_{a0}}$
Impulsbreite:	$0,5 \mu\text{s} \hat{=} 90^\circ \text{ el.}$
Verzögerungszeit:	$t_d \leq \pm 0,1 \mu\text{s}$
Störungssignal	1 Rechteck-Impuls U_{as}
Impulsdauer:	$t_s \geq 20 \text{ ms}$
Signalpegel TTL	$U_H \geq 2,5 \text{ V}$ bei $-I_H = 20 \text{ mA}$ $U_L \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_L = 20 \text{ mA}$
Belastbarkeit:	$-I_H \leq 20 \text{ mA}$ $I_L \leq 20 \text{ mA}$ $C_{\text{Last}} \leq 1000 \text{ pF}$
Kurzschlußfestigkeit:	Kurzschluß aller Ausgänge gegen 0 V kurzzeitig zulässig. Ein Ausgang dauernd kurzschlußfest bei Umgebungstemperaturen unter 25° C
Schaltzeiten	Anstiegszeit $t_+ \leq 50 \text{ ns}$ mit 1 m Kabel bei empfohlener Empfängerschaltung Abfallzeit $t_- \leq 50 \text{ ns}$
Kabellänge zur Folge-Elektronik	Max. 50 m

Electrical Data **LIF 121 R/LIF 121 C**

Power supply	5 V ± 5 %/240 mA (with no load)
Output signals	
Incremental signals	TTL square-wave pulse trains U_{a1} , U_{a2} and their inverted pulse trains $\overline{U_{a1}}$ and $\overline{U_{a2}}$.
Signal period	$2 \mu\text{s} \hat{=} 360^\circ \text{ el.}$, $0,5 \mu\text{s}$ resolution with 4-fold evaluation
Edge separation	$a = 0,25 \mu\text{s}/\text{V}(\text{m/s})$
Reference mark signal	One square-wave pulse U_{a0} (LIF 121 R) or several (LIF 121 C) and their inverted pulses $\overline{U_{a0}}$
Pulse width	$0,5 \mu\text{s} \hat{=} 90^\circ \text{ el.}$
Delay time	$t_d \leq 0,1 \mu\text{s}$
Fault detection signal	1 square-wave pulse U_{as}
Pulse duration	$t_s \geq 20 \text{ ms}$
TTL signal levels	$U_H \geq 2,5 \text{ V}$ at $-I_H = 20 \text{ mA}$ $U_L \leq 0,5 \text{ V}$ at $I_L = 20 \text{ mA}$
Load capacity	$-I_H \leq 20 \text{ mA}$ $I_L \leq 20 \text{ mA}$ $C_{\text{Load}} \leq 1000 \text{ pF}$
Short circuit stability	Short circuit of all outputs against 0 V permissible. One output permanently short-circuit proof at ambient temperatures under 25° C (77° F)
Switching times	Rise time $t_+ \leq 50 \text{ ns}$ with 1 m cable and recommended receiver circuitry Fall time $t_- \leq 50 \text{ ns}$
Cable length to subsequent electronics	Max. 50 m (164 ft)

Mechanische Kennwerte LIF 101 R(C)/LIF 121 R(C)

Maßverkörperung DIADUR-Reflexions-Beugungsgitter auf Glas
Teilungsperiode $P = 8 \mu\text{m}$
Signalperiode $4 \mu\text{m}$

Thermischer Längenausdehnungskoeffizient $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Referenzmarke
LIF 101 R/LIF 121 R eine in der Mitte der Meßlänge
LIF 101 C/LIF 121 C abstandscodiert mit $5000 \times P$

Maximale Verfahrgeschwindigkeit 60 m/min.

zulässige Beschleunigung
max. Vibration (55 bis 2000 Hz) $\leq 8 \text{ m/s}^2$ (DIN IEC 68-2-6)
max. Schock (11 ms) $\leq 100 \text{ m/s}^2$ (DIN IEC 68-2-27)

Masse Abtastkopf: 20 g (ohne Anschlußkabel)
Anpaß-Elektronik: 60 g
Maßstab: $7,2 \text{ g} + 0,24 \text{ g/mm ML}$
Anschlußkabel: 70 g/m

Betriebstemperatur 0 bis 50°C
Lagertemperatur -20 bis 70°C

Zulässige Biegeadien der Kabel	Kabel \emptyset	bei Wechselbiegung	bei einmaliger Biegung
	4,5 mm	$R \geq 50 \text{ mm}$	$R \geq 10 \text{ mm}$
6 mm	$R \geq 75 \text{ mm}$	$R \geq 20 \text{ mm}$	
8 mm	$R \geq 100 \text{ mm}$	$R \geq 40 \text{ mm}$	

Mechanical Data LIF 101 R(C)/LIF 121 R(C)

