

SONY®

スケールユニット / Scale Unit / Skaleneinheit

BS76

お買い上げいただき、ありがとうございます。
ご使用前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
ご使用に際しては、この取扱説明書どおりお使いください。
お読みになった後は、後日お役に立つこともございますので、必ず保管してください。

Read all the instructions in the manual carefully before use and strictly follow them.
Keep the manual for future references.

Lesen Sie die ganze Anleitung vor dem Betrieb aufmerksam durch und folgen Sie beim Betrieb des Geräts den Anweisungen. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum späteren Nachlesen griffbereit auf.

レーザースケール / LASERSCALE
取扱説明書 / Instruction Manual / Bedienungsanleitung

このたびは、レーザスケールをお買上げいただき、まことにありがとうございます。
本取扱説明書をよくお読みいただき、本品を十分ご活用いただければ幸いです。

一般的注意事項

以下は当社製品を正しくお使いいただくための一般的注意事項です。個々の詳細な取扱上の注意は、本取扱説明書に記述された諸事項および注意をうながしている説明事項に従い、正しくお使いください。

- 始業または操作時には、当社製品の機能および性能が正常に作動していることを確認してからご使用ください。
- 当社製品が万一故障した場合、各種の損害を防止するための十分な保全対策を施してご使用ください。
- 仕様を示された規格以外での使用または改造を施された製品については、機能および性能の保証はできませんのでご注意ください。
- 当社製品を他の機器と組合せてご使用になる場合は、使用条件、環境等により、その機能および性能が満足されない場合がありますので、十分ご検討の上ご使用ください。

目次

1. 特長	2
2. 使用上の注意事項	2
3. 各部の名称	3
4. 取付け上の注意事項	4
4-1. 取付けにあたって	4
4-2. 取付け時に準備するもの	4
4-3. 取付けの前に	5
4-3-1. 補正值について	5
4-3-2. 補正值のセット方法	5
5. 取付け・調整方法	6
5-1. 取付面の準備	6
5-2. スケールの取付け準備	9
5-3. ケーブル処理	10
5-4. スケールの取付け	10
5-5. スライダの取付け	12
5-6. 信号調整	12
5-6-1. 信号調整準備	12
5-6-2. アジマス調整	13
5-7. 取付け・調整終了	13
6. 仕様	14
7. 外形寸法図	16

1. 特長

- マグネスケール並みの扱い易さと信頼性。
- 光波干渉計（レーザ測長器）並みの高精度、高分解能。
- 温度・気圧・空気の乱れに左右されない安定測長。
- 検出精度（内挿誤差）、繰返し精密度、ヒステリシス誤差がいずれも1/100ミクロンオーダーの超高精度測長。
- 高真空中使用に対応し、アルミおよびステンレスで主要部品を構成、ケーブルはテフロン系を使用。ベーキング、窒素置換後、真空パック包装。

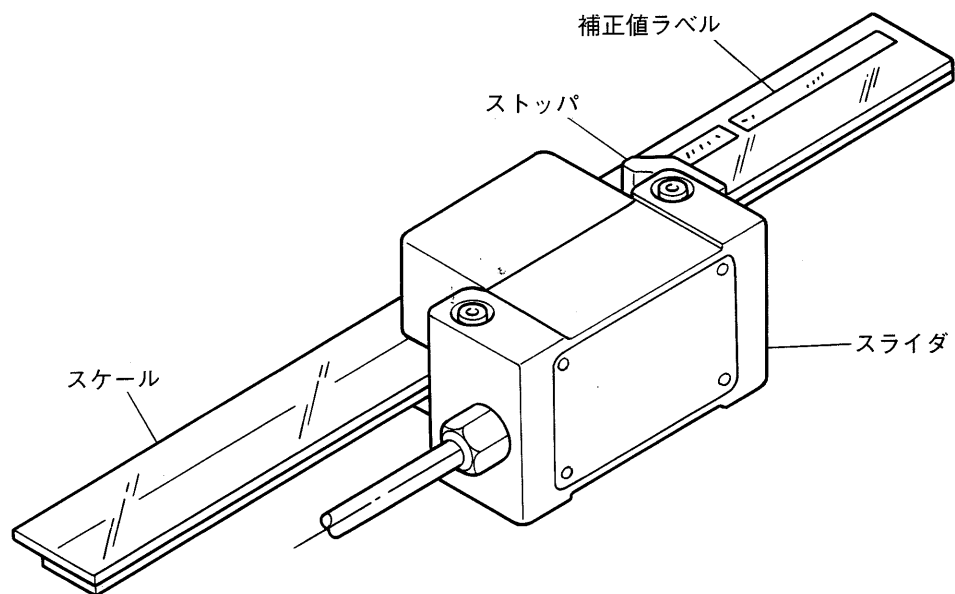
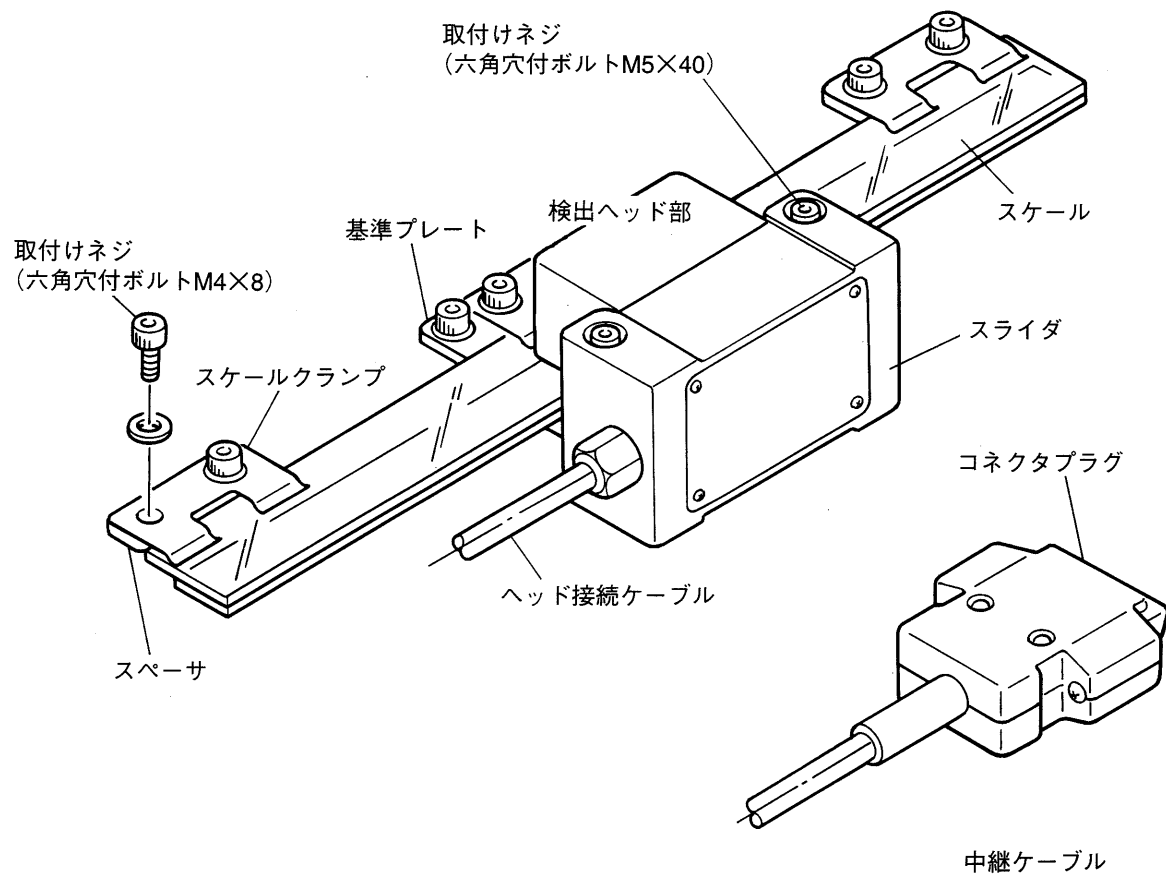
2. 使用上の注意事項

- スケールユニットに使用している半導体レーザの波長は可視帯域から外れた780nm、最大出力は3mWです。
- スケールヘッドから出る光は目には見えませんが人体に有害ですので、検出ヘッド部のカバーは絶対に取り外さないでください。
光が漏れる可能性がありますので、通電時にスケール挿入部分を覗き込まないでください。また、スケール以外の物を差し込むことは絶対に行わないでください。

- スケールには、それぞれ固有のスケールピッチの補正値が記入されたラベルが貼られています。ご使用前に必ずこの値を接続する表示ユニットまたはデテクタに設定してください。（5ページをご参照ください。）

- 本品は真空対応品としてベーキング窒素置換処理を行なった後、真空包装されています。汚れ等が付着すると到達真空度を落としてしまう原因となりますので、開封後のお取扱いは十分注意してください。
- 検出ヘッドのケーブル処理を行なうときは、検出ヘッド内部に使用されている半導体部分を、静電気により破損する危険性があります。必ず静電気対策を施して作業を行ってください。（10ページ参照）
- 検出ヘッドおよびスケールのベーキング温度は、50℃以下にしてください。
- スケールユニットのコネクタプラグには静電気保護用キャップが付いていますので、表示ユニットまたはデテクタ接続時まで取り外さないでください。
また、コネクタプラグの静電気保護キャップ取り外し後に、コネクタピンに触れないように特に注意してください。故障の原因となります。
- スケールユニットのコネクタと表示ユニットまたはデテクタのレセプタクルを完全に接続してから電源スイッチをONにしてください。
また、電源をONしたままコネクタを抜き差ししないでください。
- ケーブルを強く引いたり、無理に曲げてのご使用は避けてください。{曲げ半径 50mm（内側）以上}
- 電源投入後10分位経過しますと、検出ヘッド部の温度が安定状態となります。その後にご使用ください。
- 本品は精密測定器のため、過度の衝撃が加わらないよう取扱いは十分注意してください。また、輸送するときは必ず製品購入時と同じ包装形態をお願いします。

3. 各部の名称



4. 取付け上の注意事項

4-1. 取付けにあたって

- スケールと検出ヘッドは組合せて調整されています。複数個のスケールユニットを取扱われる場合は、必ず同一梱包内の組合せでご使用ください。万一スケールと検出ヘッドの組合せが分からなくなった場合は、包装カートンに記載されているNo.でご確認ください。
- 取付位置（アッベ誤差）と周囲の環境（温度、湿度、振動、塵埃）について十分ご検討ください。
- 取付作業は直接素手で行ないますと、到達真空度を落とす原因となります。必ず手袋をご使用ください。
- 検出ヘッドのケーブル処理を行なうときは、検出ヘッド内部に使用されている半導体部品を、静電気により破損する危険性があります。必ず静電気対策を施して作業を行なってください。（10ページ参照）
- 検出ヘッドのケーブルは動力線と同一ダクトに通さないでください。
- 機械可動部の最大移動長さはスケール最大測定長以下にしてください。

最大測定長＝有効長＋10mm（片側 5mm）

（最大測定長を越えた場合はスケールユニットの信号が出力されず、エラーが発生しますのでご注意ください。）

- スケールユニットは、その取付け後にスケール信号調整を必要とします。機械への取付けにあたって、調整するためのスペースを十分とれるよう考慮してください。
- ご使用前に必ずスケールの補正値を接続する表示ユニットまたはデテクタにセットしてください。
- スライダに付いているストッパを取り外すまで、絶対に機械の可動部を動かさないでください。
- スケールおよび検出ヘッドに、50℃を越えるベーキングは行なわないでください。

4-2. 取付け時に準備するもの

測定器

- てこ式ダイヤルゲージ 1台
（2/1000 mmまたは1/1000 mm目盛りのもの）
- ダイヤルゲージスタンド 1台
- オシロスコープ 1台
2現象 X-Y表示可能なもの
入力感度 : DC 0.1V/DIV
X-Y周波数帯域 : 1 MHz以上

工具

- 六角レンチ（呼び4, 3, 2） 各1本
- プラスドライバ（呼び1番） 1本

その他

- 付属品 1式
- ガーゼ 少量
- アルコール 少量
- 手袋 1対

注) ケーブル処理に必要なコネクタ等および工具については、ご使用にあつたものをご用意ください。

4-3. 取付けの前に

4-3-1. 補正值について

スケールのホログラム格子ピッチPgは約0.55 μm ですが、検出信号ピッチPsは原理的にこの1/4の約0.14 μm です。この値はスケールごとに若干の違いがあります。そのため、正確な移動量を得るためには各スケール固有のピッチ補正を加える必要があります。

補正值とは20 $^{\circ}\text{C}$ 温度下でのスケールユニット固有の検出ピッチ

$$Ps = 0.1379 \square\square\square\square \mu\text{m}$$

の下4桁を表します。

ご使用前に必ずスケールの補正值を表示ユニットまたはデテクタにセットしてください。

4-3-2. 補正值のセット方法

表示ユニット (BRシリーズ) またはデテクタ (BDシリーズ) 取扱説明書の「補正值の設定」の項をご覧ください。

注) 表示ユニット (BRシリーズ) およびデテクタ (BDシリーズ) の補正值は出荷時オールゼロが設定されています。この状態ではアラームが出力されご使用になりません。必ずスケールの補正值を正しく設定してからご使用ください。

20 $^{\circ}\text{C}$ と異なる温度環境でご使用になる場合

使用温度が20 $^{\circ}\text{C}$ と異なる場合には、次のように補正值の修正を行うことにより、温度補正を行うことができます。使用温度が23 $^{\circ}\text{C}$ の場合の例を示します。

例) 補正值ラベルに示された補正值が **1 2 3 4** の場合

$$0.1379 \mathbf{1} \mathbf{2} \mathbf{3} \mathbf{4} \times$$

$$\left\{ 1 + \frac{(23-20)}{1000} \times (-0.7 \times 10^{-6}) \right\}$$

$$= 0.1379 \mathbf{1} \mathbf{2} \mathbf{0} \mathbf{5}$$

20 $^{\circ}\text{C}$ との温度差

スケールの温度膨張係数 (14ページ参照)

温度補正後の補正值は **1 2 0 5** となります。この値をセットしてください。

5. 取付け・調整方法

次の手順で行ってください。（詳細は該当頁をご参照ください。）

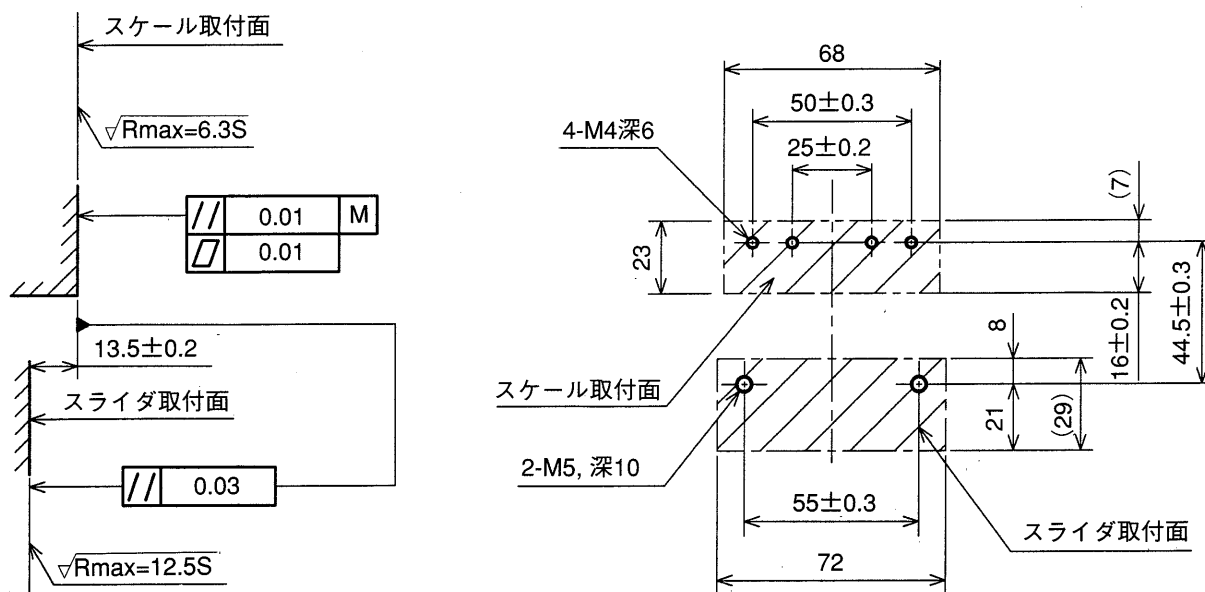
5-1. 取付面の準備	6
5-2. スケールの取付け準備	9
5-3. ケーブル処理	10
5-4. スケールの取付け	10
5-5. スライダの取付け	12
5-6. 信号調整	12
5-6-1. 信号調整準備	12
5-6-2. アジマス調整	13
5-7. 取付・調整終了	13

5-1. 取付面の準備

- ①取付面の範囲(図中斜線部)と面精度を確認してください。
- ②取付けネジ座標の精度を確認してください。

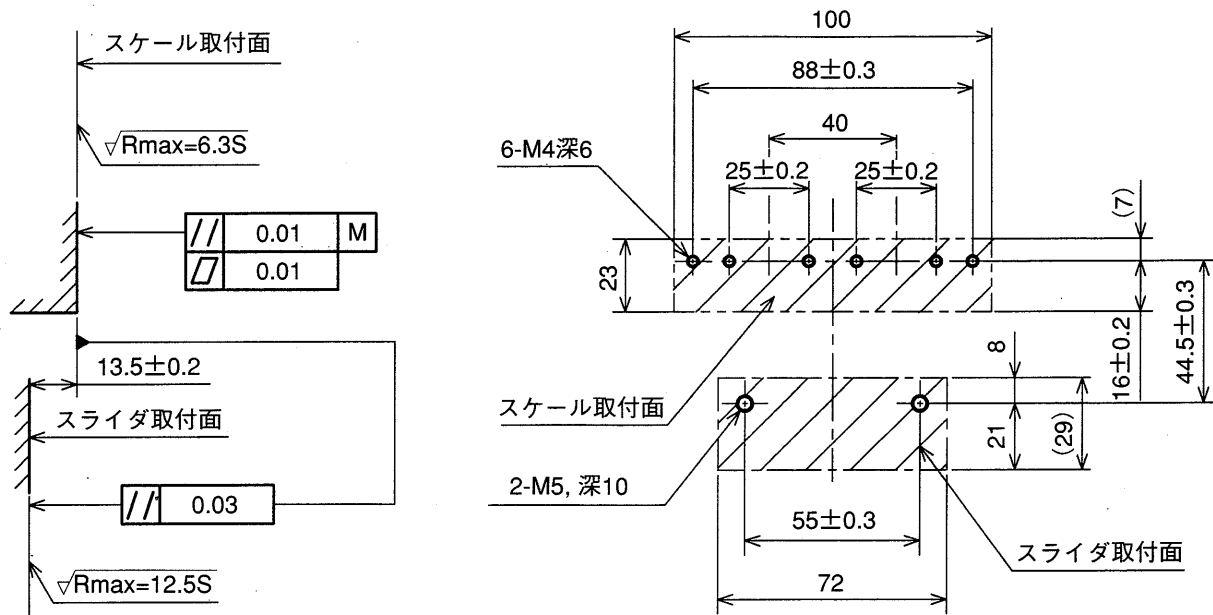
スケール取付面	粗さ (Rmax)	6.3S
	平面度	0.01以下
	機械の走りに対する平行度	0.01以下
スライダ取付面	粗さ (Rmax)	12.5S
	スケール取付面に対する平行度	0.03以下

BS76-30N/NS



注) Mはマシンガイド (機械の走り) を示す。

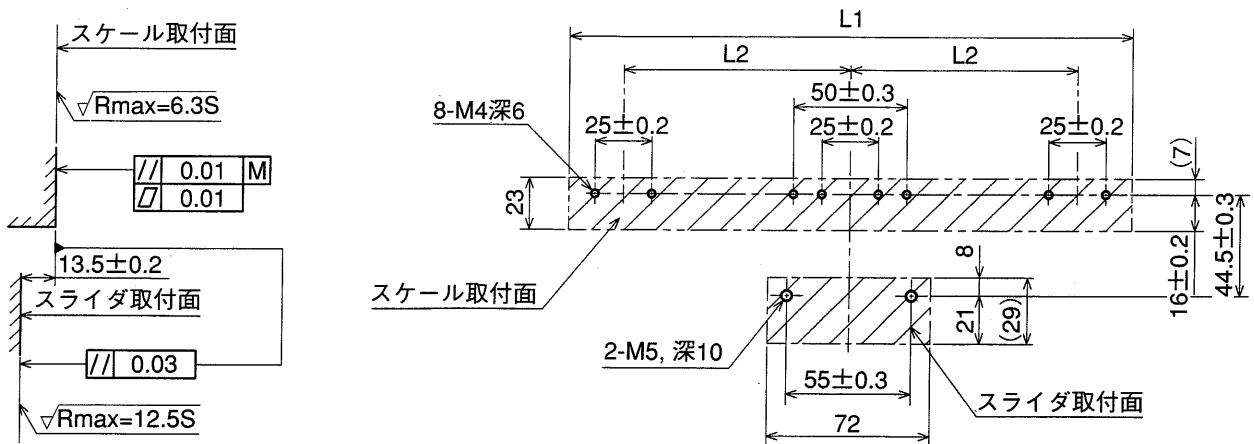
BS76-60N/NS



注) Mはマシンガイド (機械の走り) を示す。

BS76-110N/NS、160N/NS、210N/NS

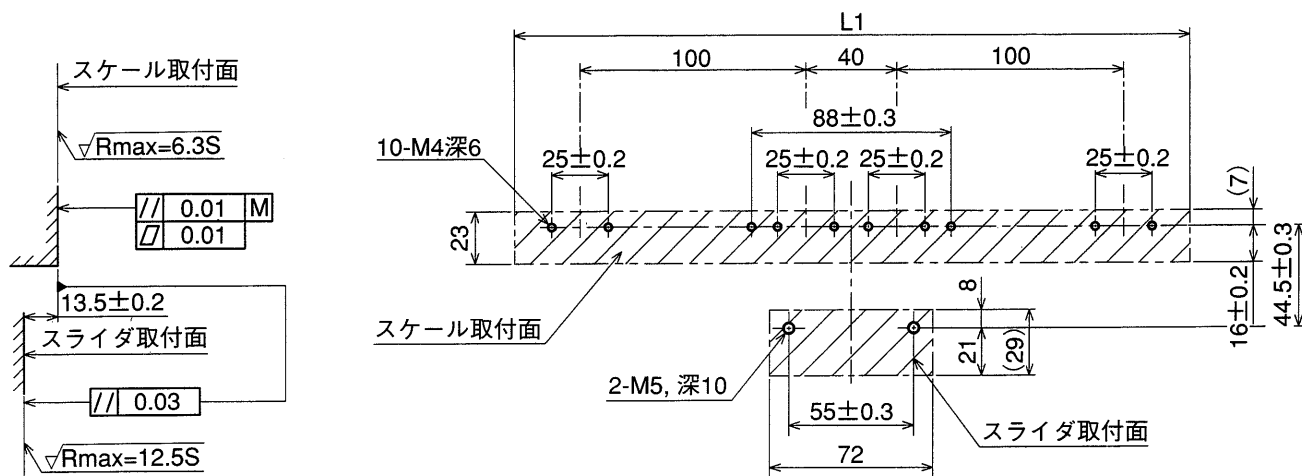
型名	L1	L2
BS76-110N/NS	148	50
BS76-160N/NS	198	75
BS76-210N/NS	248	100



注) Mはマシンガイド (機械の走り) を示す。

BS76-260N/NS、310N/NS

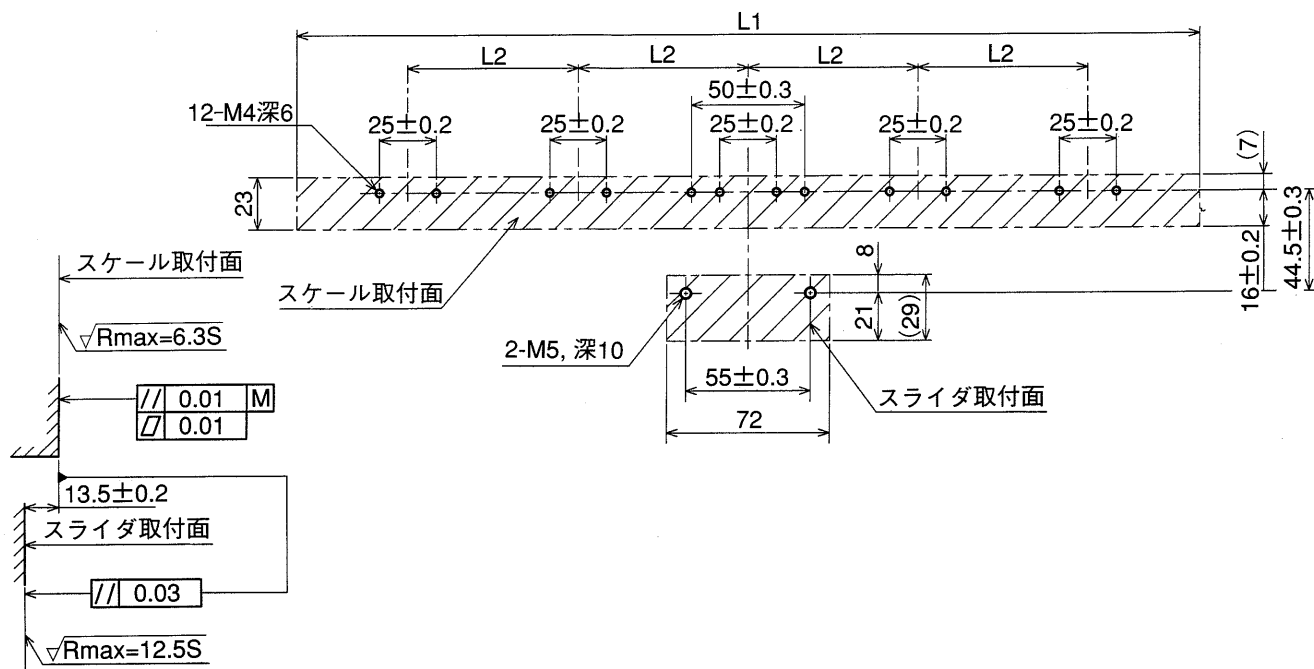
型名	L1
BS76-260N/NS	298
BS76-310N/NS	348



注) Mはマシンガイド (機械の走り) を示す。

BS76-360N/NS、410N/NS

型名	L1	L2
BS76-360N/NS	398	75
BS76-410N/NS	448	100



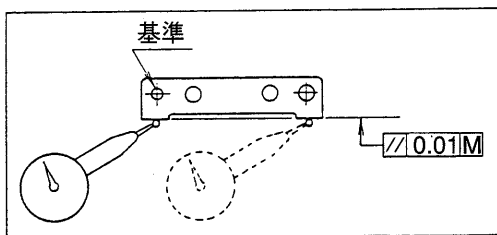
注) Mはマシンガイド (機械の走り) を示す。

5-2. スケールの取付け準備

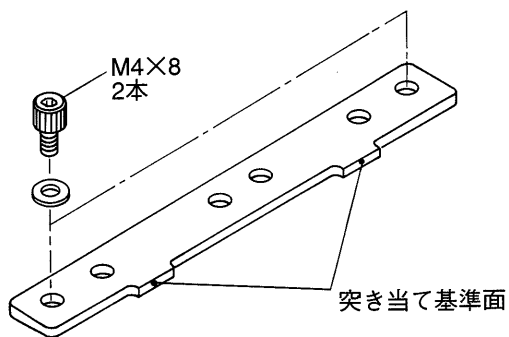
①用意された取付け面にほこり等が無いことを確認後、基準プレートを下図のようにマシンガイドに対し平行に取付けます。(締め付けトルク $1.4\text{N}\cdot\text{m}=14\text{kgf}\cdot\text{cm}$)

図中、左側が基準穴となっています。てこ式ダイヤルゲージで平行度の確認を行いながら右側で調整してください。

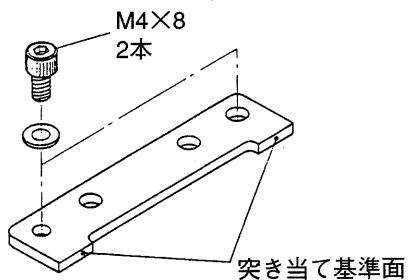
注) ・基準プレートはスケールを取付ける際の突き当て基準となり、スケール精度を再現する上で重要なものです。必ず仕様通り取付けてください。



BS76-60N/NS、260N/NS、310N/NS

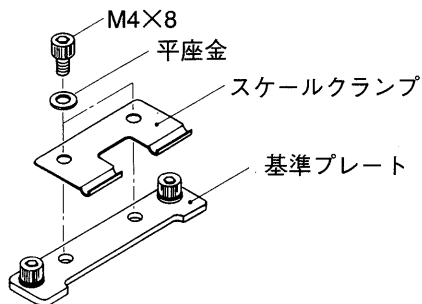


BS76-30N/NS、110N/NS、160N/NS、210N/NS、
360N/NS、410N/NS

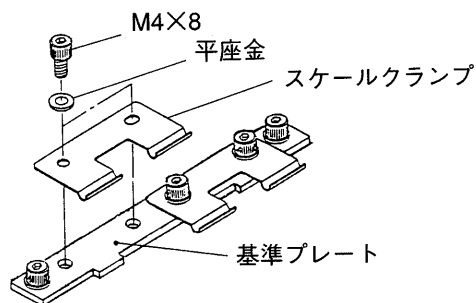


②スケールクランプを図のように取付けネジを用い、がたがある程度(仮締めから1~2回転戻す程度)にセットします。

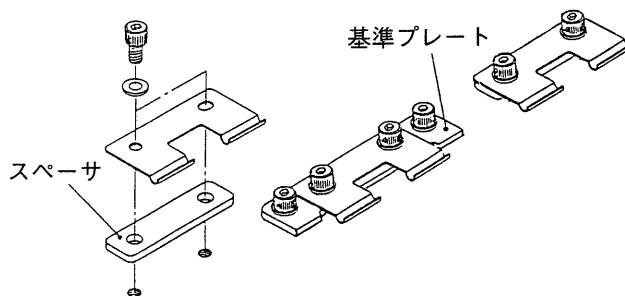
BS76-30N/NS



BS76-60N/NS、260N/NS、310N/NS



BS76-110N/NS、160N/NS、210N/NS、360N/NS、
410N/NS

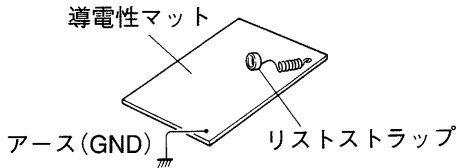


5-3. ケーブル処理

<注意>

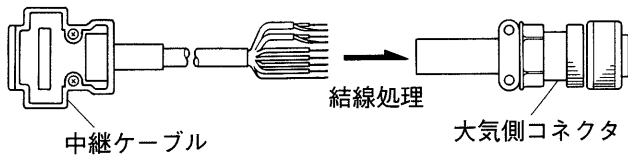
レーザスケールのケーブル処理は、検出ヘッド内部の半導体部品を静電気により破損する危険があります。必ず静電気対策を施して作業を行なってください。

対策例



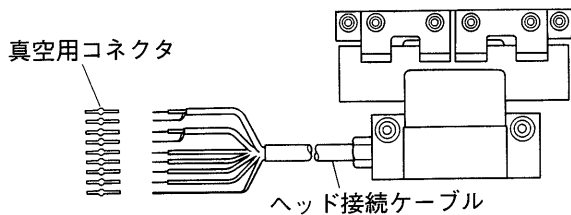
①大気側ケーブル処理

- ご使用になる大気側コネクタ仕様に合わせて、付属の中継ケーブルの端部処理をしてください。(ケーブルの仕様は15ページをご参照ください。)
- 中継ケーブルを大気側コネクタと結線処理(ハンダ付、カシメ等)してください。



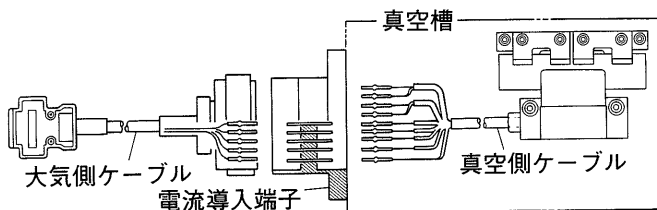
②真空側ケーブル処理

- ご使用になる電流導入端子の仕様に合わせて、ヘッド接続ケーブルの端部処理(コネクタ等)を行なってください。(ケーブルの仕様は15ページをご参照ください。)



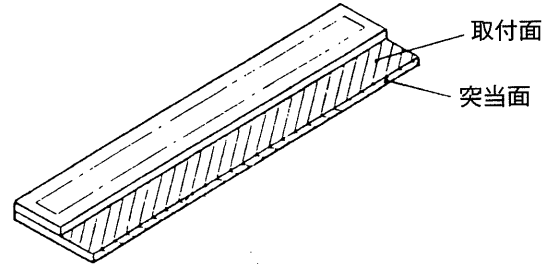
③ケーブル接続(大気側と真空側のケーブル接続)

- 電流導入端子およびコネクタを介して、大気側ケーブル(中継ケーブル)と真空側ケーブル(ヘッド接続ケーブル)を接続します。このとき同軸心の黒は黒、茶は茶というように、それぞれのシースの色が対応していることをご確認ください。



5-4. スケールの取付け

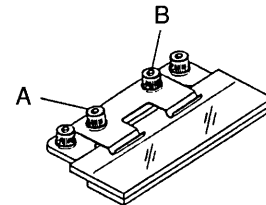
- ①スケールの取付け面および突当面にほこり、汚れが無いことを確認してください。汚れがある場合はアルコールを含ませたガーゼで拭き取ってください。



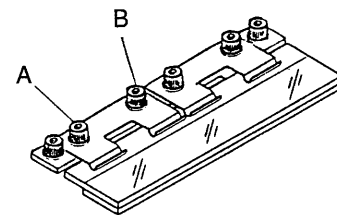
- ②スケールをスケールクランプと取付け面の間に挿入し、突き当て基準面に軽く押し当てます(注)。基準面に押し当てながら図に示すスケールクランプ(2個使いのものは左側、3個使いのものは中央のスケールクランプ)の取付ネジをA→B→A...の順序で交互に少しずつ締め付けていきます。

(最終締め付けトルク $1.4 \text{ N} \cdot \text{m} = 14 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$)

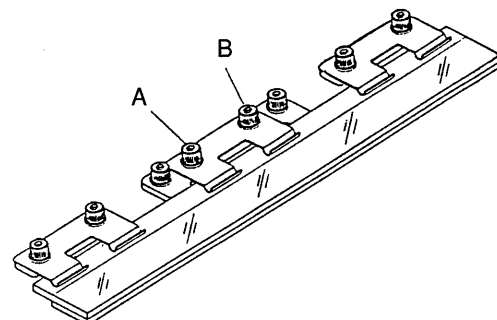
BS76-30N/NS



BS76-60N/NS、260N/NS、310N/NS

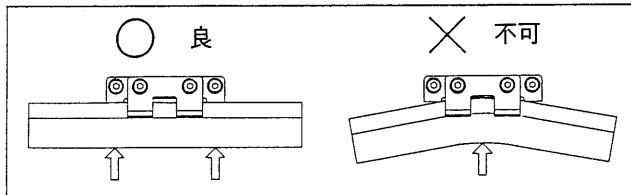


BS76-30N/NS、110N/NS、160N/NS、210N/NS、360N/NS、410N/NS



注) スケールを基準面に突き当たるときは、下図左のように基準面に対向するスケール端面を指で軽く(9.8 N = 1 kgf 以下の力)押さえてください。右図のようにスケールの中央部を押さえる(4.9 N = 0.5 kgf 以上の力)など、スケールに変形を加えたまま固定しますと所定の精度を得ることができません。

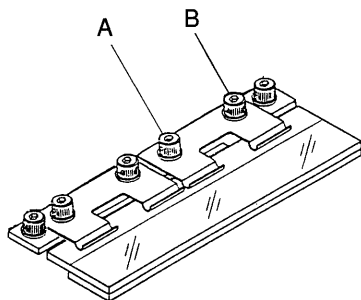
(以下の手順でもこの点に十分ご注意ください。万一強い曲げ力が加わったと思われる場合は、スケールクランプを緩め再度正しく取付けてください。)



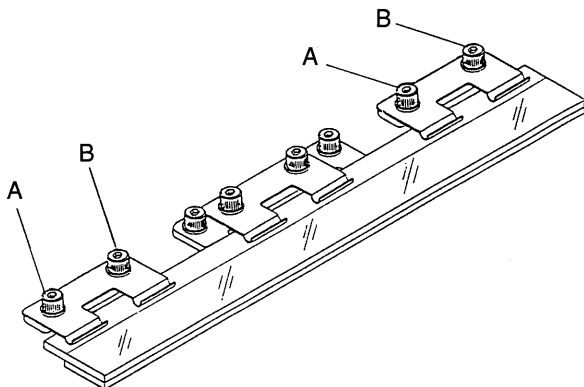
③スケールを熱的に安定化させるために、この状態で1時間以上放置してください。

④残りのスケールクランプをA→B→A・・・の順序で交互に少しずつ締め付けます。
(最終締め付トルク 1.4 Nm = 14 kgf·cm)

BS76-60N/NS、260N/NS、310N/NS

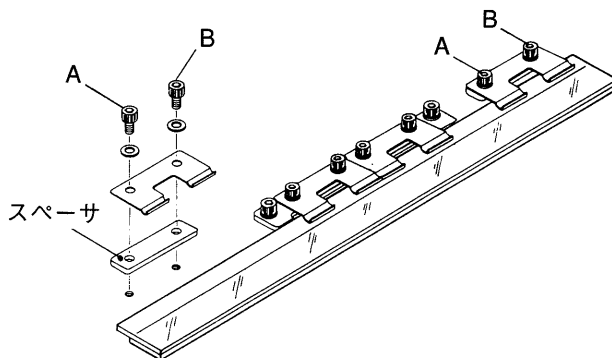


BS76-110N/NS、160N/NS、210N/NS、360N/NS、410N/NS

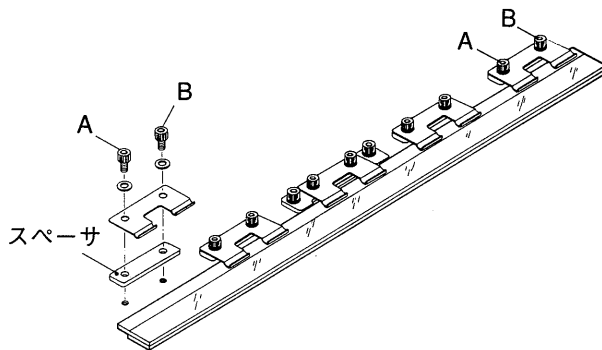


⑤両端にスケールクランプを同様に締め付けます。(最終締め付トルク 1.4 N·m = 14 kgf·cm)

BS76-260N/NS、310N/NS



BS76-360N/NS、410N/NS

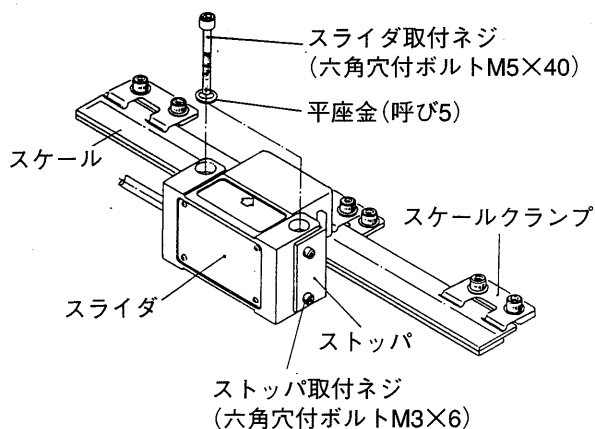
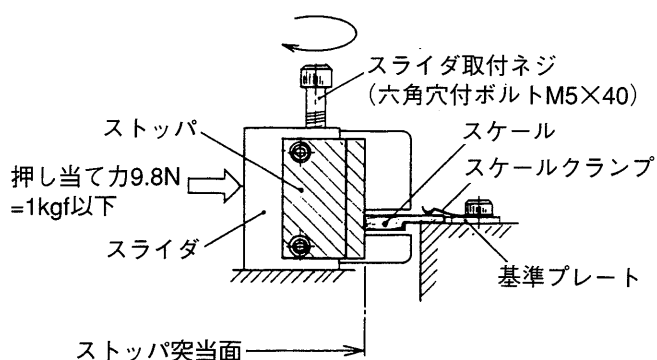


⑥スケール面に油や塵埃の付着がないことを確認します。汚れがある場合は、アルコールを含ませたガーゼで拭き取ります。

5-5. スライダの取付け

- ①取付ける機械のテーブルを移動させ、スケールのほぼ中央位置にスライダの取付け中央位置を合わせます。
- ②スケール端面にストッパを軽く (9.8N = 1kgf 以下の力) 押し当てた状態で、スライダを付属の取付ネジにより仮止めします。

注) ストッパを取り外すまで、絶対に機械の可動部を動かさないでください。



5-6. 信号調整

5-6-1. 信号調整準備

表示ユニット(BRシリーズ)またはデテクタ(BDシリーズ)とスケールユニットBS76を接続します。

- ①スケールユニットのヘッドコネクタ部保護キャップを取り外し、表示ユニットまたはデテクタの HEAD IN に接続します。

注1) コネクタピンには絶対に手を触れないでください。静電気により内部の電気部品が壊れる恐れがあります。輸送時などコネクタを接続しないときは、必ず保護キャップを取付けてください。

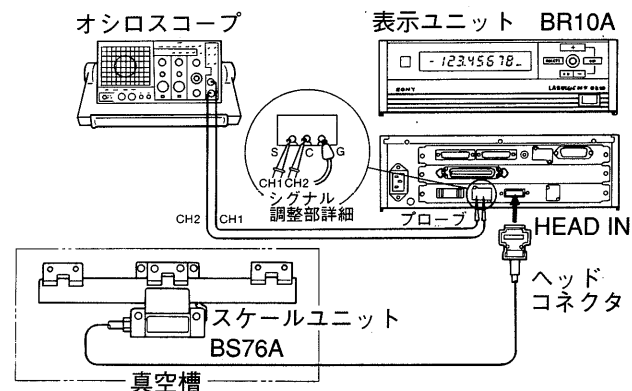
注2) ヘッドコネクタの着脱は、必ずデテクタの電源を切ってから行ってください。

- ②表示ユニットまたはデテクタのシグナル調整部のカバーを外します。

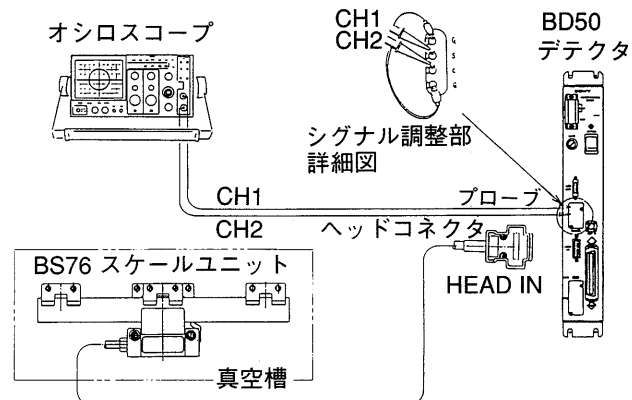
- ③オシロスコープのCH1プローブをS(SIN)とG(GND)に接続します。

- ④オシロスコープのCH2プローブをC(COS)とG(GND)に接続します。

BS76と表示ユニットの接続



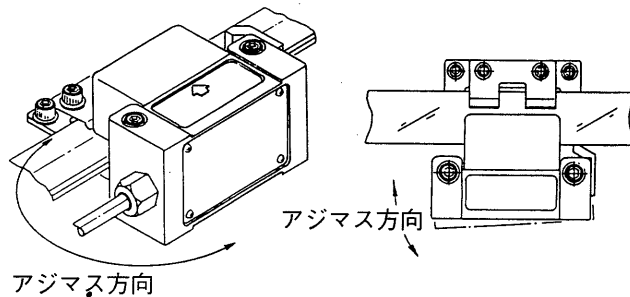
BS76とデテクタユニットの接続



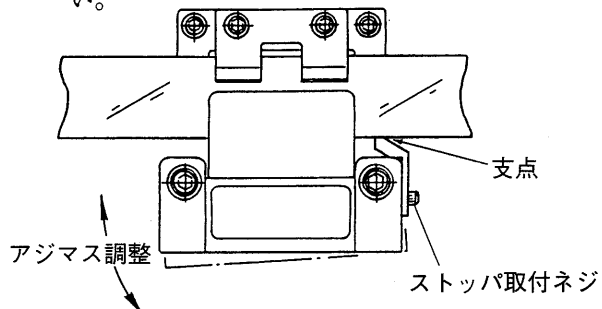
- ⑤オシロスコープのCH1およびCH2のINPUT COUPLINGスイッチをDCにします。
- ⑥TIME/DIVスイッチをX-Y MODEにします。
- ⑦CH1,CH2の偏向感度(VOLTS/DIV)を0.5V/DIVにします。
- ⑧表示ユニットまたはデテクタの電源をONにします。
- ⑨信号がスクリーン中央にくるように、オシロスコープのPOSITIONを調整します。

5-6-2. アジマス調整

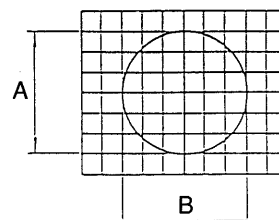
下図に示したような方向をアジマス方向と呼ぶことにします。スライダの向きを調整すると、規定値（振幅1.6Vp-p）以上の出力信号を得ることができます。



- ①スライダ取付ネジをゆるめます。
 - ②ストップを支点としてスライダを図のように回転させ、リサージュの振幅が最大となる場所をみつけます。
 - ③リサージュの振幅が最大となるスライダ位置で、スライダ取付ネジを2本交互に徐々に締め付けます。（締付トルク $2.8\text{Nm}=28\text{kgf}\cdot\text{cm}$ ）
 - ④ストップ取付ネジを緩めてストップを取り外してください。
- 注）取り外したストップは、スライダの再取付けの必要性が生じた場合に必要となりますので、保管してください。



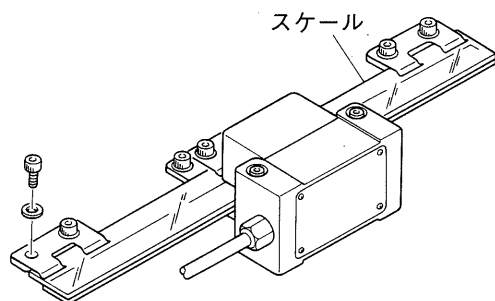
- ⑤スケールを移動させて全長に渡りリサージュの振幅A,B（下図参照）が1.6Vp-p以上であることを確認します。
- 注）調整を繰り返しても1.6Vp-pの出力が得られない場合は、スケールとスライダの取付面精度（参照:P.6~8）、およびスケール面上にゴミの付着がないか再度ご確認ください。



6. 仕様

5-7. 取付け・調整終了

- 締付け部の安定化とスケール周辺の熱的安定化をはかるため、取付け後3時間程度放置してからご使用ください。



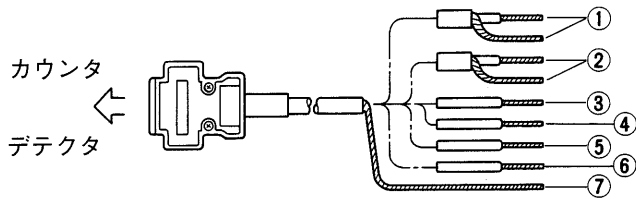
項目	BS76 NS/N
有効長	30/60/110/160/210/260/310/360/410 mm
最大測定長	有効長+10 mm(片側5ずつ)
全長	有効長+36 mm
精度 (20℃にて)	BS76-NS(0.05+0.2 L/100 μm p-p)以下 BS76-N(0.1+0.4 L/100 μm p-p)以下 L:有効長(mm)
繰返し精度 (2σ)	0.01 μm (0.01 μm分解能カウンタまたは デテクタ接続時) 0.05 μm (0.05 μm分解能カウンタまたは デテクタ接続時)
もどり誤差	0.01 μm (0.01 μm分解能カウンタまたは デテクタ接続時) 0.05 μm (0.05 μm分解能カウンタまたは デテクタ接続時)
温度膨張係数	$-0.7 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
光源	半導体レーザー
検出方式	回折格子走査式
使用温度範囲	10~30℃(結露不可)
保存温度範囲	-10~50℃
ケーブル長	2m(先バラ)
スケール質量	13/19/28/38/48/59/69/79/89 g
総重量	0.43/0.44/0.45/0.46/0.47/0.48/ 0.49/0.50/0.51 kg

付属品

中継ケーブル (3m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
基準プレート	1	1	1	1	1	1	1	1	1
スペーサ	0	0	2	2	2	2	2	2	2
スケールクランプ	1	2	3	3	3	4	4	5	5
六角穴付ボルト M4×8	4	6	8	8	8	10	10	12	12
M5×40	2	2	2	2	2	2	2	2	2
平座金 (呼び4)	4	6	8	8	8	10	10	12	12
平座金 (呼び5)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
取扱説明書	1	1	1	1	1	1	1	1	1