Measuring standard DIADUR reflection-type diffraction grating on glass substrate
Grating period $P = 8 \mu\text{m}$
Signal period $4 \mu\text{m}$

Thermal expansion coefficient $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \text{ ppm/K}$

Reference mark
LIF 101 R/LIF 121 R One at the mid-point of the measuring length
LIF 101 C/LIF 121 C distance coded with $5000 \times P$

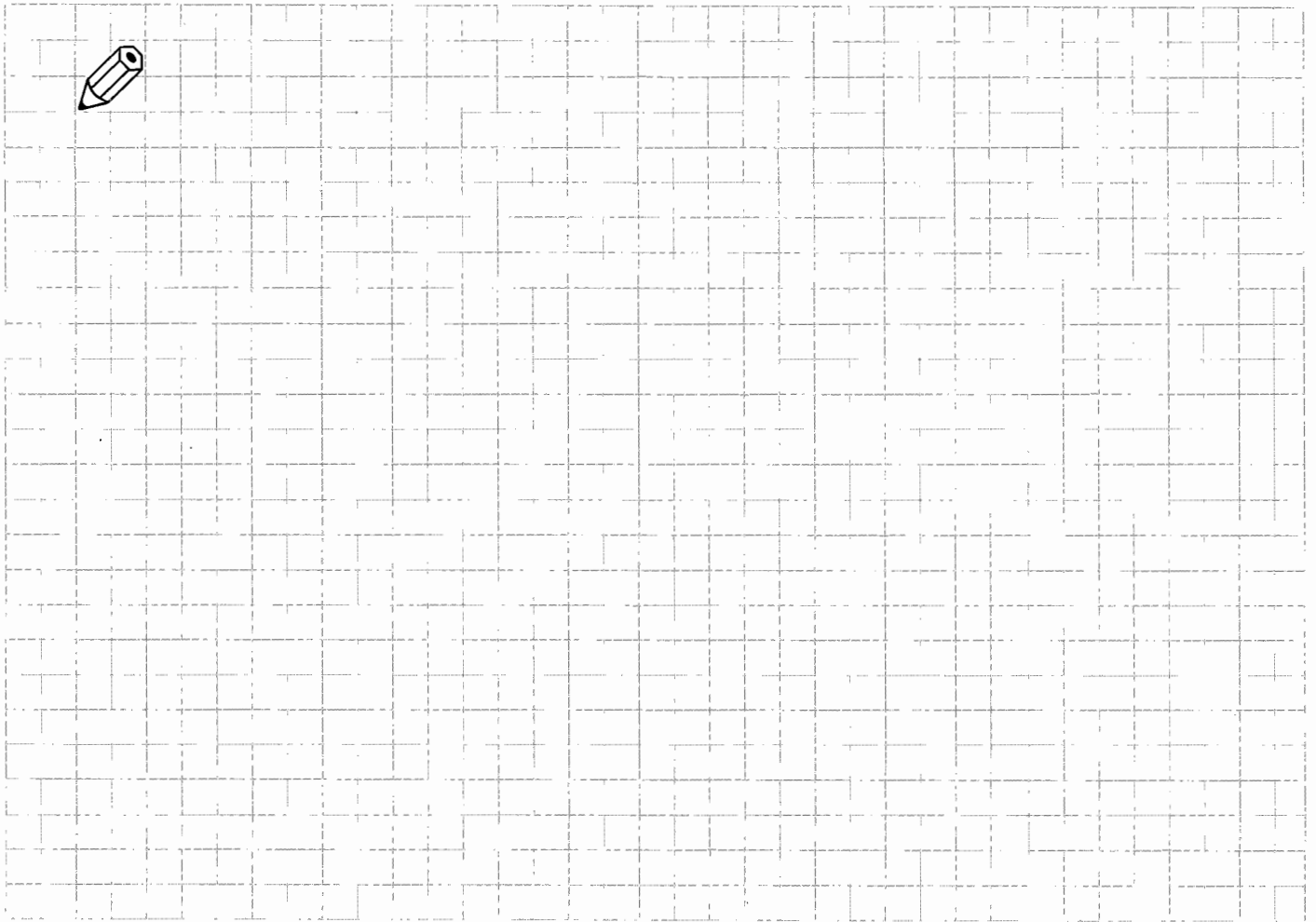
Max. traversing speed 60 m/min. (2362 ipm)

Permissible acceleration
Max. vibration (55 to 2000 Hz) $\leq 8 \text{ m/s}^2$ (DIN IEC 68-2-6)
Max. shock (11 ms) $\leq 100 \text{ m/s}^2$ (DIN IEC 68-2-27)

Weight Scanning head: 20 g (without connecting cable)
APE: 60 g
Scale: $7.2 \text{ g} + 0.24 \text{ g/mm ML}$
Connecting cable: 70 g/m