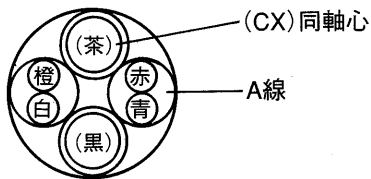
ボルト、座金はステンレス製

中継ケーブル構造表



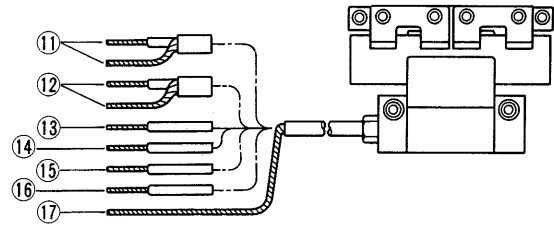
項目		単位	構成	備考
① ②	同軸心(CX)	内部 導体	サイズ AWG 30	2心 (茶・黒)
		絶縁	外径 mm 0.306	
	外部 導体	外径 mm 0.86		
	シース	厚さ mm 0.2		
③ ④ ⑤ ⑥	A線	導体	サイズ AWG 28	4心 (赤・青) (橙・白)
		絶縁	外径 mm 0.38	
		シース	厚さ mm 0.25	
⑦	しゃへい	-	編組線	
	外部シース	厚さ・色 mm	0.7 艶消し黒	
	仕上	外径 mm	6.2(最大6.5)	

配列図



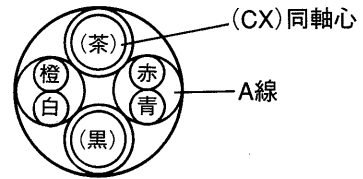
注：円内の文字は絶縁体の色。
()内の文字は内部シースの色を表す。

ヘッドケーブル構造表



項目		単位	構成	備考
⑪ ⑫	同軸心(CX)	内部 導体	サイズ AWG 30	2心 (茶・黒)
		絶縁	外径 mm 0.306	
	外部 導体	外径 mm 0.86		
	シース	厚さ mm 0.2		
⑬ ⑭ ⑮ ⑯	A線	導体	サイズ AWG 28	4心 (赤・青) (橙・白)
		絶縁	外径 mm 0.38	
		シース	厚さ mm 0.25	
⑰	しゃへい	-	編組線	
	外部シース	材料・色 mm	FEP黒	
	仕上	厚さ mm	0.7	
	仕上	外径 mm	6.2(最大6.5)	

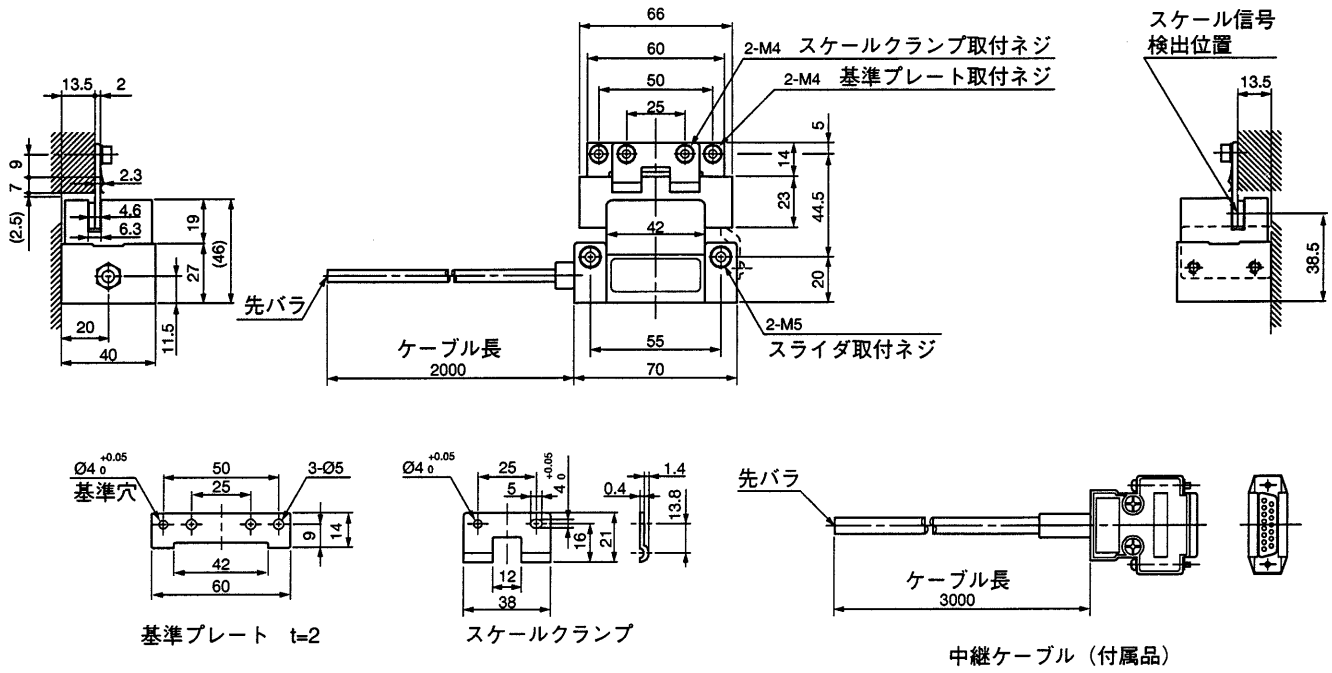
配列図



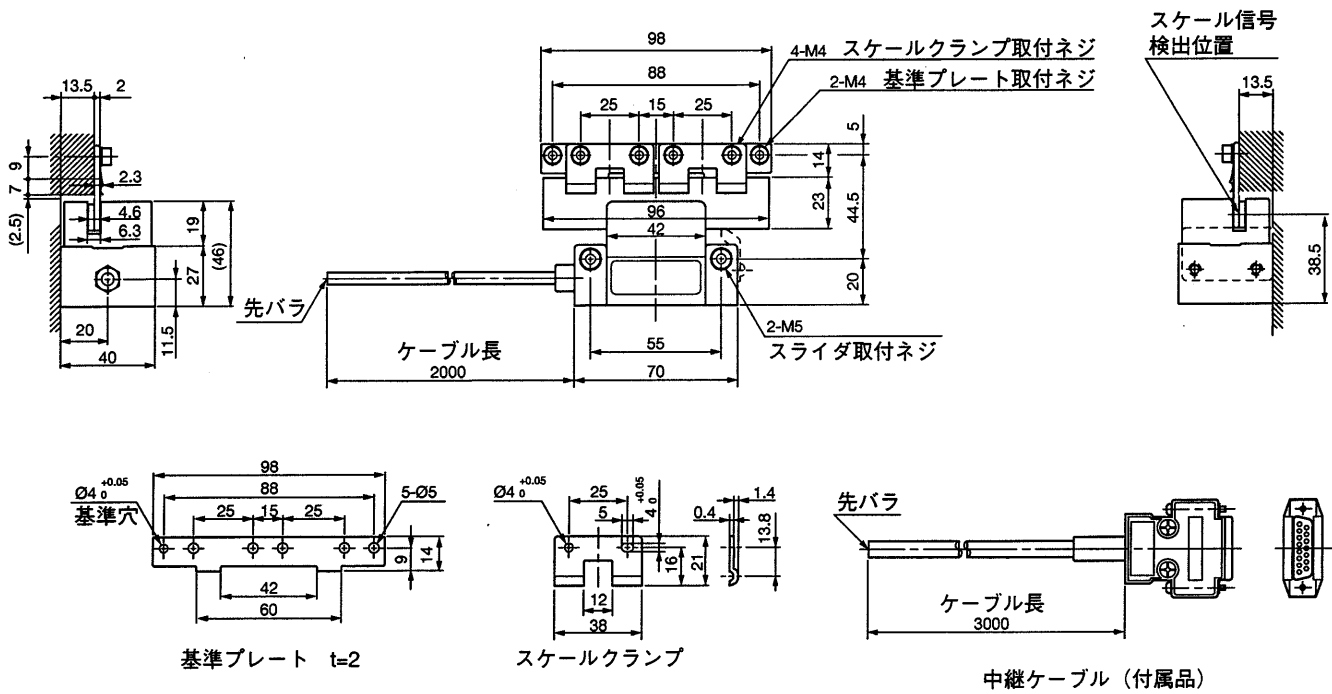
注：円内の文字は絶縁体の色。
()内の文字は内部シースの色を表す。

7. 外形寸法図

BS76-30N/NS

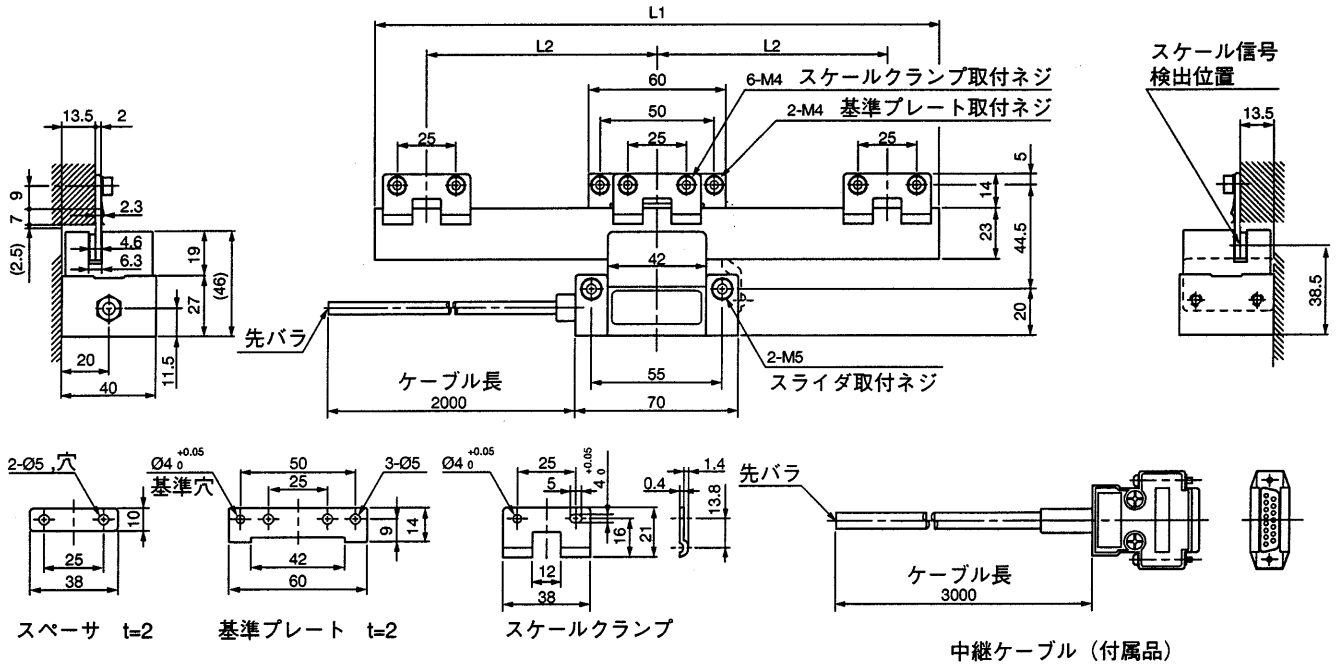


BS76-60N/NS



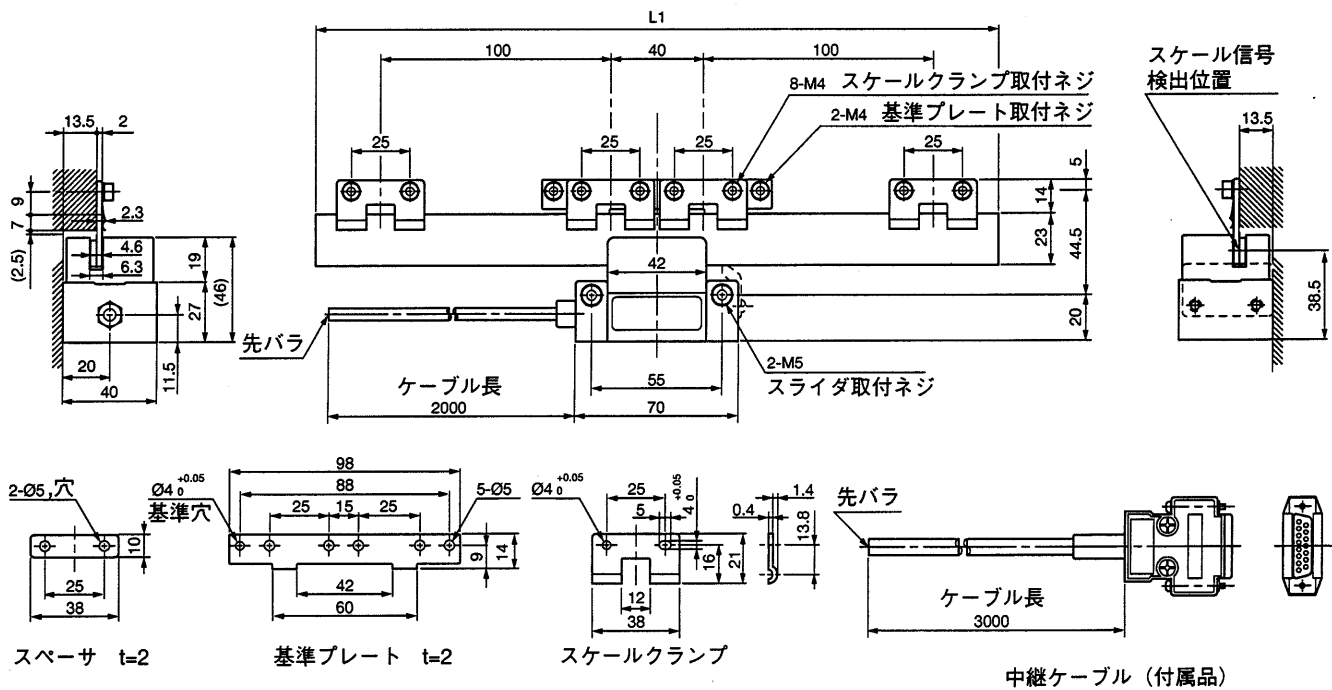
BS76-110N/NS、160N/NS、210N/NS

型名	L1	L2
BS76-110N/NS	146	50
BS76-160N/NS	196	75
BS76-210N/NS	246	100



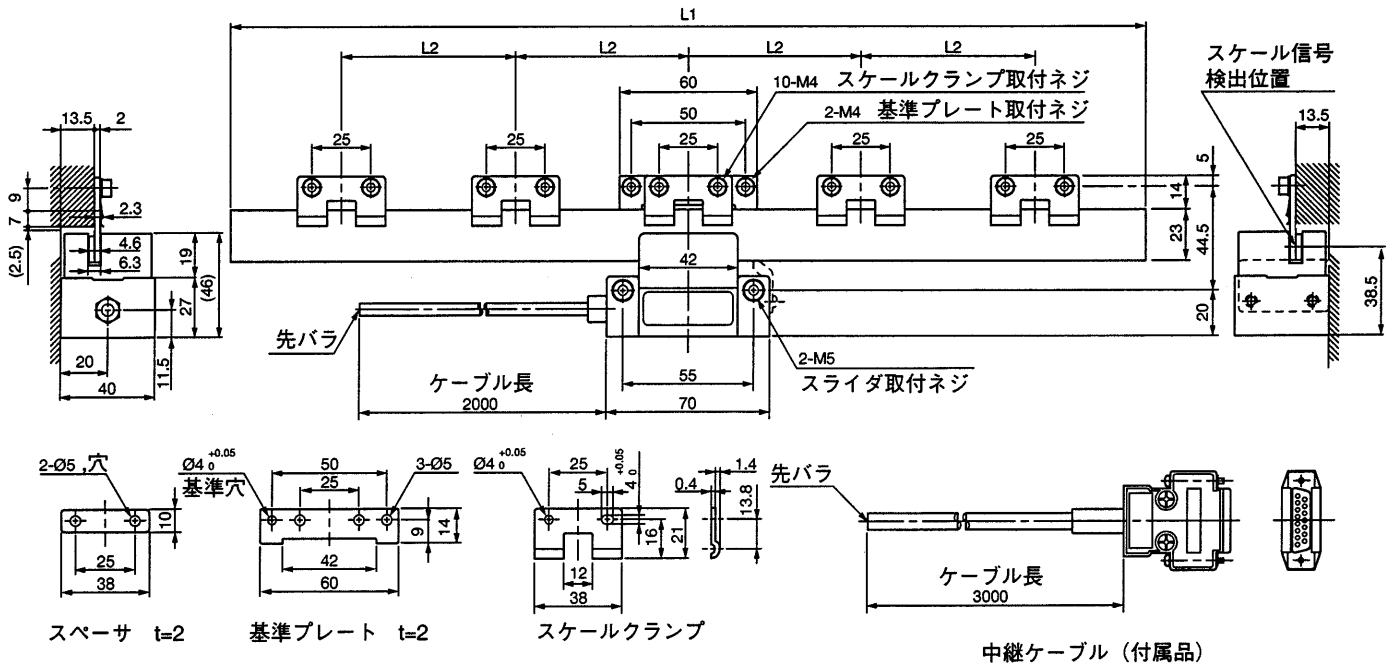
BS76-260N/NS、310N/NS

型名	L1
BS76-260N/NS	296
BS76-310N/NS	346



BS76-360N/NS、410N/NS

型名	L1	L2
BS76-360N/NS	396	75
BS76-410N/NS	446	100



NOTES TO USERS

**Read all Instructions carefully before starting Use.
Save this MANUAL for future reference.**

GENERAL PRECAUTIONS

When using Magnescale® products, observe the following general precautions along with those given specifically in this manual to ensure proper use of the products.

- Before and during operations, be sure to check that our products function properly.
- Provide adequate safety measures to prevent damages in case our products should develop malfunction.
- Use outside indicated specifications or purposes and modification of our products will void any warranty of the functions and performance as specified of our products.
- When using our products in combination with other equipment, the functions and performance as noted in this manual may not be attained, depending upon operating environmental conditions. Make full study of the compatibility in advance.

WARNING

This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and if not installed and used in accordance with the instructions manual, may cause interference to radio communications. It has been tested and found to comply with the limits for a Class A computing device pursuant to Subpart J of Part 15 of FCC Rules, which are designed to provide reasonable protection against such interference when operated in a commercial environment. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause interference, in which case the user at his own expense will be required to take whatever measures may be required to correct the interference.

The shielded interface cable recommended in this manual must be used with this equipment in order to comply with the limits for a computing device pursuant to Subpart J of Part 15 of FCC Rules.

Important-To ensure that the complete system (including this peripheral) is capable of complying with the FCC requirements, it is recommended that the user makes sure that the individual equipment of the complete system has a label with the statement "The equipment has been tested with a Class A computing device and has been found to comply with part 15 of FCC Rules." or the equivalent.

TABLE OF CONTENTS

NOTES TO USERS	19
GENERAL PRECAUTIONS	19
CAUTION	19
1. FEATURES	20
2. OPERATION PRECAUTIONS	21
3. NAMES OF PARTS	22
4. MOUNTING PRECAUTIONS	23
4-1. When Mounting	23
4-2. Mounting Requirements	23
4-3. Before Mounting	24
4-3-1. Compensation Value	24
4-3-2. Compensation Value Setting	24
5. MOUNTING AND ADJUSTMENT	25
5-1. Mounting Surface Preparations	25
5-2. Mounting Preparations	28
5-3. Preparing Cable End	29
5-4. Scale Mounting	29
5-5. Slider Mounting	31
5-6. Signal Adjustment	31
5-6-1. Signal Adjustment Preparations	31
5-6-2. Azimuth Adjustment	32
5-7. Completion of Mounting and Adjustment	32
6. SPECIFICATIONS	33
7. OUTSIDE DIMENSIONS	35

Please read this manual thoroughly for optimal use of this unit.

1. FEATURES

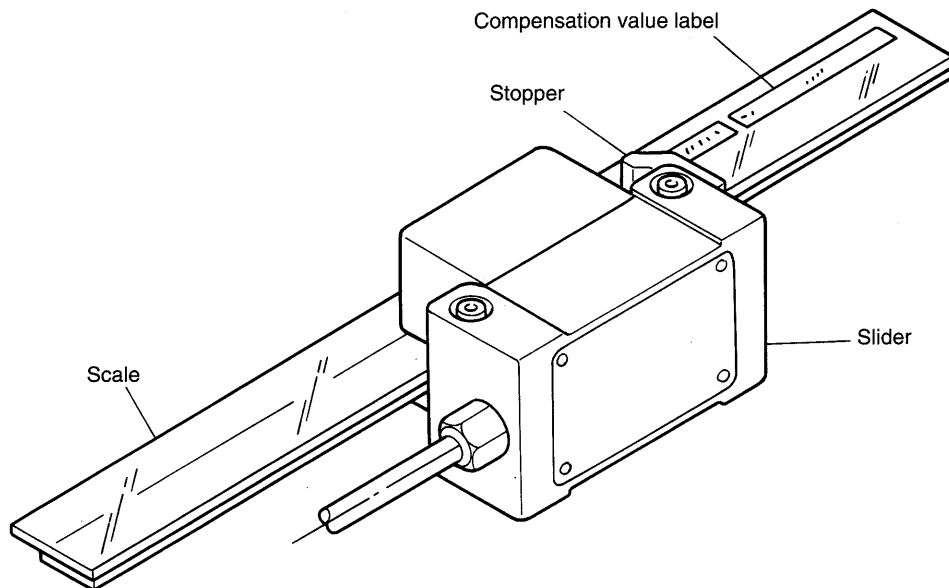
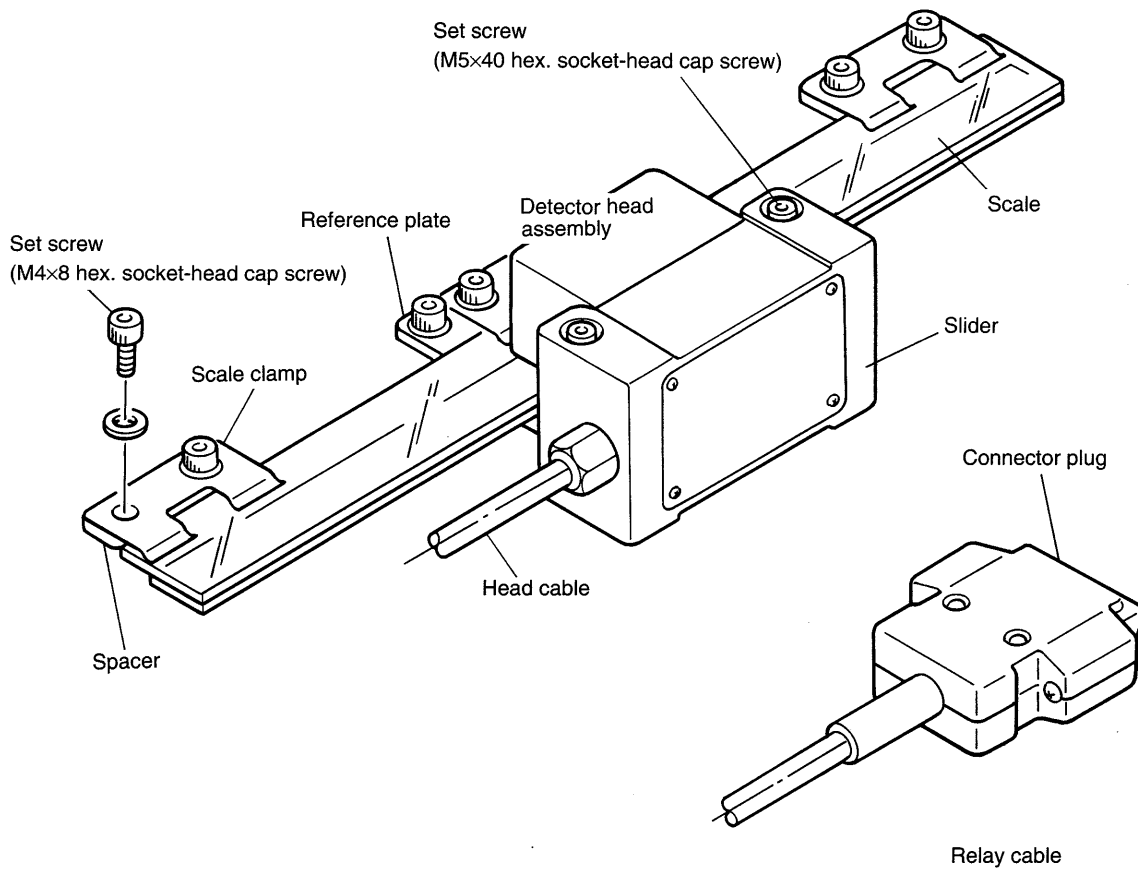
- Simple use and high reliability common for all Magnescale products.
- High-accuracy measuring using high-precision hologram grating.
- Stable measuring unaffected by temperature, disturbed air and air pressure.
- Detecting accuracy (interpolation error), repeatability and hysteresis error are all held to within 0.05 micron metre (2.0 μ inch).
- All major parts are constructed from aluminum and stainless steel, and the cable uses Teflon fibers, enabling use in absolute vacuums. Scales are vacuum packed after baking and nitrogen replacement.

2. OPERATING PRECAUTIONS

- The wavelength of the semi-conductor laser used for this scale unit is 780 nm that is out of the visible range, and the maximum output is 3 mW.
- The light transmitted from the scale head is detrimental to the human body, though it is not visible for the human eyes. Never open the cover of the detector head assembly. As there is a danger of light leakage, never try to insert other objects than the scale through the scale insertion openings when the power is on.
- Each scale bears a label showing a scale pitch compensation value proper to the scale. Before operation, be sure to set the display unit or the detector to this value. (See page 24)

- The LASERSCALE is vacuum packed after it is baked and processed for nitrogen displacement. If it becomes stained, its ultimate vacuum may be lowered, so pay adequate attention to its handling after the package is opened. Operate the LASERSCALE with gloves in a clean environment.
- When performing the operation mentioned in page 29 on the detector head cable, take precautions not to damage the semiconductions insides the detector head with static electricity.
- The baking temperature of the detection head and scale should not exceed 50°C.
- A static electricity proof cap is attached to the connector plug of the scale unit. Do not remove this cap until connections to the detector or display unit have been completed. After removing the static electricity proof cap, take care not to touch the connector pins as this might cause trouble.
- Be sure to make all the connections of the scale unit connector and the display unit or the detector receptacle before switching the power on. Never insert or pull out the connector when the power switch is on.
- Do not pull at the cable forcibly or bend it. (Bending radius: over 50 mm/1.97" inside.)
- Use the BS76 approximately 10 minutes after power is supplied to the unit, when the temperature of the detector head reaches a stable state.
- The BS76 is a precision measuring instrument. Handle it with extreme care so that no excessive shock is applied to it. For transport, be sure to pack it in the same way as it was packed at the time of purchase.

3. NAMES OF PARTS



4. MOUNTING PRECAUTIONS

4-1. When Mounting

- The scale and the detector head are adjusted to each other.
If more than one scale unit is to be used, only combine them with the detector heads provided in the same packing. If you do not know which scale and detector head to use together, refer to the No. on the packing carton.
- Consider the mounting position (Abbe error) and the environmental conditions (temperature, humidity, oscillation and dust) thoroughly.
- Mounting the scale unit with bear hands may lower the ultimate vacuum. Be sure to wear gloves.
- When performing the operation mentioned on page 29 on the detector head cable, take precautions not to damage the semiconductors inside the detector head with static electricity.
- Do not lead the head connector cable through the same duct with the power cable.
- Set the maximum travel of the machine's moving part shorter than that of the scale.
Scale's max. travel: effective measuring length + 10 mm/0.39" (5 mm/0.20" per each side)
(If the scale's max. travel is exceeded, the signals of the scale unit will not be output and an error will occur.)
- For the scale unit, scale signal adjustment is necessary after mounting.
When mounting the scale to the machine, make sure that there is enough space for the adjustment.
- To protect the scale against external light, dust, oil, etc., only use it with the cover.
- Be sure to set the display unit or detector to the compensation value of the scale before operation.
- Never move the movable part of the machine unless the stopper is removed from the slider.
- Do not bake the scale or the detection head at a temperature over 50°C.

4-2. Mounting Requirements

Measuring Instruments

- Lever type dial gauge (scale pitch: 2/1000 mm/0.00008" or 1/1000 mm/0.00004") (1)
- Dial gauge stand (1)
- Oscilloscope (1)
Capable of 2-quadrant display
Input sensitivity: DC 0.1 V/DIV
X – Y frequency band: 1 MHz or more

Tools

- Hexagonal wrench 4 mm/0.157", 3 mm/0.118", 2 mm/0.079" (1each)
- Philips-head screwdriver No.1 (1)

Miscellaneous

- Accessories (1 set)
- Gauze (Small amount)
- Alcohol (Small amount)
- Gloves (One pair)

Note: Use connectors and tools conforming to specifications to prepare the cable end.

4-3. Before Mounting

4-3-1. Compensation Value

The hologram grating pitch P_c of the scale is approximately $0.55 \mu\text{m}/22 \mu\text{inch}$, while the detector signal pitch P_s is theoretically $1/4$ of it, that is $0.14 \mu\text{m}/5.5 \mu\text{inch}$. This value differs slightly from scale to scale. Therefore, it is necessary to additionally make the pitch compensation for each scale, in order to detect precise displacements.

The lowest four digits of the detector signal pitch for each scale $P_s = 0.1379 \square \square \square \square \mu\text{m}$ at $20^\circ\text{C}/68^\circ\text{F}$ show the compensation value.

Be sure to set the display unit or detector to the compensation value of the scale before operation.

4-3-2. Compensation Value Setting

See the section "Compensation Value Setting" of the display unit (BR series) or detector (BD series) operating manuals.

Note: The compensation values of the display unit (BR series) and detector (BD series) are set to all zeros at the time of shipment. In this state, the alarm sounds and you cannot operate the unit. Be sure to set the display unit or detector to the correct compensation value of the scale before operation.

When you operate the unit in an environment where the temperature is not 20°C

To operate the unit in an operating temperature which is not 20°C , adjust the compensation value as shown below to make a temperature adjustment. The following example shows the adjustment method for an operating temperature of 23°C

Example:

The compensation value shown on the compensation value label is $\square\square\square\square$.

$$0.1379 \square\square\square\square \times [1 + \underbrace{(23 - 20)}_{\text{a)}} \times \underbrace{(-0.7 \times 10^{-6})}_{\text{b)}}]$$

$= 0.1379 \square\square\square\square$.

a) Temperature difference from 20°C

b) Coefficient of thermal expansion of the scale (see page 33)

The compensation value after temperature adjustment will be $\square\square\square\square$. Set the display unit or detector to this value.

5. MOUNTING AND ADJUSTMENT

Follow the procedure below. (For details refer to the corresponding pages.)

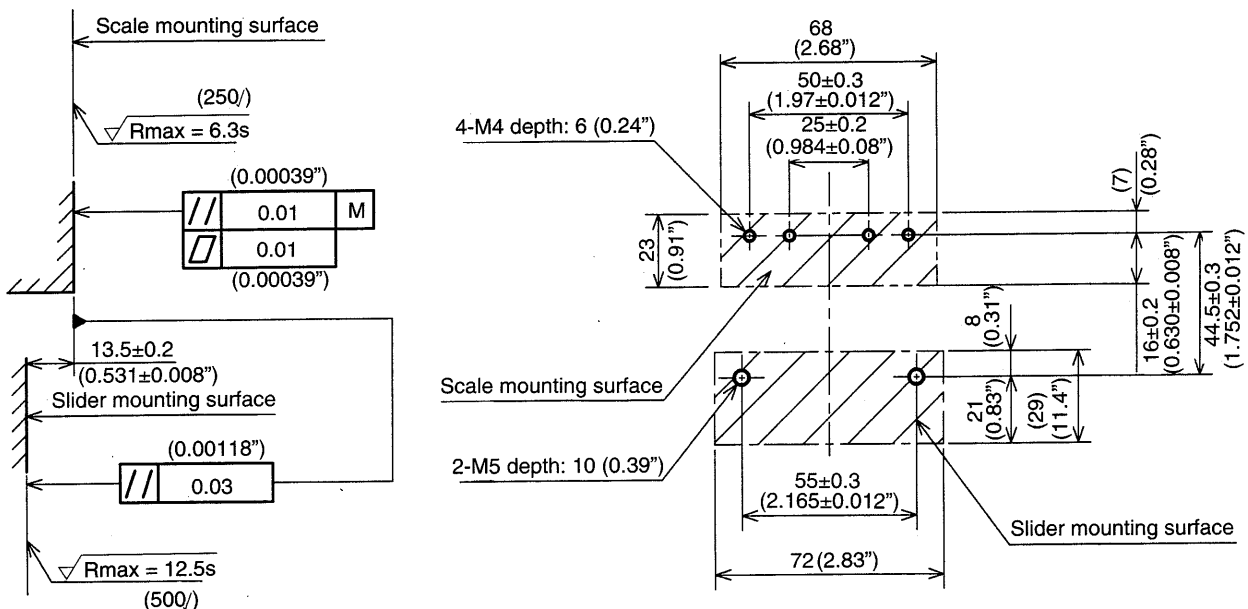
- 5-1. Mounting Surface Preparations25
- 5-2. Mounting Preparations28
- 5-3. Preparing Cable End29
- 5-4. Scale Mounting29
- 5-5. Slider Mounting31
- 5-6. Signal Adjustment31
 - 5-6-1. Signal Adjustment Preparations31
 - 5-6-2. Azimuth Adjustment32
- 5-7. Completion of Mounting and Adjustment32

5-1. Mounting Surface Preparations

- ① Check the mounting surface (the shaded sections in the figure) and the Surface accuracy.
- ② Check the accuracy of the mounting screw coordinates.

Scale mounting surface	Roughness	6.3S/250 μ inch
	Parallelism	0.01 mm/0.00039" or less
	Parallelism to machine travel	0.01 mm/0.00039" or less
Slider mounting surface	Roughness	12.5S/500 μ inch
	Parallelism to the mounting surface	0.03 mm/0.00118" or less

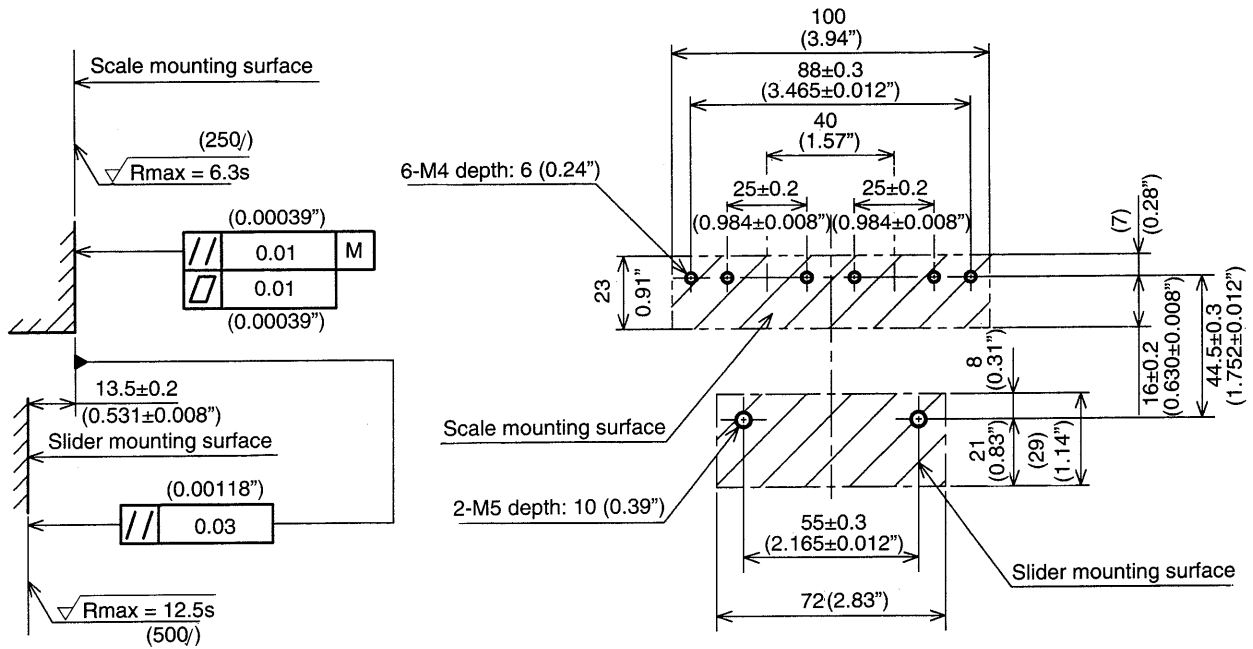
BS76-30N/NS



Note: "M" refers to the machine guide.

Unit = mm (inch)

BS76-60N/NS

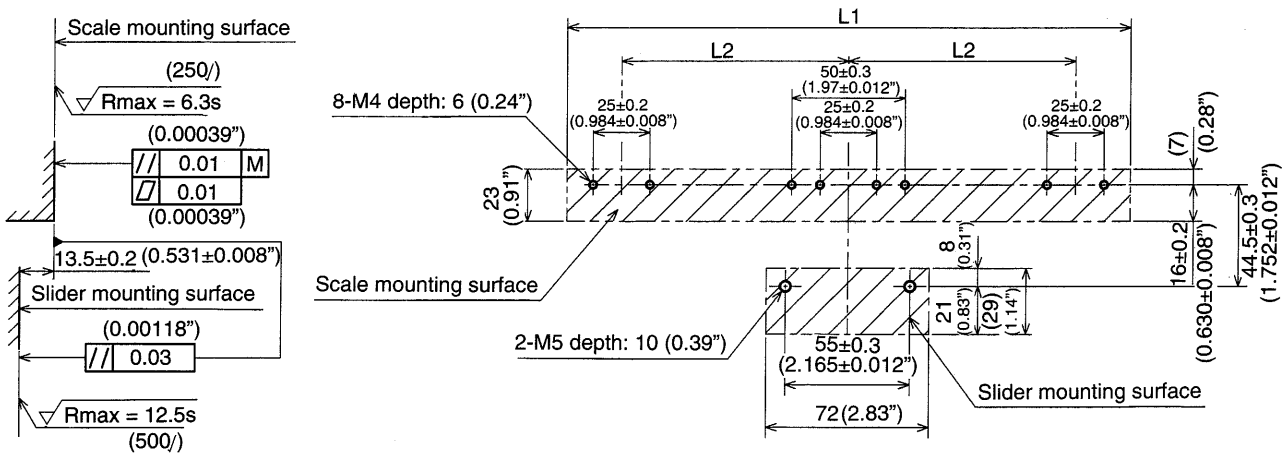


Note: "M" refers to the machine guide.

Unit = mm (inch)

BS76-110N/NS, BS76-160N/NS, BS76-210N/NS

	L1	L2
BS76-110N/NS	148 (5.83)	50 (1.97)
BS76-160N/NS	198 (7.80)	75 (2.95)
BS76-210N/NS	248 (9.76)	100 (3.94)

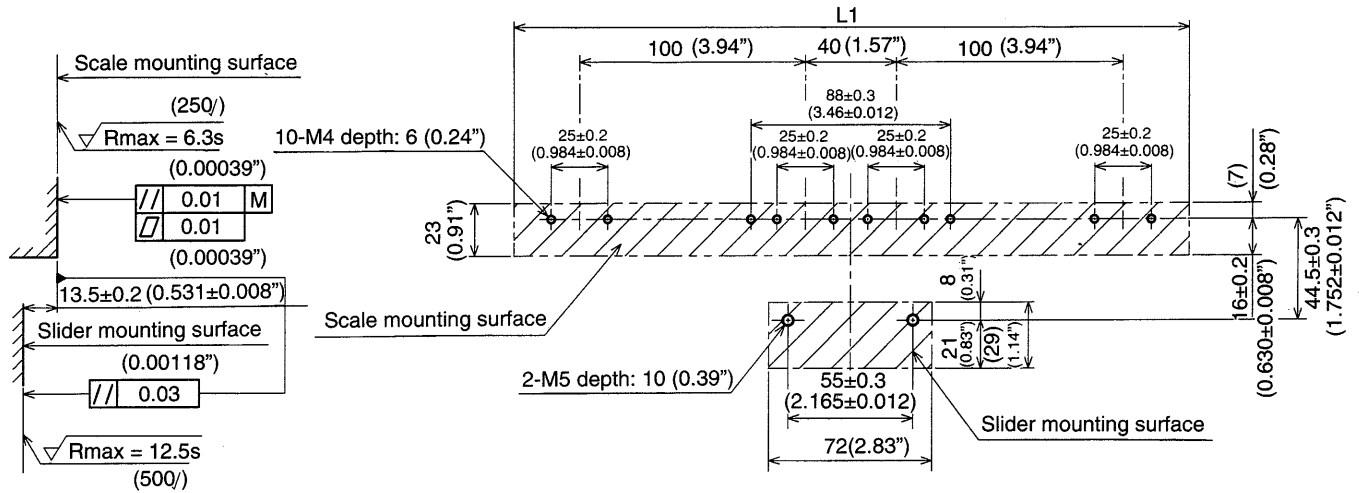


Note: "M" refers to the machine guide.

Unit = mm (inch)

BS76-260N/NS, BS76-310N/NS

	L1
BS76-260N/NS	298 (11.7)
BS76-310N/NS	348 (13.7)

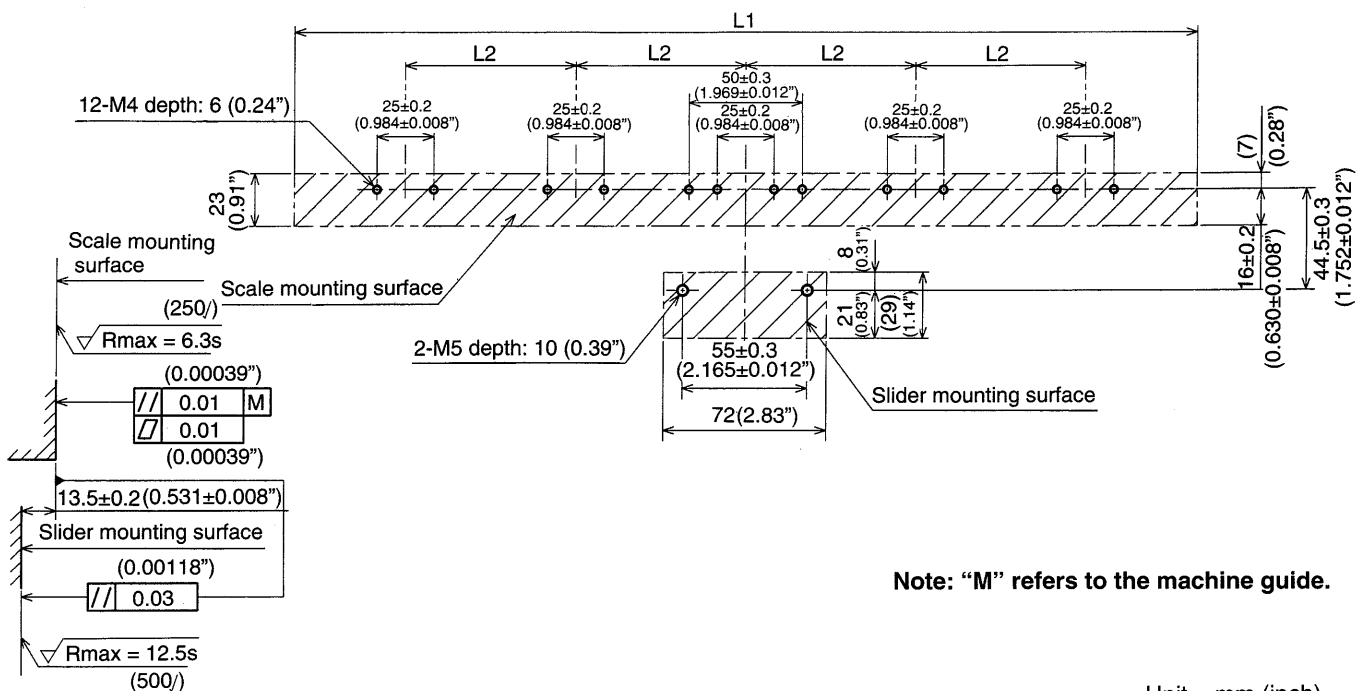


Note: "M" refers to the machine guide.

Unit = mm (inch)

BS76-360N/NS, BS76-410N/NS

	L1	L2
BS76-360N/NS	398 (15.7)	75 (2.95)
BS76-410N/NS	448 (17.6)	100 (3.94)



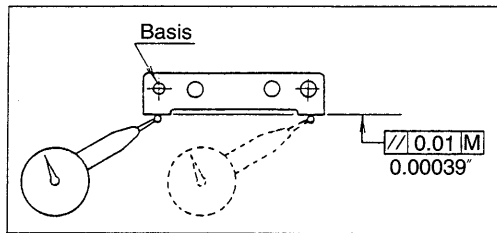
Note: "M" refers to the machine guide.

Unit = mm (inch)

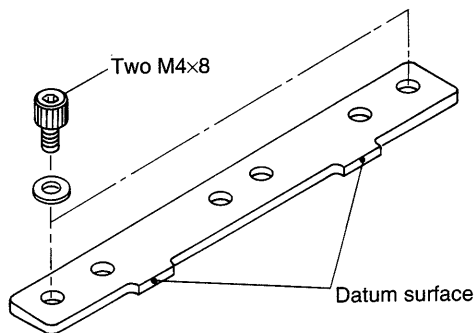
5-2. Mounting Preparations

- ① Check there is no dust, etc. on the mounting surface, and mount the reference plate parallel to the machine guide, as shown in the figure. (Fastening torque: 1.4 N·m {14 kgf·cm}) The reference hole is located on the left, as shown in the figure. Adjust at the right side while observing the flatness with the lever type dial gauge.

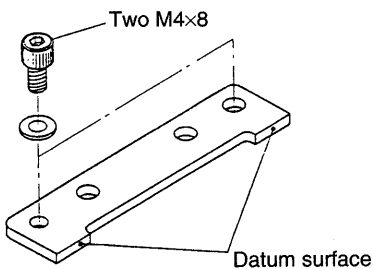
Note: The scale is pressed against the reference plate for parallelism when mounting. The reference plate is vital to accurate scale mounting. Be sure to mount it exactly as described in the specifications.



BS76-60N/NS, 260N/NS, 310N/NS

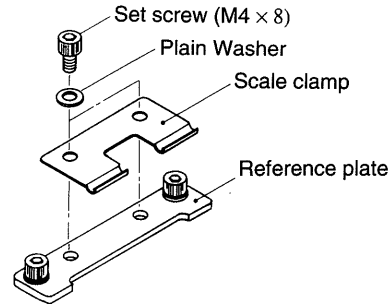


BS76-30N/NS, 110N/NS, 160N/NS, 210N/NS, 360N/NS, 410N/NS

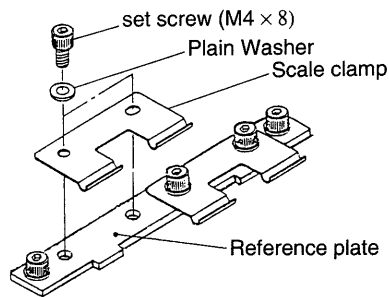


- ② Attach the scale clamp loosely by using the mounting screw, as shown in the figure.

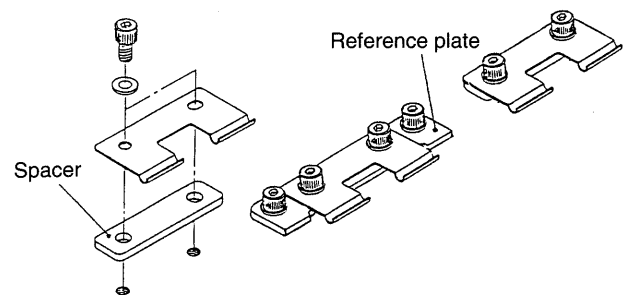
BS76-30N/NS



BS76-60N/NS, 260N/NS, 310N/NS

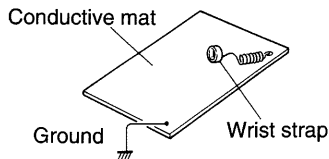


BS76-110N/NS, 160N/NS, 210N/NS, 360N/NS, 410N/NS



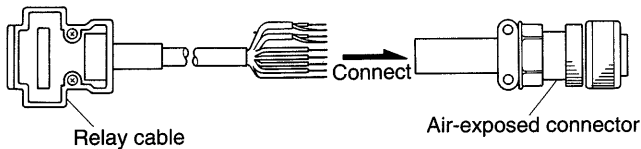
5-3. Preparing Cable End

Note: When preparing the LASERSCALE cable ends, static electricity can damage the semiconductors inside the detection head. **BE SURE TO TAKE MEASURES TO PREVENT STATIC ELECTRICITY BEFORE TREATING THE CABLES.**



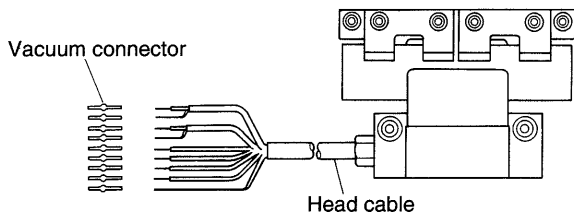
① Preparing air-exposed cable end

- Prepare the end of the relay cable (supplied with the scale unit) according to the specifications (see page 34).
- Connect the relay cable to the air-exposed connector (solder, caulk, etc.)