Operating temperature 0 to 50°C (32 to 122°F)
Storage temperature -20 to 70°C (-4 to 158°F)

Permissible bending radii for connecting cable	Cable dia.	For frequent flexing	For rigid configuration
	4,5 mm (.18 in.)	$R \geq 50 \text{ mm}$ ($\geq .2 \text{ in.}$)	$R \geq 10 \text{ mm}$ ($\geq .4 \text{ in.}$)
6 mm (.24 in.)	$R \geq 75 \text{ mm}$ ($\geq 3 \text{ in.}$)	$R \geq 20 \text{ mm}$ ($\geq .8 \text{ in.}$)	
8 mm (.31 in.)	$R \geq 100 \text{ mm}$ ($\geq 4 \text{ in.}$)	$R \geq 40 \text{ mm}$ ($\geq 1.6 \text{ in.}$)	



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

D-83301 Traunreut, Deutschland

☎ (086 69) 31-0 · ☎ Tx 56 831

FAX (086 69) 50 61

☎ **Service** (086 69) 31-12 72

☎ TNC-Service (086 69) 31-14 46

FAX (086 69) 98 99

(F) **HEIDENHAIN FRANCE sarl**

☎ 01 4 14 30 00

FAX 01 4 14 30 30

(FIN) **NC-POINT OY**

☎ (09) 2 94 44 00

FAX (09) 2 94 43 00

(GB) **HEIDENHAIN (G.B.) Limited**

☎ (0 14 44) 24 77 11

FAX (0 14 44) 87 00 24

(GR) **D. PANAYOTIDIS – J. TSATSIS S.A.**

☎ (01) 4 81 08 17

FAX (01) 4 82 96 73

(H) **HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet**

☎ (1) 1 20 22 13

FAX (1) 1 20 22 13

(HK) **HEIDENHAIN LTD**

☎ (8 52) 27 59 19 20

FAX (8 52) 27 59 19 61

(I) **HEIDENHAIN ITALIANA srl**

☎ (02) 27 07 5-1

FAX (02) 27 07 5-2 10

(IL) **NEUMO VARGUS**

☎ (3) 5 37 32 75

FAX (3) 5 37 21 90

(IND) **ASHOK & LAL**

☎ (044) 6 26 72 89

FAX (044) 61 82 24

(J) **HEIDENHAIN K.K.**

☎ (03) 32 34-77 81

FAX (03) 32 62-25 39

(MEX) **HEIDENHAIN MEXICO S.L.**

☎ (49) 14 37 38

FAX (49) 12 57 33

(N) **KASPO MASKIN AS**

☎ (073) 91 91 00

FAX (073) 91 33 77

(NL) **HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.**

☎ (03 18) 54 03 00

FAX (03 18) 51 72 87

(P) **FARRESA ELECTRONICA LTDA.**

☎ (2) 31 84 40

FAX (2) 31 80 44

(RC) **HEIDENHAIN Co., Ltd.**

☎ (04) 3 29-51 90

FAX (04) 3 20-73 15

(ROK) **SEO CHANG CORPORATION LTD.**

☎ (02) 7 80 82 08

FAX (02) 7 84 54 08

(ZA) **DIGITAL READOUT SERVICES C.C.**

☎ (0 11) 9 07-17 08/9

FAX (0 11) 8 69-83 08

(S) **HEIDENHAIN AB**

☎ (08) 53 19 33 50

FAX (08) 53 19 33 77

(SGP) **HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD**

☎ 7 49-32 38

FAX 7 49-39 22

e-mail: hdhsin@singnet.com.sg

(TR) **ORSEL LTD.**

☎ (216) 3 47 83 95

FAX (216) 3 47 83 93

(U.S.A) **HEIDENHAIN CORPORATION**

☎ (847) 4 90-11 91

FAX (847) 4 90-39 31

(B) **HEIDENHAIN NV/SA**

☎ (0 53) 67 25 70

FAX (0 53) 67 01 65

(BR) **DIADUR Indústria e Comércio Ltda.**

☎ (0 11) 5 23 – 67 77

FAX (0 11) 5 23 14 11

(CDN) **HEIDENHAIN CORPORATION**

☎ (905) 6 70-89 00

FAX (905) 6 70-44 26

(CH) **HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG**

☎ (0 1) 8 25 04 40

FAX (0 1) 8 25 33 46

(CZ) **HEIDENHAIN s.r.o.**

☎ (0 2) 7 5 62 68

FAX (0 2) 7 5 71 55

(DK) **TP TEKNIK A/S**

☎ (38) 33 09 66

FAX (38) 33 01 65

(E) **FARRESA ELECTRONICA S.A.**

☎ (94) 4 41 36 49

FAX (94) 4 42 35 40