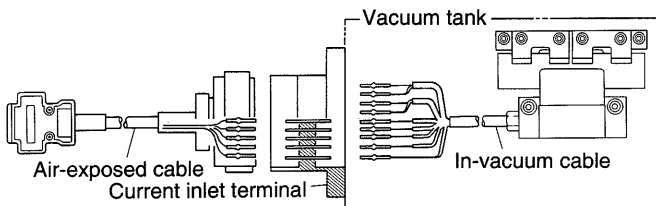
② Prepare the vacuum side cable

- Prepare the end of the head connection cable for connections according to the specifications of the current induction terminal to be used (see page 34 for cable specifications).



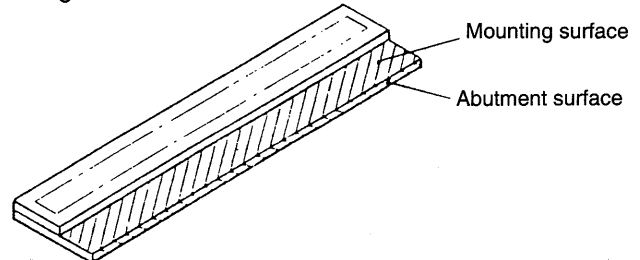
③ Connecting air exposed cable to in-vacuum cable.

- Connect the air-exposed cable (relay cable) to the in-vacuum cable (head cable) via the current inlet terminal. Make sure sheathes of the same color are connected.



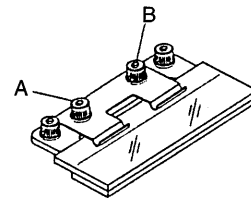
5-4. Scale Mounting

- ① Check the mounting surface and the abutment surface of the scale for dust or dirt. Check if the mounting surface and abutment surface are free from dust or dirt. If not, wipe the surfaces with gauze moistened with alcohol.

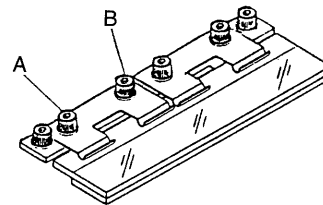


- ② Insert the scale between the scale clamp and the mounting surface while pressing the scale lightly against the reference abutment surface (Note). Tighten alternately screws A and B of the scale clamp shown in the figure, gradually. (Final fastening torque: 1.4 N·m = 14 kgf·cm)

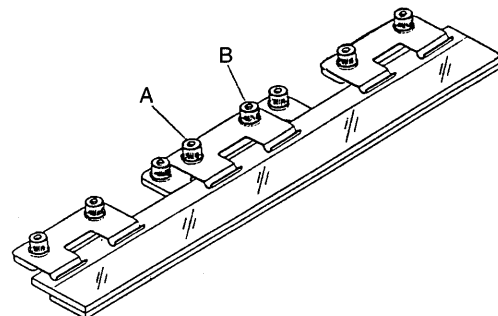
BS76-30N/NS



BS76-60N/NS, 260N/NS, 310N/NS



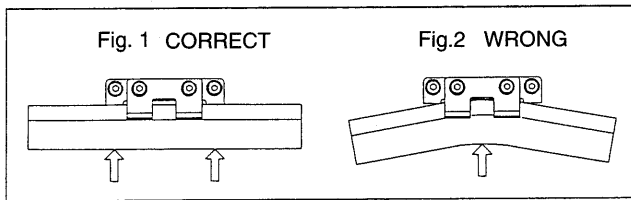
BS76-110N/NS, 160N/NS, 210N/NS, 360N/NS, 410N/NS



Note: When pressing the scale against the reference surface, lightly press two points on the edge of the scale surface opposite the reference surface with your fingers with a force of less than 9.8 N {1.02 kgf} as shown in Figure 1 below.

If the middle part of the scale is pressed with a force of 0.5 kgf or more, as shown in 2 below or if the scale is installed with deformation, the specified accuracy cannot be achieved.

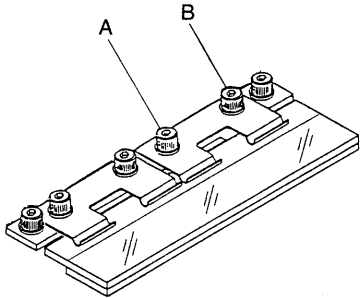
(This also applies to the following procedures. If it appears that the scale has been bent with force, loosen the scale clamp and mount it again properly.)



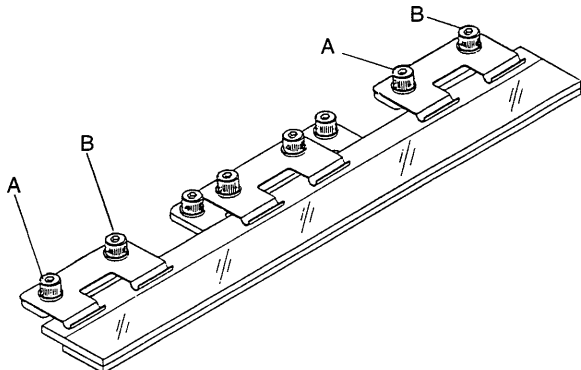
③ Leave the scale in this condition for over one hour until the scale temperature stabilizes.

④ Fix the remaining scale clamps by alternately tightening the screws.
(Final fastening torque: 1.4 N·m {14 kgf·cm})

BS76-60N/NS, 260N/NS, 310N/NS

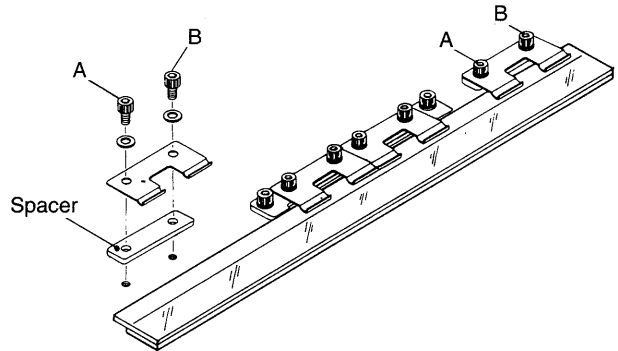


BS76-110N/NS, 160N/NS, 210N/NS, 360N/NS, 410N/NS

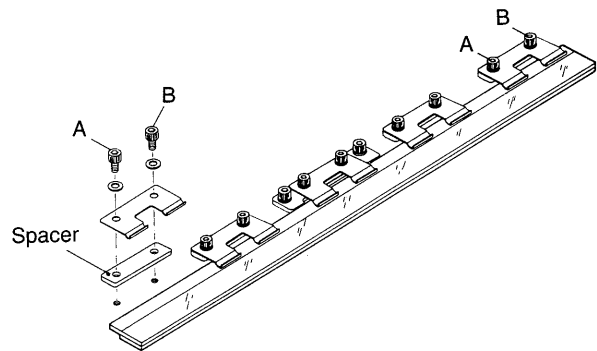


⑤ Fasten scale clamps on both ends of the scale with the same torque. (1.4 N·m = 14 kgf·cm)

BS76-260N/NS, 310N/NS



BS76-360N/NS, 410N/NS

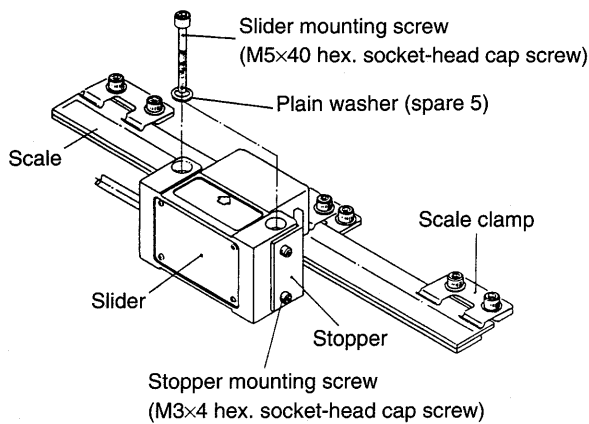
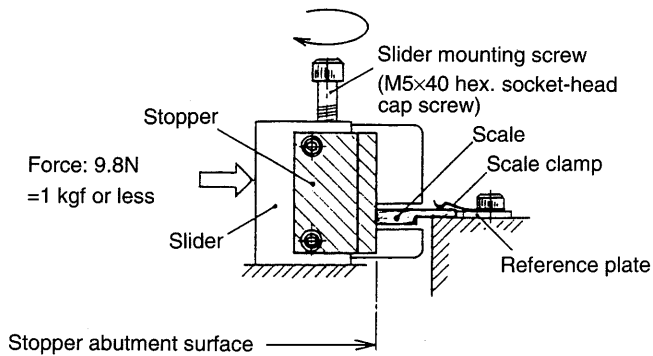


⑥ Check the surface of the scale for oil and dust. If the surface is dirty, wipe it clean with gauze moistened with alcohol.

5-5. Slider Mounting

- ① Move the machine table and adjust the mounting center of the slider to the center of the scale.
- ② Press the stopper against the scale with a force of less than 9.8 N {1 kgf} and tighten the mounting screw attached to the slider to a torque of 0.2 N·m {2 kgf·cm}

Note: Never move the movable part of the machine until the stopper is removed.



5-6. Signal Adjustment

5-6-1. Signal Adjustment Preparations

Connect the display unit (BR series) or detector (BD series) to the BS76 scale unit.

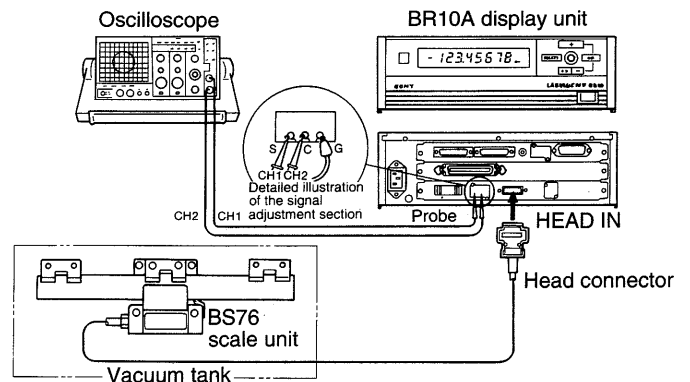
- ① Remove the protective cap from the head connector of the scale unit, and connect the head connector to the HEAD IN terminal of the display unit or detector.

Note 1: Never touch the connector pin with hands as this might damage the inner electronic parts by the static electricity. When the connector is not used, as for transport, be sure to mount the protective cap.

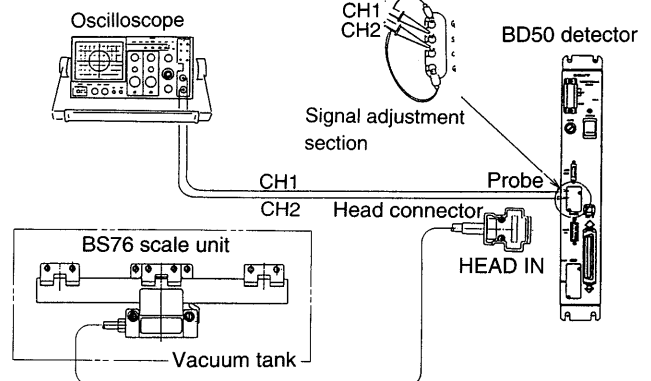
Note 2: Be sure to switch off the power supply to the display unit or detector before attaching or removing the connector.

- ② Remove the cover of the signal adjustment section of the display unit or the detector.
- ③ Connect the CH1 probe of the oscilloscope to S (SIN) and G(GND).
- ④ Connect the CH2 probe of the oscilloscope to C (COS) and G(GND).

Connection BS76 to the display unit



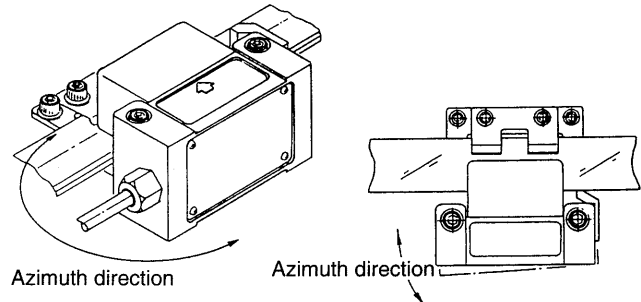
Connection BS76 to the detector



- ⑤ Set the input coupling switches of CH1 and CH2 of the oscilloscope to DC.
- ⑥ Set the TIME/DIV switch to the X – Y mode.
- ⑦ Set the deviation sensitivity (VOLTS/DIV) of CH1 and CH2 to 0.5 V/DIV.
- ⑧ Turn the display unit or detector on.
- ⑨ Adjust the oscilloscope to display the signal at the center on the screen.

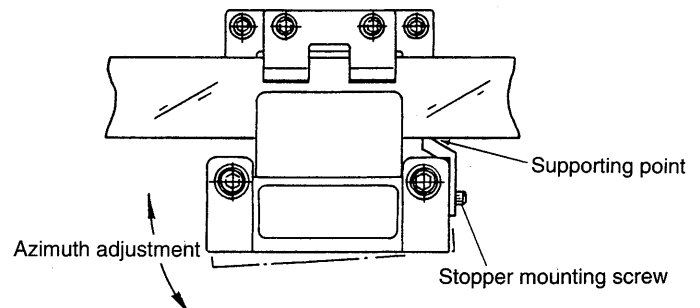
5-6-2. Azimuth Adjustment

A stable output signal higher than the specifications (amplitude: 1.6 V_{p-p}) can be gained by adjusting the slider direction.



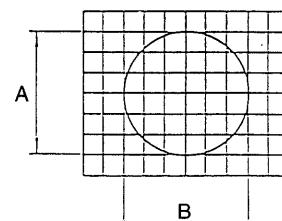
- ① Loosen the slider mounting screw.
- ② Rotate the slider as shown in the figure about the stopper, until you find the point where the amplitude of the Lissajous' figure becomes maximum.
- ③ Alternately tighten 2 slider mounting screws little by little at the slider position with the maximum amplitude of the Lissajous' figure. (Fastening torque: 2.8 N·m {28 kgf·cm})
- ④ Loosen the stopper mounting screws and remove the stopper.

Note: Keep the removed stopper, as it will be needed if the slider has to be remounted.



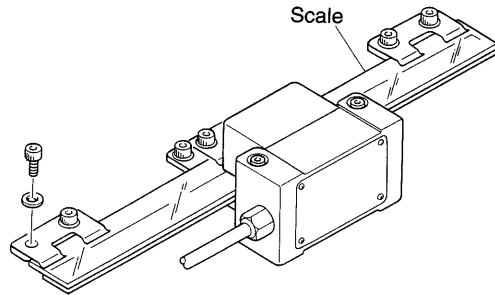
- ⑤ Move the scale, and make sure that the amplitudes A and B of the Lissajous' figure (see the figure below) are 1.6 V_{p-p} or greater over whole length.

Note: If output of 1.6 V_{p-p} cannot be obtained even through repeated adjustment, recheck the mounting surface accuracy of the scale and the slider (refer to page 25 to 27), and check again that there is no dirt on the scale's surface.



5-7. Completion of Mounting and Adjustment

Leave the scale for about 3 hours after mounting for the tightened parts to thermally stabilize.



6. SPECIFICATIONS

Specification	BS76-NS	BS76-N
Measuring length mm (inch)	30/60/110/160/210/260/310/360/410 (2.36/4.33/6.30/8.27/10.2/12.2/14.2/16.1)	
Max. travel mm (inch)	Measuring length + 10 (0.40) 5 (0.20) on each side	
Overall length mm (inch)	Measuring length + 36 (1.42)	
Scale accuracy (At 20°C/68°F)	(0.05 + 0.2L/100) or less L: Measuring length in mm (2.0 + 2L) or less L: Measuring length in inches	(0.1 + 0.4L/100) or less L: Measuring length in mm (3.9 + 4 L) or less L: Measuring length in mm
Repeatability (2σ) μm (μinch)	0.01 (0.39) (when connected to 0.01 μm (0.39 μ inch)-resolution counters/detectors) 0.05 (2.0) (when connected to 0.05 μm (2.0 μ inch)-resolution counters/detectors)	
Return error μm (μinch)	0.01 (0.39) (when connected to 0.01 μm (0.39 μ inch)-resolution counters/detectors) 0.05 (2.0) (when connected to 0.05 μm (2.0 μ inch)-resolution counters/detectors)	
Coefficient of thermal expansion °C ⁻¹ (°F ⁻¹)	-0.7 × 10 ⁻⁶ (0.39 × 10 ⁻⁶)	
Light source	Semiconductor laser	
Detecting mode	Diffraction grating scanning	
Operating temperature °C (°F)	10 to 30 (50 to 86) (No moisture condensation)	
Storage temperature °C (°F)	-10 to 50 (14 to 122)	
Cable length m (ft)	2 (6.5)	
Scale weight g (oz)	13/19/28/38/48/59/69/79/89 (0.46/0.67/0.99/1.34/1.69/2.08/2.43/2.79/3.14)	
Total weight kg (lb)	0.42/0.44/0.45/0.46/0.47/0.48/0.49/0.50/0.51 (0.93/0.97/0.99/1.01/1.04/1.058/1.08/1.102/1.124)	

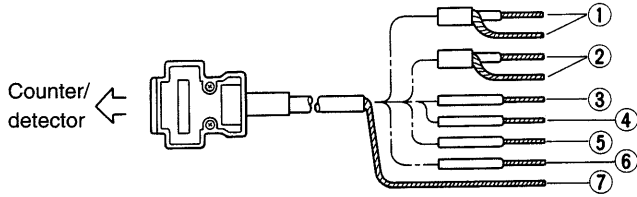
Supplied accessories

Relay cable (3m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reference plate	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spacers	0	0	2	2	2	2	2	2	2
Scale clamps	1	2	3	3	3	4	4	5	5
M4 × 8 hex. socket-head cap screws	4	6	8	8	8	10	10	12	12
M5 × 40 hex. socket-head cap screws	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Plain washers (4)	4	6	8	8	8	10	10	12	12
Plain washers (5)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Instruction manual	1	1	1	1	1	1	1	1	1

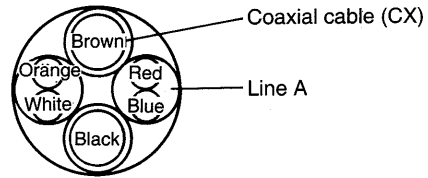
The bolts and washers are made of steel.

Cable Structure Tables

Relay Cable Structure Table



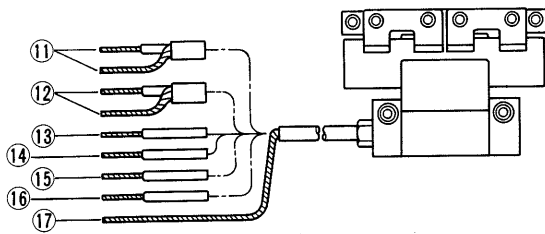
Configuration diagram



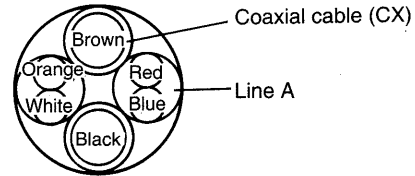
Note: The colors in the circles indicate those of the insulation.
The colors in parentheses indicate those of the sheath.

		Item	Unit	Configuration	Remarks	
①②	Coaxial cable (CX)	Internal conductor	Size	AWG	30	Double core (brown, black)
			Outside diameter	mm	0.306	
		Insulation	Material	-	TFE	
			Outside diameter	mm	0.86	
		Outside conductor	-	Braided wire		
Sheath	Thickness	mm	0.2			
	Approximate outside diameter	mm	1.8			
③④ ⑤⑥	Line A	Conductor	Size	AWG	28	Four core (red, brown, orange, white)
			Outside diameter	mm	0.38	
		Thickness	mm	0.25		
⑦		Shielding	-		Braided wire	
	Outside sheath	Thickness, color	mm		0.7 flat black	
		Configuration diagram	mm		6.2 (6.5 max.)	

Head Connection Cable Structure Table



Configuration diagram

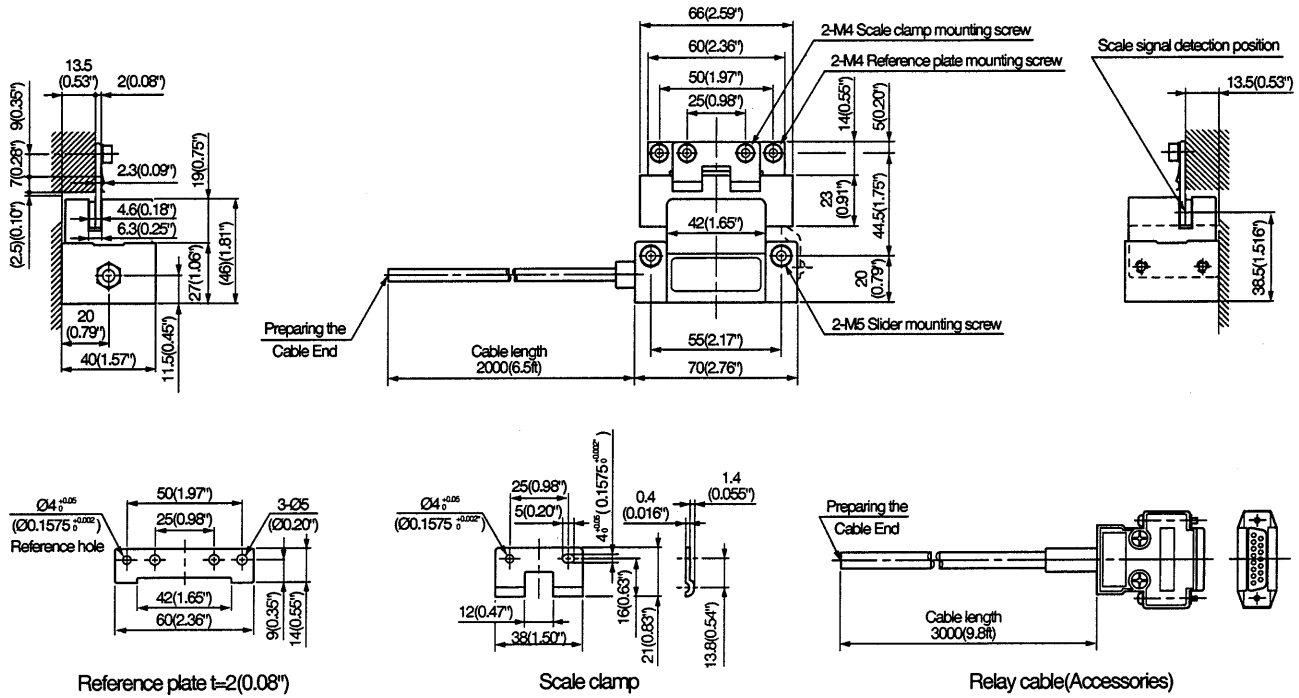


Note: The colors in the circles indicate those of the insulation.
The colors in parentheses indicate those of the sheath.

		Item	Unit	Configuration	Remarks	
⑪⑫	Coaxial cable (CX)	Internal conductor	Size	AWG	30	Double core (brown, black)
			Outside diameter	mm	0.306	
		Insulation	Material	-	TFE	
			Outside diameter	mm	0.86	
		Outside conductor	-	Braided wire		
		Sheath	Material	-	FEP	
Thickness	mm		0.2			
	Approximate outside diameter	mm	1.8			
⑬⑭ ⑮⑯	Line A	Conductor	Size	AWG	28	Four core (red, brown, orange, white)
			Outside diameter	mm	0.38	
		Insulation	Material	-	FEP	
			Thickness	mm	0.25	
⑦		Shielding	-		Braided wire	
	Outside sheath	Material, color	-		FEP black	
		Thickness	mm		0.7	
		Finished outside diameter	mm		6.2 (6.5 max.)	

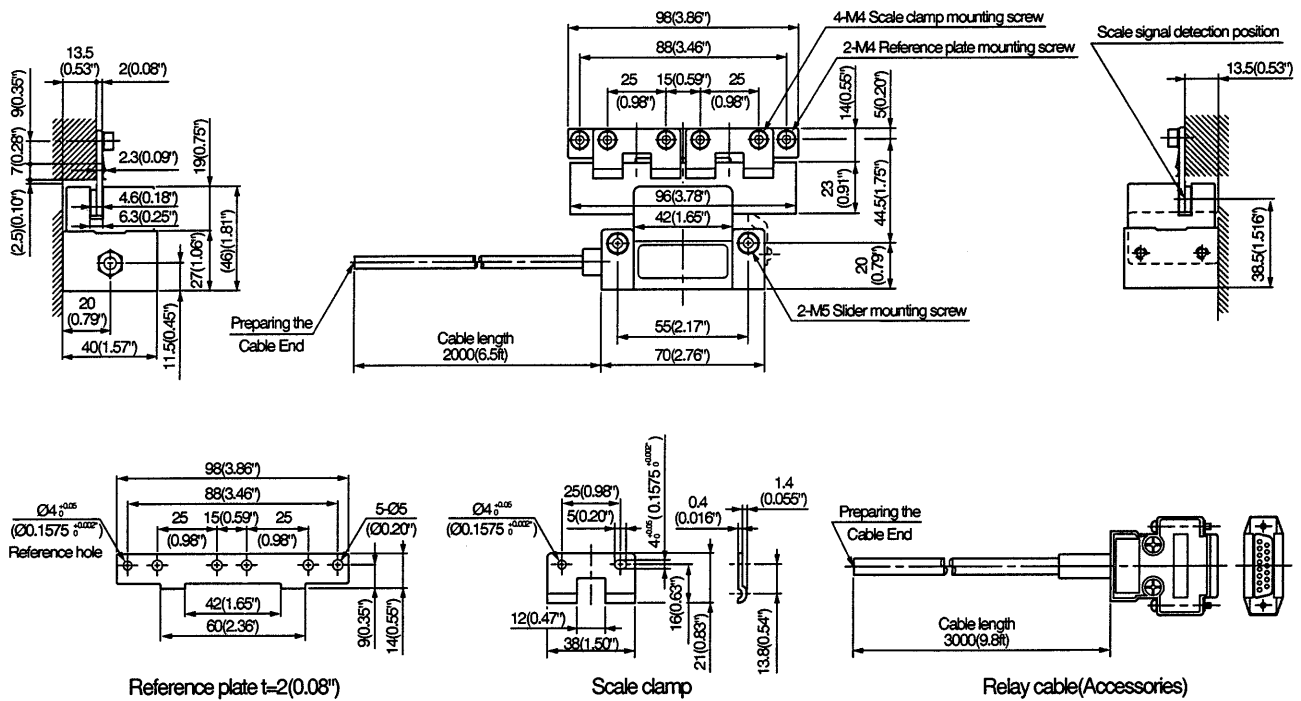
7. OUTSIDE DIMENSIONS

BS76-30N/NS



Unit: mm (inch)

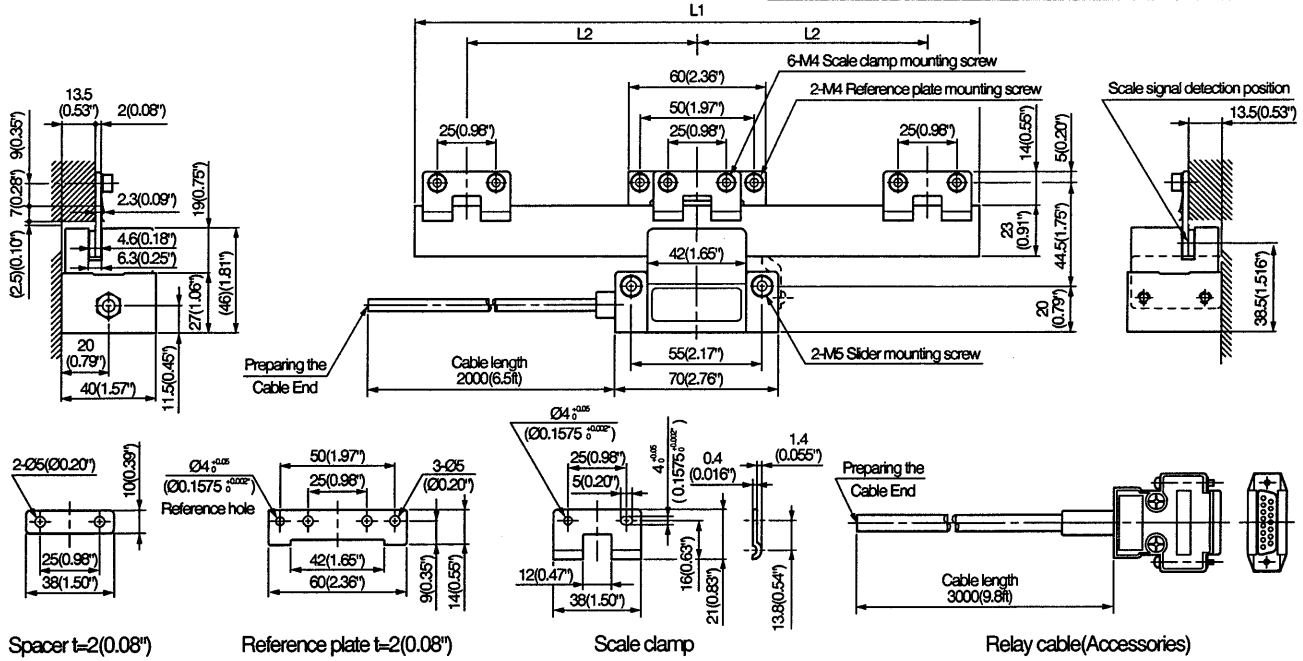
BS76-60N/NS



Unit: mm (inch)

BS76-110N/NS, BS76-160N/NS, BS76-210N/NS

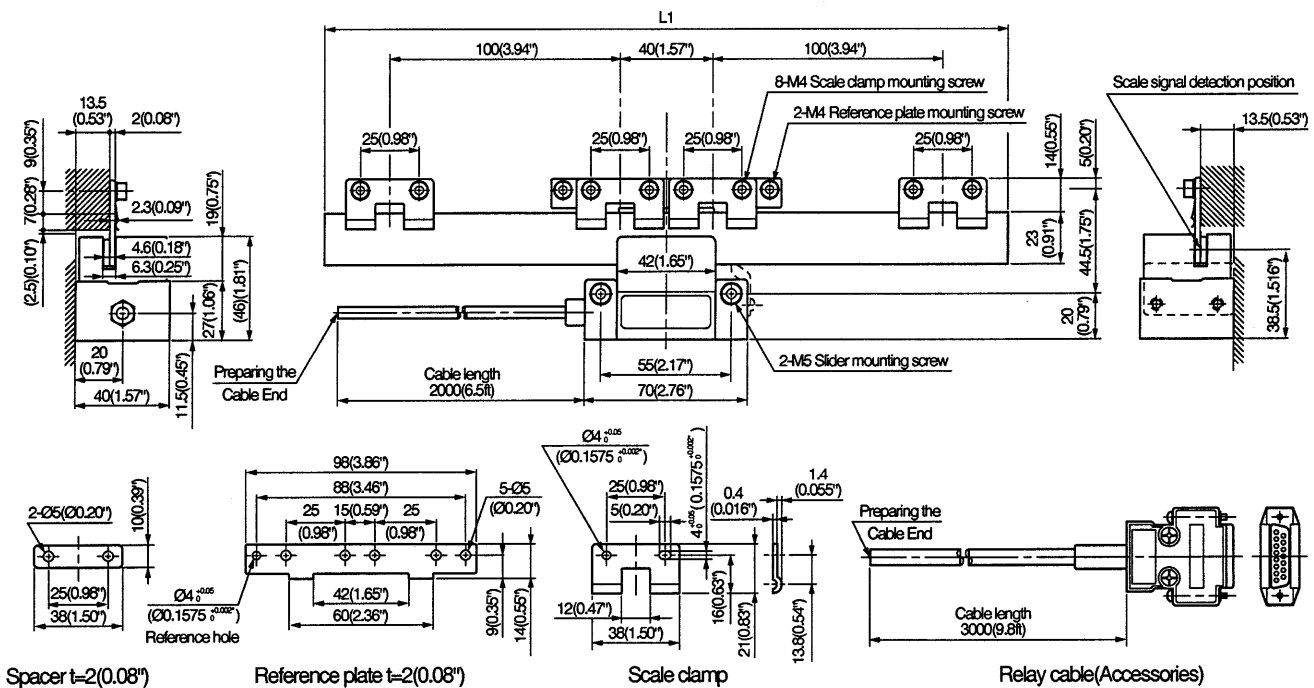
	L1	L2
BS76-110N/NS	146(5.75)	50(1.97)
BS76-160N/NS	196(7.72)	75(2.95)
BS76-210N/NS	246(9.96)	100(3.94)



Unit: mm (inch)

BS76-260N/NS, BS76-310N/NS

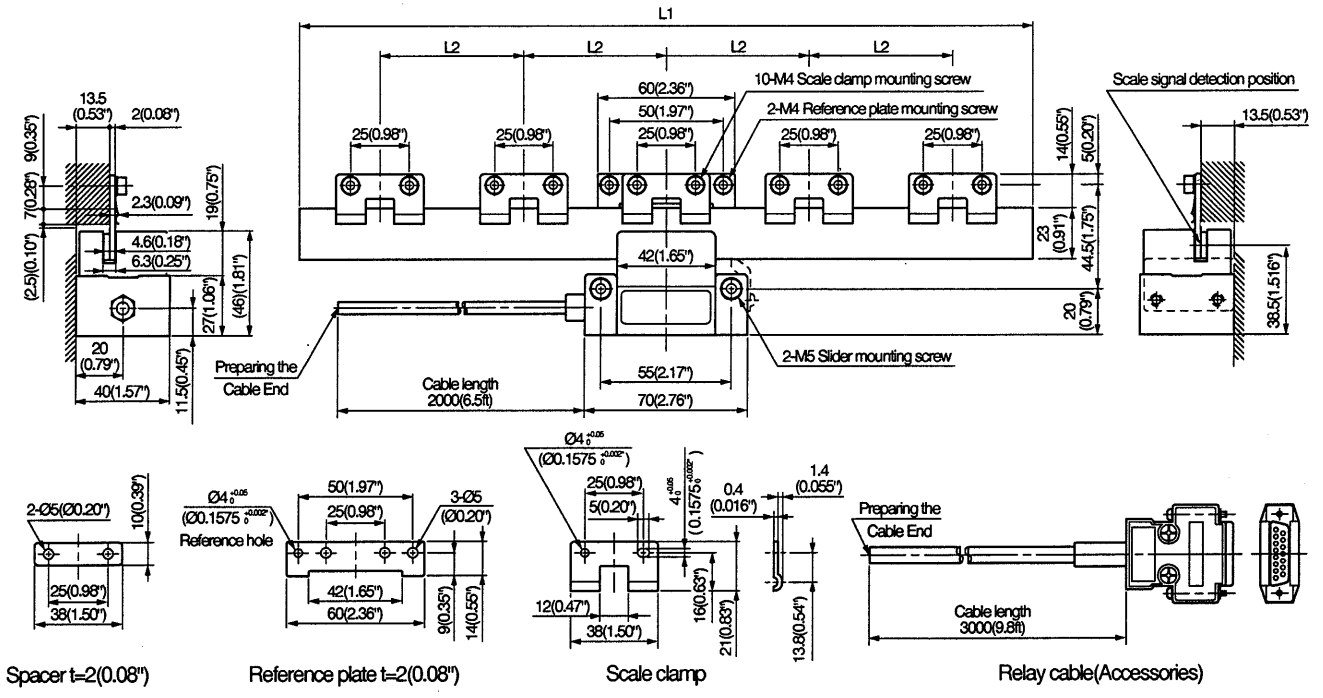
	L1
BS76-260N/NS	296(11.7)
BS76-310N/NS	346(13.6)



Unit: mm (inch)

BS76-360N/NS, BS76-410N/NS

	L1	L2
BS76-360N/NS	396(15.6)	75(2.95)
BS76-410N/NS	446(17.6)	100(3.94)



Unit: mm (inch)

HINWEISE FÜR DEN BENUTZER

Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme Maßstab die vorliegende Bedienungsanleitung gründlich durch und bewahren Sie sie gut auf, damit sie immer zum Nachschlagen zur Hand ist.

ALLGEMEINE VORSICHTSMASSNAHMEN

Um eine einwandfreie Handhabung von Magnescale® Produkten zu gewährleisten, sind die folgenden allgemeinen sowie die in der Bedienungsanleitung besonders aufgeführten Vorsichtsmaßnahmen zu beachten.

- Vor und während des Betriebs ist die Einheit auf einwandfreie Funktion zu prüfen.
- Sorgen Sie für geeignete Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz vor Schäden bei Gerätestörungen.
- Wird das Produkt nicht zweckentsprechend verwendet oder modifiziert, so erlischt die Garantie für die angegebenen Funktionen und Leistungsmerkmale.
- Bei Verwendung unserer Produkte zusammen mit Geräten anderer Hersteller werden je nach den Umweltbedingungen u.U. die Funktionen und Leistungsmerkmale dieser Bedienungsanleitung nicht erreicht. Vergewissern Sie sich daher vor Inbetriebnahme über die Gerätekompatibilität.

ACHTUNG

Dieses Gerät kann Hochfrequenzenergie erzeugen, verarbeiten und u.U. abstrahlen. Bei unsachgemäßem Einbau und Gebrauch kann es zu Störungen von Funkdiensten kommen. Durch entsprechende Prüfungen wurde nachgewiesen, daß das Gerät den Grenzwerten für Rechnerysteme der Klasse A gemäß Abschnitt J in Teil 15 der FCC-Bestimmungen genügt; derartige Systeme sind bei Betrieb unter normalen Bedingungen aufgrund Ihrer Konstruktion ausreichend in bezug auf die oben beschriebenen Störungen geschützt. Der Betrieb dieses Geräts in Wohngebieten kann zu Störungen von Rundfunk- und Fernsehempfang führen. In solchen Fällen ist der Benutzer auf eigene Kosten zur Durchführung entsprechender Abhilfemaßnahmen verpflichtet. Um die Grenzen der FCC-Bestimmungen Teil 15 Unterteil J zu erfüllen, muß das Gerät mit dem in der Anleitung empfohlenen Interfacekabel verwendet werden.

Wichtiger Hinweis-Um sicherzustellen, daß das gesamte System (einschließlich dieses Peripheriegeräts) den FCC-Bestimmungen entspricht, empfiehlt es sich, alle Einheiten des Systems durch folgende Aufschriften (Aufkleber) zu kennzeichnen:

Dieses Gerät entspricht den Forderungen in Teil 15 der FCC-Bestimmungen; die Prüfung erfolgte mit einem Rechnerystem der Klasse A.

INHALTSVERZEICHNIS

HINWEISE FÜR DEN BENUTZER	38
ALLGEMEINE VORSICHTSMASSNAHMEN	38
ACHTUNGSHINWEIS	38
1. MERKMALE	39
2. VORSICHTSMASSNAHMEN VOR	
INBETRIEBNAHME	40
3. BEZEICHNUNG DER TEILE	41
4. VORSICHTSMASSNAHMEN BEI DER	
MONTAGE	42
4-1. Während der Montage	42
4-2. Montageanforderungen	42
4-3. Vor der Montage	43
4-3-1. Kompensationswert	43
4-3-2. Einstellen des Kompensationswerts	43
5. MONTAGE UND EINSTELLUNGEN	44
5-1. Vorbereitung der Montagefläche	44
5-2. Montagevorbereitungen	47
5-3. Präparierung der Kabelenden	48
5-4. Skalenmontage	49
5-5. Schiebermontage	50
5-6. Signaleinstellung	51
5-6-1. Vorbereitungen zur Signaleinstellung ..	51
5-6-2. Azimuteinstellung	52
5-7. Abschluß von Montage und Einstellung	53
6. TECHNISCHE DATEN	53
7. AUSSENABMESSUNGEN	55

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung gründlich durch, damit Sie den Maßstab optimal nutzen können.

1. MERKMALE

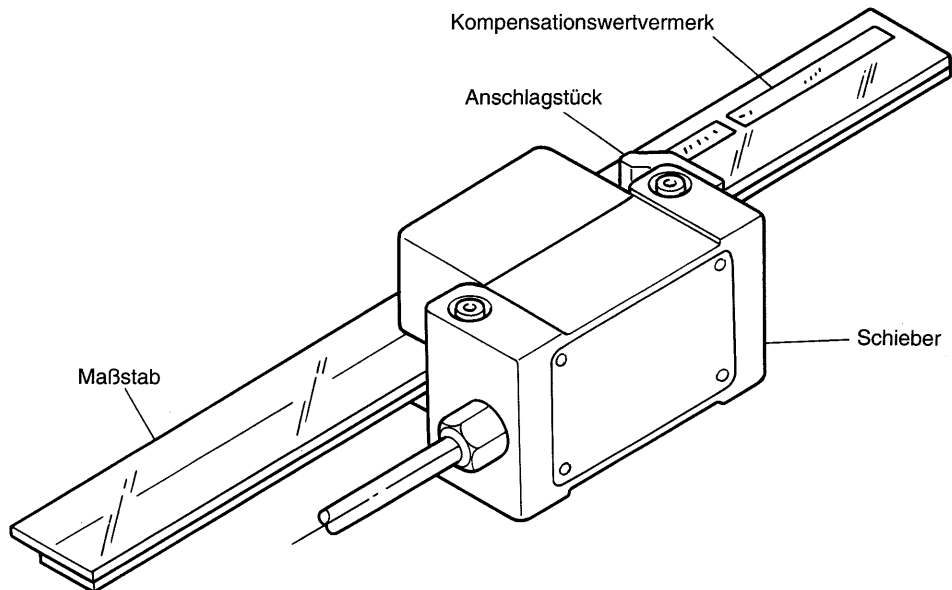
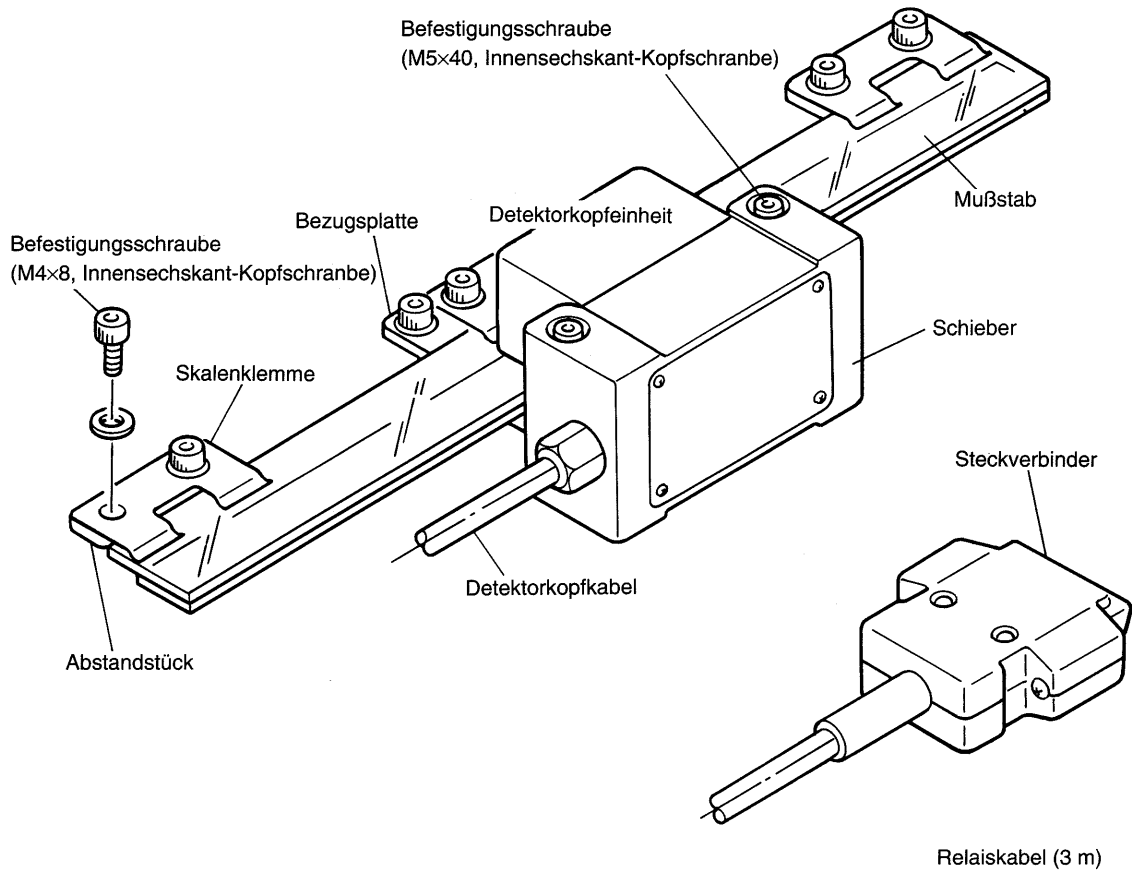
- Einfache Handhabung und Hohe Zuverlässigkeit wie bei allen Magnescale-Produkten
- Äußerst genaue Messung mit Hilfe von hochpräzisem Hologramm-Beugungsgitter
- Stabile Messung ohne Beeinträchtigung durch Temperatur, Luft und Luftdruck
- Bei Erfassungsgenauigkeit (Interpolationsfehler), Wiederholbarkeit und Hysteresefehler jeweils eine Toleranz von 0,05 µm
- Alle wichtigen Teile sind aus Aluminium und Edelstahl gefertigt, und für die Kabel werden Teflonfasern verwendet, wodurch der Einsatz im absoluten Vakuum ermöglicht wird. Nach der Ofentrocknung und dem Stickstoffaustausch werden die Maßstäbe vakuumverpackt.

2. VORSICHTSMASSNAHMEN VOR INBETRIEBNAHME

- Der Halbleiterlaser des Maßstab strahlt unsichtbares Laserlicht mit einer Wellenlänge von 780 nm und einer maximalen Ausgangsleistung von 3 mW ab.
- Das vom Detektorkopf abgestrahlte unsichtbare Laserlicht ist gesundheitsschädlich. Daher dürfen Sie keinesfalls die Abdeckung des Detektorkopfs öffnen.
Bei eingeschalteter Stromversorgung stets nur die Skale durch die Skaleneinführungsöffnungen einführen, da andernfalls der Austritt von Laserlicht droht.
- Auf jeder Skale ist der für sie spezifische Skalenteilung-Kompensationswert vermerkt. Vor Betrieb muß der Zähler oder der Detektor auf diesen Wert eingestellt werden (siehe Seite 43).

- Nach der Ofentrocknung und Behandlung für Stickstoffverdrängung wird der LASERSCALE vakuumverpackt. Falls der LASERSCALE beschmutzt wird, kann sich sein absolutes Vakuum verringern. Daher muß er nach dem Öffnen der Verpackung mit entsprechender Sorgfalt behandelt werden. Den LASERSCALE in sauberer Umgebung mit Handschuhen bedienen.
- Vor der Durchführung der auf Seite 48 erwähnten Präparierung des Detektorkopfkabels müssen Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, damit die Halbleiter im Inneren des Detektorkopfes nicht durch statische Elektrizität beschädigt werden.
- Die Ofentemperatur zum Trocknen des Detektorkopfes und des Maßstabs darf 50°C nicht überschreiten.
- Der Steckverbinder des Maßstab ist mit einer Kappe zum Schutz vor statischer Aufladung versehen. Diese Schutzkappe darf erst dann abgenommen werden, wenn die Verbindung zu Detektor bzw. Zähler hergestellt ist. Nach Abnahme der Schutzkappe dürfen Sie keinesfalls die Anschlußkontakte berühren, da andernfalls Schäden drohen.
- Die Stromversorgung erst dann einschalten, wenn alle Verbindungen zwischen Maßstab-Steckverbinder und Zähler oder Detektor hergestellt sind. Bei eingeschalteter Stromversorgung dürfen Sie keinesfalls den Steckverbinder einstecken oder herausziehen.
- Nicht mit Gewalt am Kabel ziehen oder das Kabel knicken. (Biegeradius: über 50 mm, innen)
- Nach Einschalten der Stromversorgung müssen Sie ca. 10 Minuten mit dem Betrieb des Maßstab BS76 warten, bis sich die Temperatur des Detektorkopfs stabilisiert hat.
- Das Maßstab BS76 ist ein Präzisionsmeßinstrument. Behandeln Sie es daher mit äußerster Sorgfalt, damit starke Stöße unbedingt vermieden werden. Zum Transport benutzen Sie bitte die Originalverpackung des Maßstab.

3. BEZEICHNUNG DER TEILE



4. VORSICHTSMASSNAHMEN BEI DER MONTAGE

4-1. Während der Montage

- Skale und Detektorkopf sind aufeinander abgestimmt. Sollen mehrere Skalen verwendet werden, so dürfen sie nur mit den im Versandkarton mitgelieferten Detektorköpfen kombiniert werden. Wenn unbekannt ist, welche Skalen und Detektorköpfe zusammenpassen, so richten Sie sich bitte nach der Nummer auf dem Versandkarton.
- Montageposition (Abbe-Fehler) und Umweltbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, Oszillation und Kabeldurchführung) sind entsprechend zu beachten.
- Durch eine Montage der Maßstabseinheit mit bloßen Händen kann das absolute Vakuum verringert werden.
Daher unbedingt Handschuhe tragen.
- Vor der Durchführung der auf Seite 48 erwähnten Präparierung des Detektorkopfkabels müssen Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, damit die Halbleiter im Inneren des Detektorkopfes nicht durch statische Elektrizität beschädigt werden.
- Detektorkopfkabel und Stromversorgungskabel dürfen nicht in der selben Durchführung verlegt werden.
- Stellen Sie den maximalen Laufweg des beweglichen Maschinenteils auf einen Kürzeren Wert als die max. Bewegungsbereich ein.
Maximaler Skalenlaufweg: effektive Meßlänge + 10 mm (5 mm auf jeder Seite).
(Bei Überschreitung des maximalen Skalenlaufwegs werden die Skalensignale nicht ausgegeben, so daß ein Fehler auftritt).
- Nach der Montage der Skaleneinheit ist eine Skalensignaleinstellung erforderlich.
Beim Anbringen der Skale an der Maschine ist unbedingt auf ausreichend Raum zur Signaleinstellung zu achten.
- Zum Schutz der Skale vor Außenlicht, Staub, Öl usw. darf sie nur mit aufgesetzter Abdeckung eingesetzt werden.
- Vor Betrieb ist der Zähler bzw. der Detektor auf den Kompensationswert der Skale einzustellen.
- Das bewegliche Maschinenteil nur dann bewegen, wenn das Anschlagstück vom Schieber abmontiert ist.
- Die Ofentemperatur zum Trocknen des Detektorkopfes und des Maßstabs darf 50°C nicht überschreiten.

4-2. Montageanforderungen

Meßinstrumente

- Meßuhr mit Hebelgestänge
(Skalenteilung: 2/1000 mm oder 1/1000 mm)(1)
- Meßuhrständer(1)
- Oszilloskop(1)
Möglichkeit zur 2-Quadrant-Anzeige
Eingangsempfindlichkeit: 0,1 V/DIV
X - Y-Frequenzbereich: 1 MHz oder darüber

Werkzeuge

- Kreuzschlitzschraubendreher Nr. 1(1)
- Innensechskantschlüssel 4 mm, 3 mm, 2 mm(je 1)

Sonstiges

- Zubehör(1 Satz)
- Watte(geringe Menge)
- Alkohol(geringe Menge)
- Handschuhe(ein Paar)

Hinweis: Die für die Präparierung der Kabelenden verwendeten Steckverbinder und Werkzeuge müssen den Vorschriften entsprechen.

4-3. Vor der Montage

4-3-1. Kompensationswert

Der Hologramm-Gitterabstand P_c der Skale beträgt ca. $0,55 \mu\text{m}$, der Detektorsignalabstand P_s dagegen theoretisch ein Viertel dieses Werts (also $0,14 \mu\text{m}$). Dieser Wert ist bei den einzelnen Skalen gerigfügig unterschiedlich. Daher ist zur exakten Erfassung von Verschiebungen bei jeder Skale zusätzlich eine Abstandskompensation erforderlich.

Die vier niedrigerwertigen Stellen des Detektorsignalabstands für jede Skale $P_s = 0,1379 \square\square\square\square \mu\text{m}$ bei 20°C stehen für den Kompensationswert.

Vor Betrieb ist der Zähler bzw. der Detektor auf den Kompensationswert der Skale einzustellen.

4-3-2. Einstellen des Kompensationswerts

Siehe hierzu Abschnitt "Einstellung des Kompensationswerts" in den Bedienungsanleitungen von Zähler (BR-Serie) und Detektor (BD-Serie).

Hinweis: Die Kompensationswerte von Zähler (BR-Serie) und Detektor (BD-Serie) sind herstellerseitig auf Null eingestellt. In diesem Zustand ist der Warnton zu hören, und das Maßstab ist funktionsunfähig. Stellen Sie daher unbedingt vor Betrieb den korrekten Kompensationswert an Display-Einheit oder Detektor ein.

Betrieb des Maßstab bei Umgebungstemperaturen ungleich 20°C

Wird das Maßstab nicht bei einer Umgebungstemperatur von 20°C betrieben, so müssen Sie den Kompensationswert gemäß der nachstehenden Beschreibung entsprechend einstellen. Das folgende Beispiel zeigt diese Einstellung bei einer Betriebstemperatur von 23°C .

Beispiel:

Der auf der Skale vermerkte Kompensationswert ist $\square\square\square\square$.

$$0,1379 \square\square\square\square \times [1 + \underbrace{(23 - 20)}_a \times \underbrace{(-0,7 \times 10^{-6})}_b]$$

$= 0,1379 \square\square\square\square$.

- a) Temperaturdifferenz zu 20°C
- b) Wärmedehnungskoeffizient der Skale (Siehe Seite 60.)

Der Kompensationswert nach der Temperatureinstellung beträgt $\square\square\square\square$. Dieser Wert ist an Display-Einheit oder Detektor einzustellen.

5. MONTAGE UND EINSTELLUNGEN

Führen Sie das folgende Verfahren aus. (Nähereshierzu finden Sie auf den folgenden Seiten.)

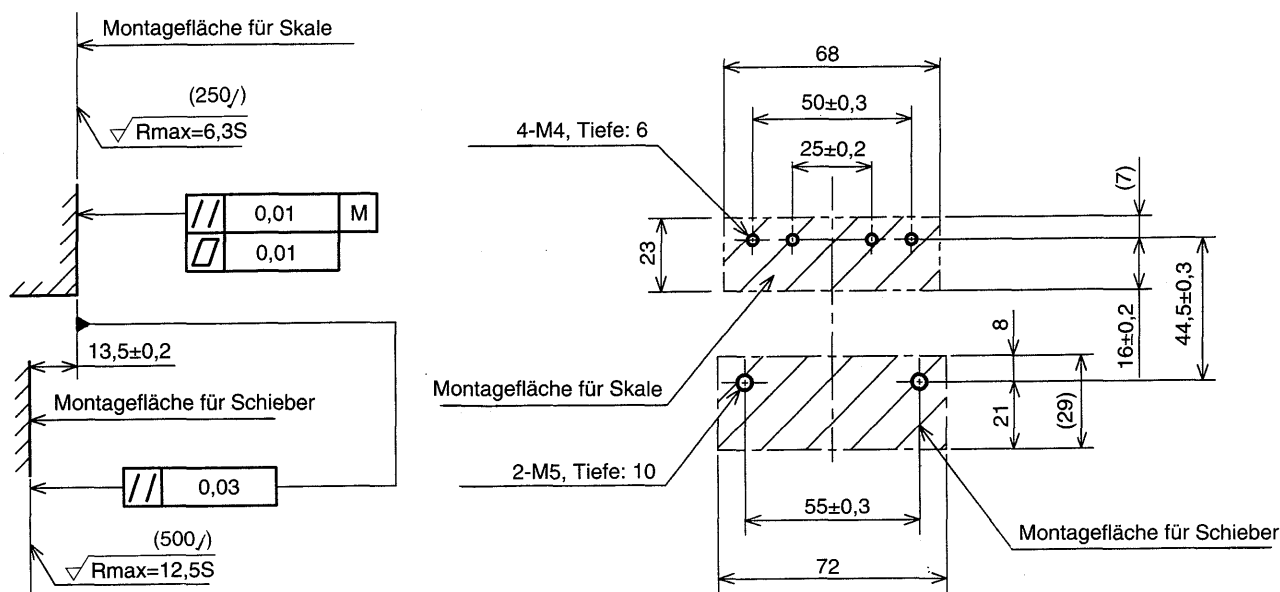
- 5-1. Vorbereitung der Montagefläche 44
- 5-2. Montagevorbereitungen 47
- 5-3. Präparierung der Kabelenden 48
- 5-4. Skalenmontage 49
- 5-5. Schiebermontage 50
- 5-6. Signaleinstellung 51
 - 5-6-1. Vorbereitungen zur Signaleinstellung ... 51
 - 5-6-2. Azimuteinstellung 52
- 5-7. Abschluß von Montage und Einstellung 53

5-1. Vorbereitung der Montagefläche

- ① Die Montagfläche (schraffierte Teile der Abbildung) prüfen.
- ② Die Koordinaten der Befestigungsschrauben auf Richtigkeit prüfen.

Montagefläche für Skale	Rauhigkeit	6,3S/250 µZoll
	Parallelism	0,01 mm/oder weniger
	Parallelität zum Maschinenlaufweg	0,01 mm/oder weniger
Montagefläche für Schieber	Rauhigkeit	12,5S/500 µZoll
	Parallelism to mounting surface	0,03 mm/oder weniger

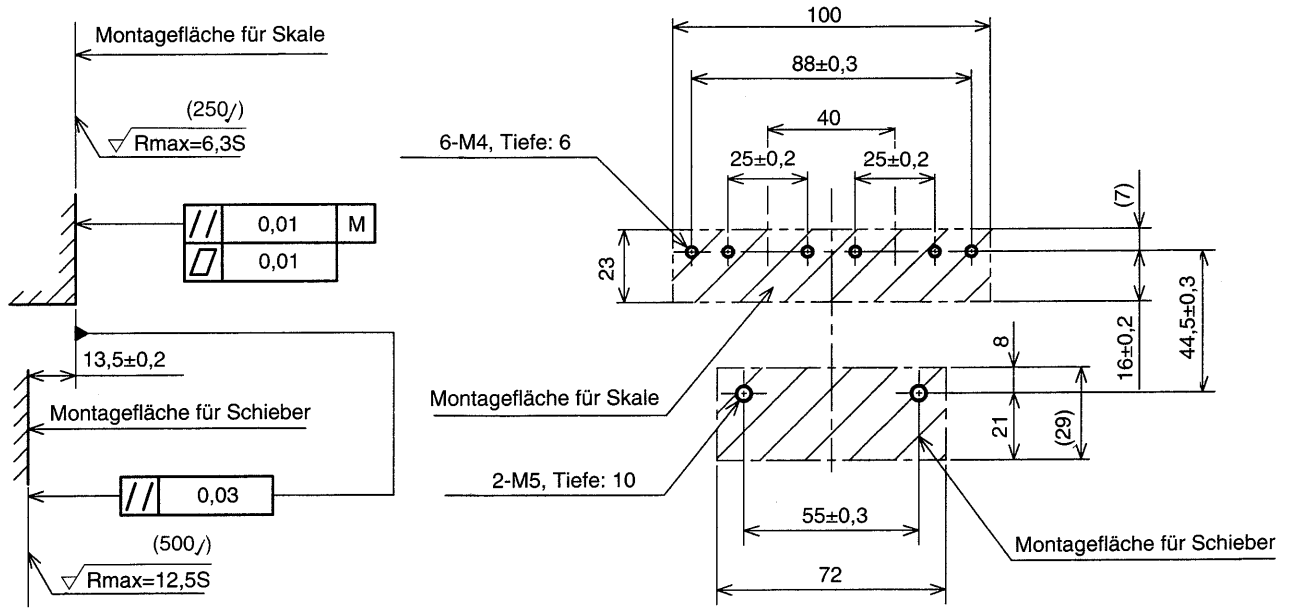
BS76-30N/NS



Hinweis: "M" bezieht sich auf die Maschinenführung.

Maßeinheit: mm

BS76-60N/NS

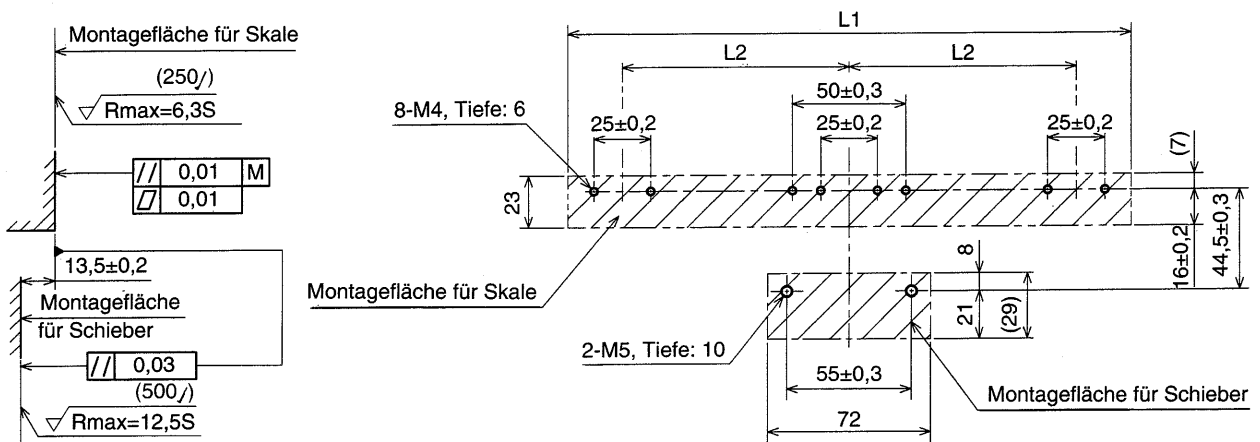


Hinweis: "M" bezieht sich auf die Maschinenführung.

Maßeinheit: mm

BS76-110N/NS, BS76-160N/NS, BS76-210N/NS

	L1	L2
BS76-110N/NS	148	50
BS76-160N/NS	198	75
BS76-210N/NS	248	100

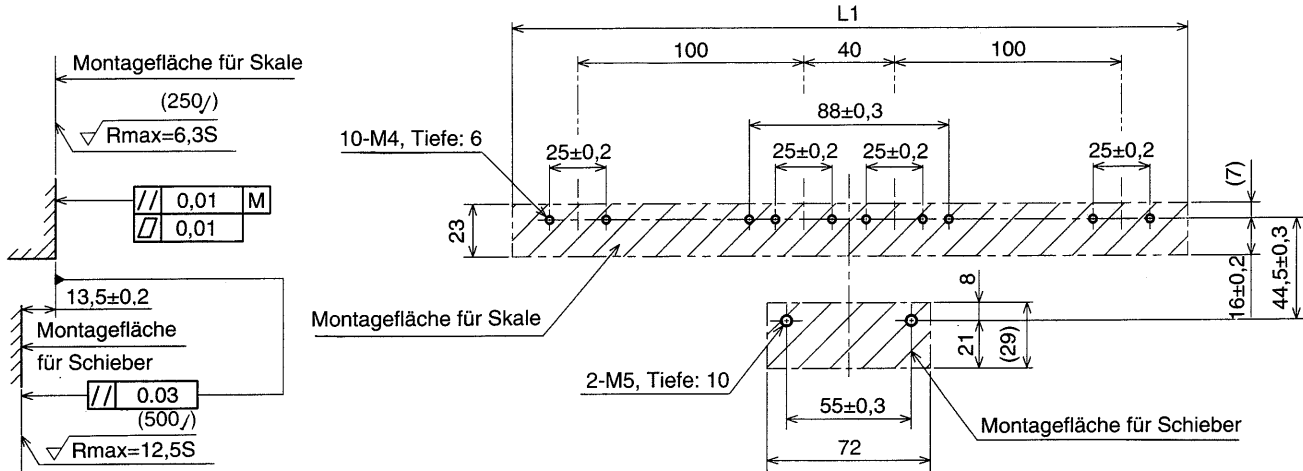


Hinweis: "M" bezieht sich auf die Maschinenführung.

Maßeinheit: mm

BS76-260N/NS, BS76-310N/NS

	L1
BS76-360N/NS	298
BS76-410N/NS	348

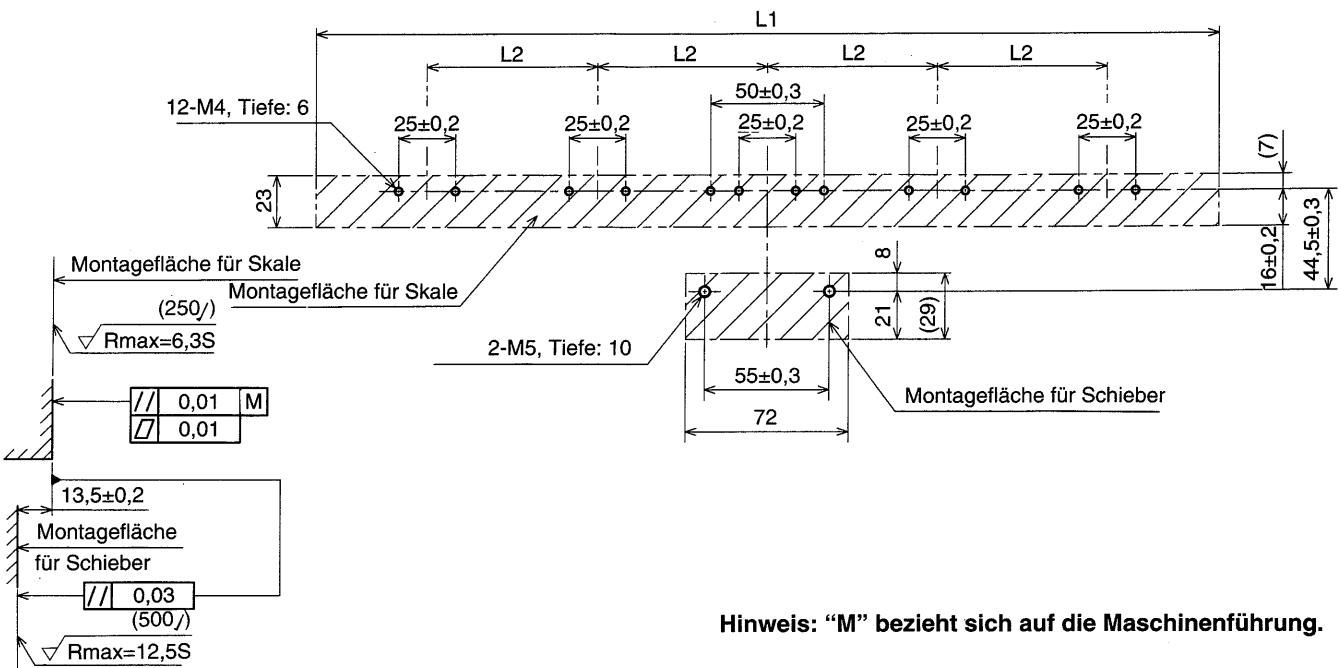


Hinweis: "M" bezieht sich auf die Maschinenführung.

Maßeinheit: mm

B76-360N/NS, BS76-410N/NS

	L1	L2
BS76-360N/NS	398	75
BS76-410N/NS	448	100



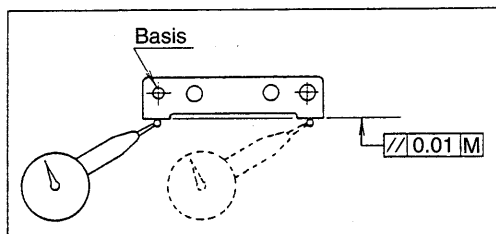
Hinweis: "M" bezieht sich auf die Maschinenführung.

Maßeinheit: mm

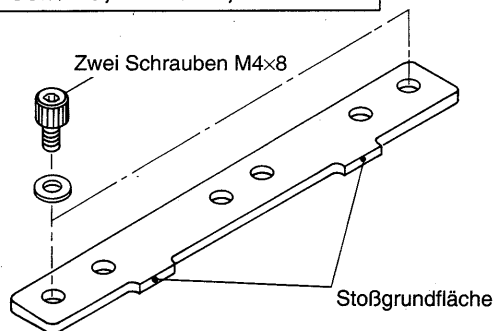
5-2. Montagevorbereitungen

- ① Zunächst müssen Sie sicherstellen, daß die Montagefläche staubfrei ist. Danach ist die Bezugsplatte gemäß der folgenden Abbildung so anzubringen, daß sie parallel zur Maschinenführung ausgerichtet ist (Anziehmoment: 1,4 N·m). Wie die Abbildung zeigt, befindet sich die Bezugsbohrung an der linken Seite. Nun die rechte Seite der Platte ausrichten und dabei die Ebenheit mit der Meßuhr prüfen.

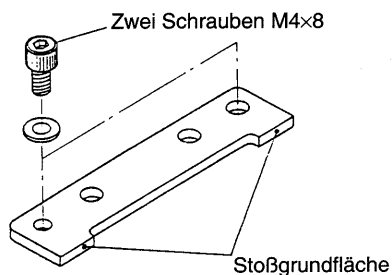
Hinweis: Die Skale wird bei der Montage gegen die Bezugsplatte gedrückt. Die Bezugsplatte ist ausschlaggebend für eine präzise Skalenmontage und muß daher unbedingt genau nach Vorschrift montiert werden.



BS76-60N/NS, 260N/NS, 310N/NS

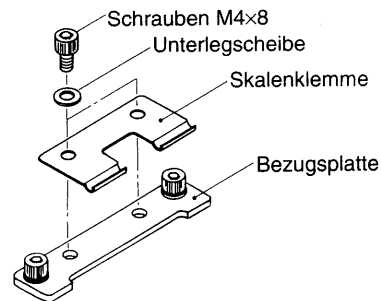


BS76-30N/NS, 110N/NS, 160N/NS, 210N/NS, 360N/NS, 410N/NS

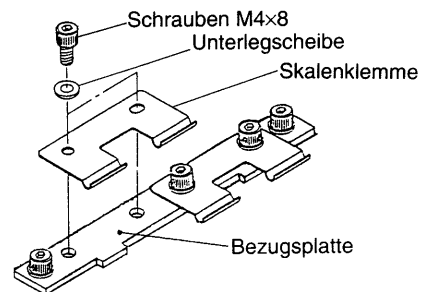


- ② Die Skalenklemme mit der Befestigungsschraube provisorisch anbringen (siehe folgende Abbildung).

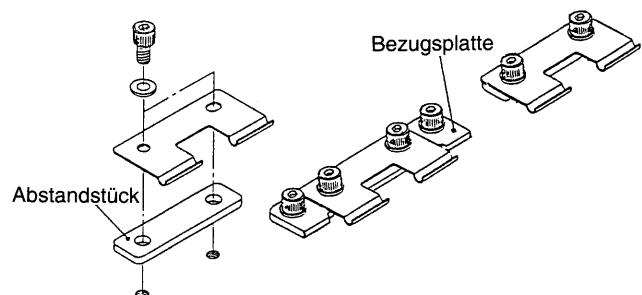
BS76-30N/NS



BS76-60N/NS, 260N/NS, 310N/NS

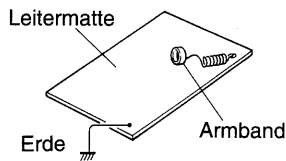


BS76-110N/NS, 160N/NS, 210N/NS, 360N/NS, 410N/NS

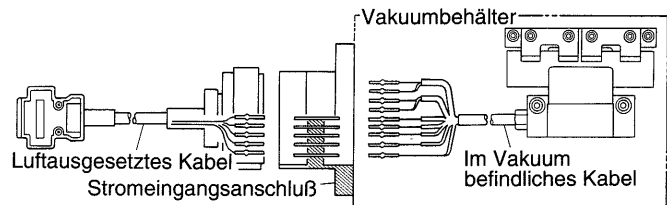


5-3. Präparierung der Kabelenden

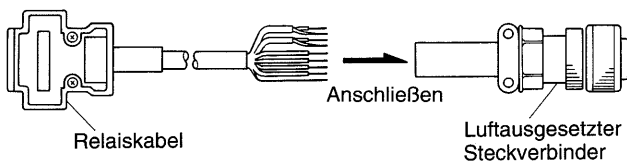
Hinweis: Bei der Präparierung der LASERSCALE-Kabelenden können die Halbleiter im Inneren des detektorkopfes durch statische Elektrizität beschädigt werden. DAHER VOR BEHANDLUNG DER KABEL UNBEDINGT MASSNAHMEN ZUR VERHÜTUNG STATISCHER ELEKTRIZITÄT ERGREIFEN.



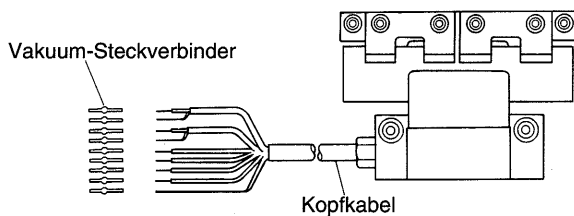
- ③ Anschließen des luftausgesetzten Kabels an das im Vakuum befindliche Kabel.
 - Das luftausgesetzte Kabel (Relaiskabel) über den Stromeingangsanschluß an das im Vakuum befindliche Kabel (Kopfkabel) anschließen. Darauf achten, daß die gleichfarbigen Kabellitzen miteinander verbunden werden.



- ① Präparieren des luftausgesetzten Kabelendes
 - Das Ende des Relaiskabels (mit der Maßstabseinheit geliefert) gemäß den technischen Daten (siehe Seite 54) präparieren.
 - Das Relaiskabel an luftausgesetzten Steckverbinder anschließen (löten, verstemmen usw.)

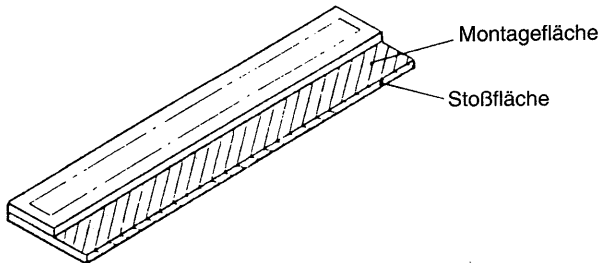


- ② Präparieren des Kabels auf der Vakuumseite
 - Die Enden des Kopfverbindungskabels gemäß den technischen Daten des zu verwendenden Strominduktionsanschlusses (Kabeldaten auf Seite 54) für den Anschluß präparieren.



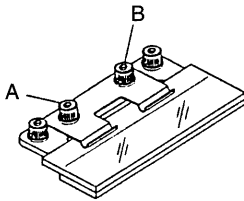
5-4. Skalenmontage

- 1 Montagefläche und Stoßfläche der Skale auf Staub und Schmutz prüfen und ggf. mit einem in Alkohol angefeuchteten Wattebausch reinigen.

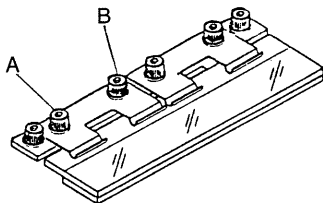


- 2 Die Skale zwischen Skalenklemme und Montagefläche einführen und dabei die Skale leicht gegen die Bezugsstoßfläche drücken (siehe Hinweis). Die Schrauben A und B an der Skalenklemme abwechselnd langsam festdrehen. (Gesamtanziehmoment: 1,4 N·m)

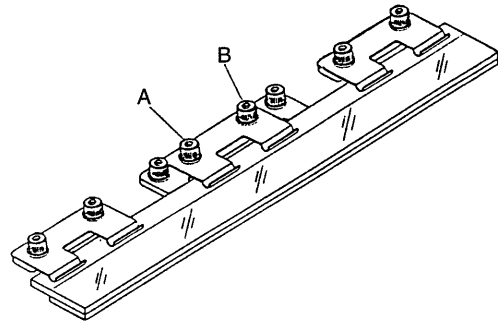
BS76-30N/NS



BS76-60N/NS, 260N/NS, 310N/NS



BS76-110N/NS, 160N/NS, 210N/NS, 360N/NS, 410N/NS



- Hinweis:** Beim Drücken der Skale gegen die Bezugsfläche mit den Fingern leicht mit einer Kraft unter 9,8 N auf zwei Punkte an der Kante der Skalenfläche drücken, die der Bezugsfläche gegenüberliegt (siehe Abb. 1 unten).

Wird der mittlere Skalenteil gemäß Abb. 2 mit einer Kraft von 4,9 N oder mehr angedrückt oder eine deformierte Skale anmontiert, so kann die erforderliche Genauigkeit nicht erreicht werden. (Dies gilt auch für die folgenden Verfahren. Wenn Sie vermuten, daß die Skale verbogen ist, so muß die Skalenklemme gelöst und danach die Skale ordnungsgemäß montiert werden.)

Abb. 1 RICHTIG

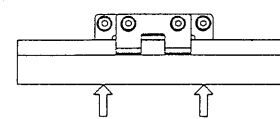
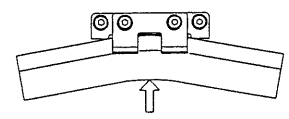
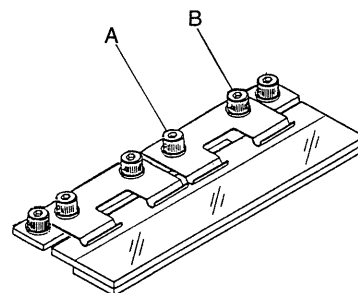


Abb. 2 FALSCH

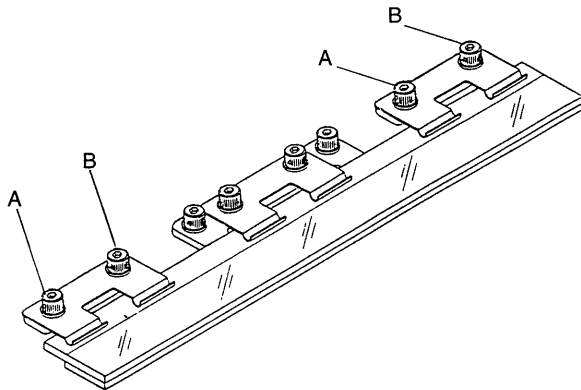


- 3 Lassen Sie die Skale eine Stunde lang in dieser Lage, bis sich die Skalentemperatur stabilisiert hat.
- 4 Die übrigen Skalenklemmen durch abwechselndes Anziehen der Schrauben fixieren. (Gesamtanziehmoment: 1,4 N·m)

BS76-60N/NS, 260N/NS, 310N/NS



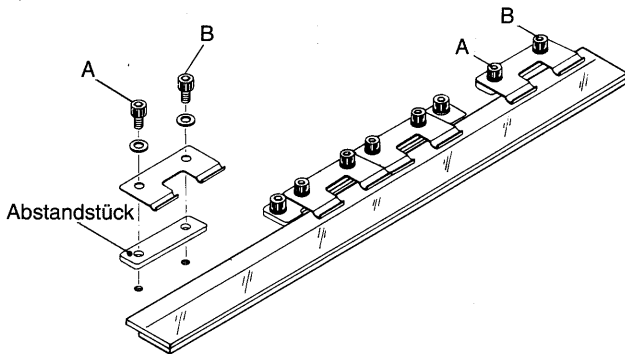
BS76-110N/NS, 160N/NS, 210N/NS, 360N/NS,
410N/NS



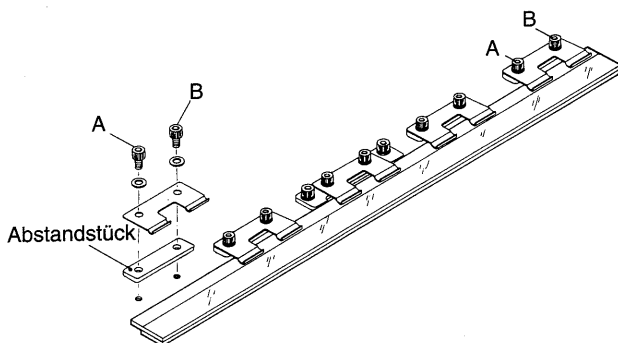
- ⑤ Die Skalenklammern an beiden Enden mit dem gleichen Drehmoment anziehen.

(1,4 N·m = 14 kgf·cm)

BS76-260N/NS, 310N/NS



BS76-360N/NS, 410N/NS

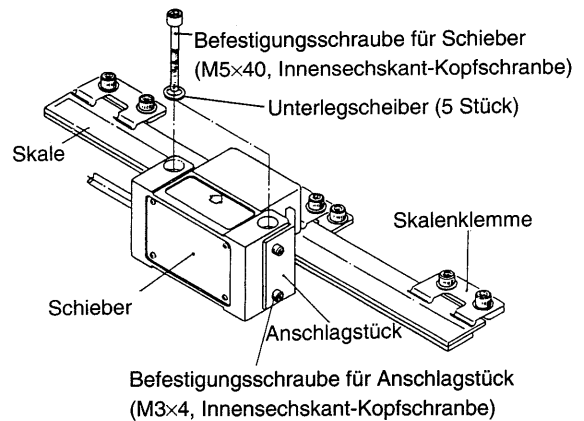
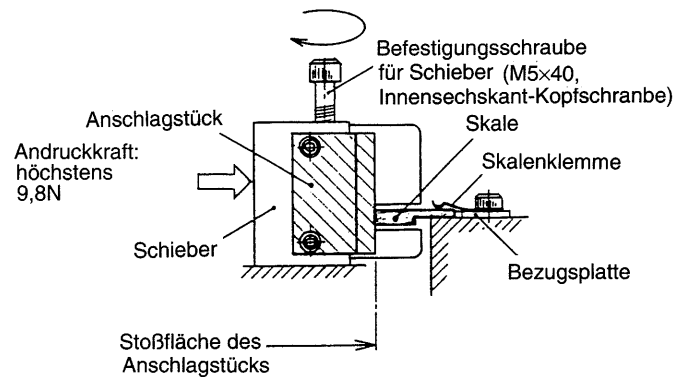


- ⑥ Die Skalenfläche auf Verschmutzung durch Öl und Staub überprüfen. Falls die Skalenfläche verschmutzt ist, muß sie mit einem mit Alkohol angefeuchteten Stück Gaze saubergewischt werden.

5-5. Schiebermontage

- ① Den Maschinentisch verstellen, und das Montagezentrum des Schiebers mit der Skalenmitte fluchten.
- ② Das Anschlagstück mit einer Kraft unter 9,8 N gegen die Skale drücken, und die Befestigungsschraube am Schieber mit einem Moment von 0,2 N·m anziehen.

Hinweis: Das bewegliche Maschinenteil darf erst dann bewegt werden, wenn das Anschlagstück entfernt ist.



5-6. Signaleinstellung

5-6-1. Vorbereitungen zur Signaleinstellung Zähler (BR-Serie) bzw. Detektor (BD-Serie) mit Maßstab BS76 verbinden.

- 1 Die Schutzkappe vom Kopfsteckverbinder der Maßstabseinheit entfernen und den Kopfsteckverbinder an den Eingang HEAD IN der Display-Einheit oder den Detektor anschließen.

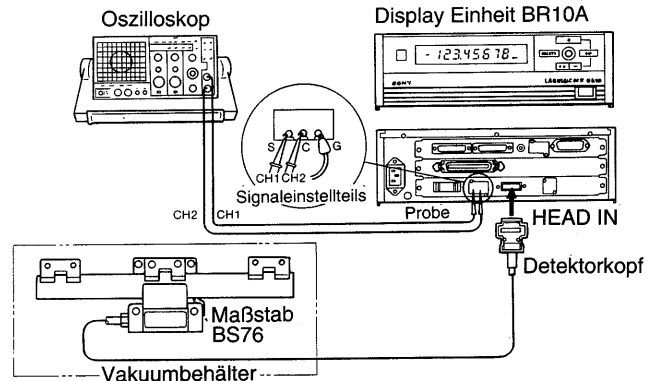
Hinweis 1: Keinesfalls die Anschlußkontakte berühren, da andernfalls die Elektronikteile im Inneren durch statische Aufladung beschädigt werden können. Ist der Steckverbinder nicht in Gebrauch (z.B. beim Transport), so muß unbedingt die Schutzkappe aufgesetzt sein.

Hinweis 2: Vor Einstecken oder Herausziehen des Steckverbinders ist unbedingt die Stromversorgung des Zähler des Detektors auszuschalten.

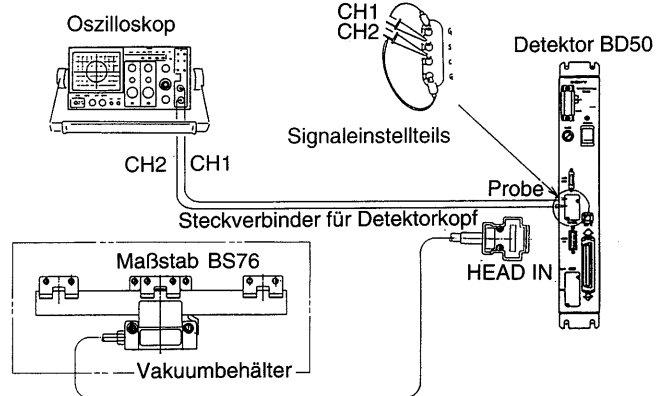
- 2 Die Abdeckung des Signaleinstellteils an Display Einheit oder Detektor entfernen.
- 3 Oszilloskoptastkopf CH1 mit S(SIN) und G(GND) verbinden.

- 4 Oszilloskoptastkopf CH2 mit S(COS) und G(GND) verbinden.

Anschluß an Display Einheit BR10A



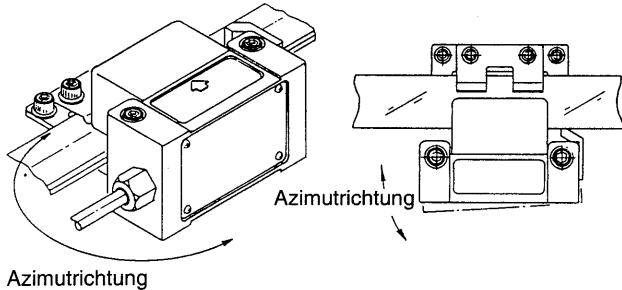
Anschluß an Detektor BD50



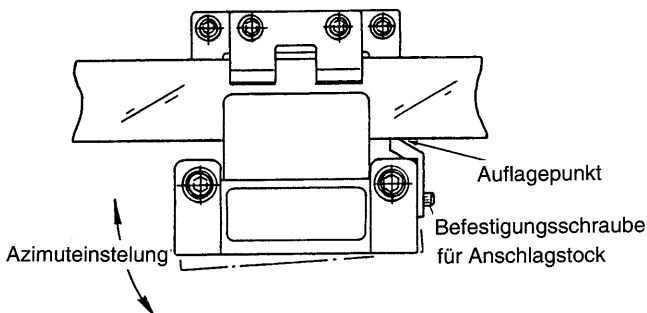
- 5 Die Eingangskopplungsschalter von CH1 und CH2 am Oszilloskop auf DC stellen.
- 6 Mit dem Schalter TIME/DIV Betriebsart X – Y wählen.
- 7 Die Ablenkempfindlichkeit (VOLTS/DIV) von CH1 und CH2 auf 0,5 V/DIV einstellen.
- 8 Die Stromversorgung der Display-Einheit oder des Detektors einschalten.
- 9 Das Oszilloskop so einstellen, daß das Signal in der Bildschirmmitte angezeigt wird.

5-6-2. Azimuteinstellung

Durch entsprechendes Verstellen der Schieberausrichtung läßt sich ein stabiles Ausgangssignal mit höherer Amplitude als vorgeschrieben (1,6 Vss) erzielen.

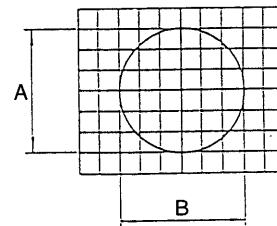


- ① Die Befestigungsschraube des Schiebers losdrehen.
- ② Den Schieber gemäß der nachstehenden Abbildung um das Anschlagstück drehen bis zu dem Punkt, an dem die Amplitude der Lissajous-Figur ihr Maximum erreicht.
- ③ Die beiden Befestigungsschrauben des Schiebers bei maximaler Amplitude der Lissajous-Figur abwechselnd langsam an der Schieberposition festdrehen (Anziehmoment: 2,8 N·m)
- ④ Die Befestigungsschrauben des Anschlagstücks herausdrehen und das Anschlagstück abnehmen.
Hinweis: Bewahren Sie das abgenommene Anschlagstück gut auf, da es bei der erneuten Schiebermontage gebraucht wird.



- ⑤ Die Skale bewegen und sicherstellen, daß die Amplituden A und B der Lissajou-Figur (siehe folgende Abbildung) über die ganze Skalenlänge mindestens einen Wert von 1,6 Vss haben.

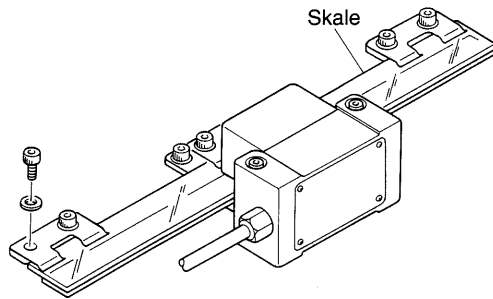
Hinweis: Ist trotz wiederholter Einstellung keine Ausgangsamplitude von 1,6 Vss erreichbar, so müssen Sie die Montagefläche von Skale und Schieber auf Maßhaltigkeit prüfen (siehe hierzu Seite 44 bis 46). Außerdem ist erneut sicherzustellen, daß die Skalenfläche frei von Verschmutzungen ist.



6. TECHNISCHE DATEN

5-7. Abschluß von Montage und Einstellung

- ① Das Kabel mit der mitgelieferten Kabelschelle und einer kleinen Schraube (M4 × 8, mitgeliefert) sicher befestigen.
- ② Nach der Montage die Skale ca. drei Stunden lang ruhen lassen, damit sich die Temperatur der angezogenen Teile stabilisieren kann.



Festlegung für	BS76-NS	BS76-N
Meßlänge mm	30/60/110/160/210/260/310/360/410	
Maximaler Laufweg mm	Meßlänge + 10 (5 je Seite)	
Gesamtlängem	Meßlänge + 36	
Skalengenauigkeit (bei 20°C) µm p-p	(0,05 + 0,2L/100) oder weniger L: Meßlänge in mm	(0,1 + 0,4L/100) oder weniger L: Meßlänge in mm
Wiederholbarkeit (2σ) µm	0,01 (bei Anschluß an Anzeigeeinheiten/ Detektoren mit Auflösung von 0,01 µm) 0,05 (bei Anschluß an Anzeigeeinheiten/ Detektoren mit Auflösung von 0,05 µm)	
Rückführungsfehler µm	0,01 (bei Anschluß an Anzeigeeinheiten/ Detektoren mit Auflösung von 0,01 µm) 0,05 (bei Anschluß an Anzeigeeinheiten/ Detektoren mit Auflösung von 0,05 µm)	
Wärmedehnungskoeffizient °C ⁻¹	-0,7 × 10 ⁻⁶	
Lichtquelle	Halbleiterlaser	
Erfassungsart	Beugungsabtastung	
Betriebstemperatur °C	10 bis 30 (keine Kondensation)	
Lagerungstemperatur °C	-10 bis 50	
Kabellänge m	2	
Skalengewicht g	13/19/28/38/48/59/69/79/89	
Gesamtgewicht kg	0,42/0,44/0,45/0,46/0,47/0,48/0,49/0,50/0,51	

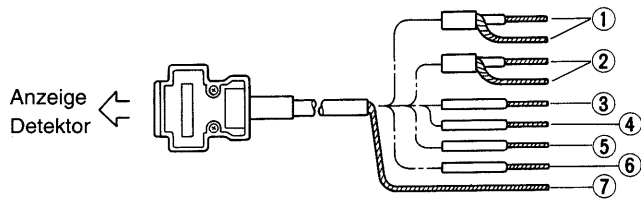
Zubehör

Relaiskabel (3 m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bezugsplatte	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Abstandstücke	0	0	2	2	2	2	2	2	2
Skalenklemmen	1	2	3	3	3	4	4	5	5
Innensechskant-Kopfschraube, M4 × 8	4	6	8	8	8	10	10	12	12
Innensechskant-Kopfschraube, M5 × 40	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Unterlegscheiben (4)	4	6	8	8	8	10	10	12	12
Unterlegscheiben (5)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
BEDIENUNGSANLEITUNG	1	1	1	1	1	1	1	1	1

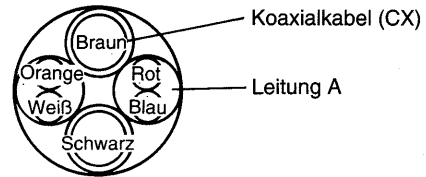
Der Bolzen und Scheiben sind aus Stahl.

Kabel-Strukturtabellen

Relaiskabel-Strukturtafel



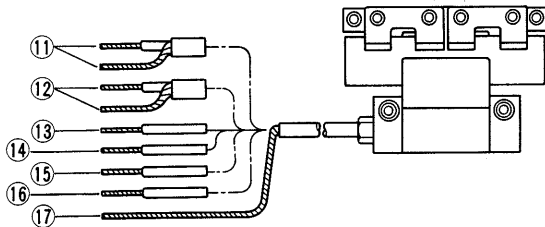
Anordnungszeichnung



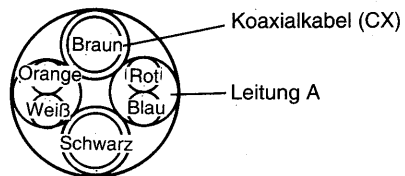
Hinweis: Bei den Farbbezeichnungen in den Kreisen handelt es sich um die Farben der Isolierung.
Bei den in Klammern stehenden Farbbezeichnungen handelt es sich um die Farben der Mantels.

		Gegenstand		Einheit	Konfiguration	Anmerkungen
①②	Koaxialkabel (CX)	Innenleiter	Größe	AWG	30	Doppelkern (braun, schwarz)
			Außendurchmesser	mm	0,306	
		Isolierung	Außendurchmesser	mm	0,86	
			Außenleiter	-	Umflochtener Draht	
		Mantel	Dicke	mm	0,2	
Ungefäher Außendurchmesser	mm		1,8			
③④ ⑤⑥	Leitung A	Leiter	Größe	AWG	28	Fierfachkern (rot, blau, orange, weiß)
			Außendurchmesser	mm	0,38	
			Dicke	mm	0,25	
⑦		Abschirmung		-	Umflochtener Draht	
	Außenmantel	Dicke, Farbe		mm	0,7 flach, schwarz	
		Bearbeitungsaußendurchmesser		mm	6,2 (6,5 Max.)	

Kopfanschlußkabel-Strukturtafel



Anordnungszeichnung

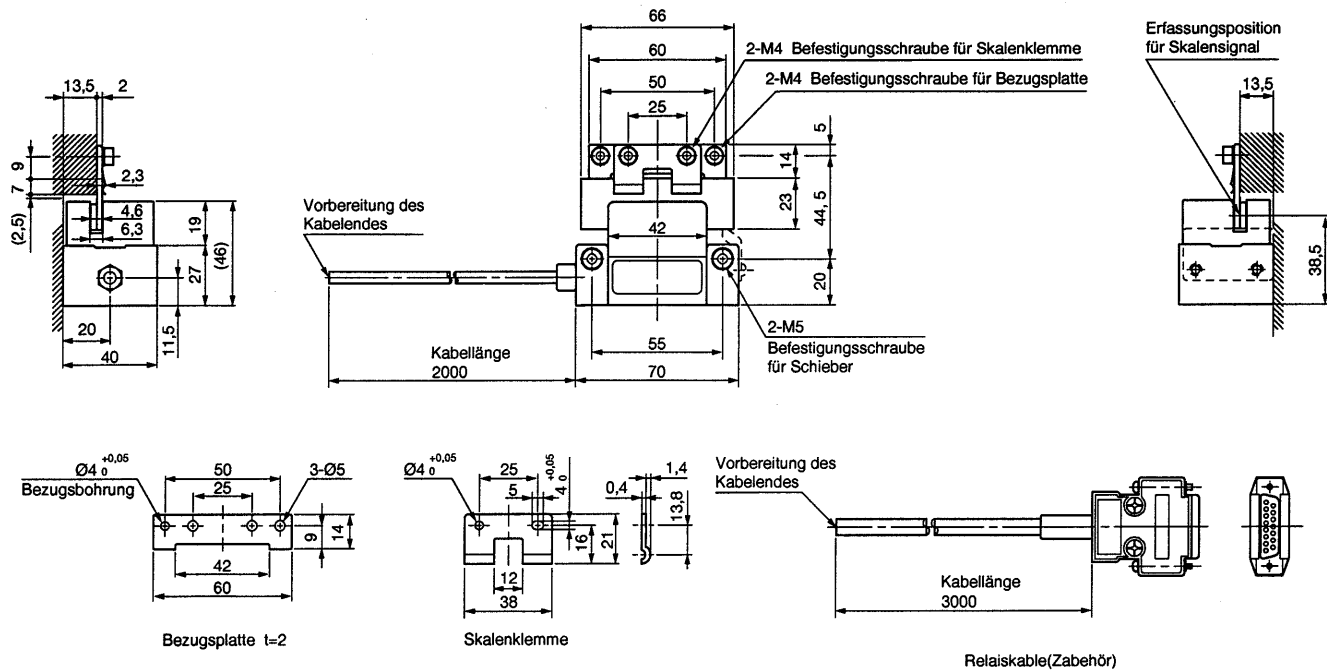


Hinweis: Bei den Farbbezeichnungen in den Kreisen handelt es sich um die Farben der Isolierung.
Bei den in Klammern stehenden Farbbezeichnungen handelt es sich um die Farben der Mantels.

		Gegenstand		Einheit	Konfiguration	Anmerkungen
⑪⑫	Koaxialkabel (CX)	Innenleiter	Größe	AWG	30	Doppelkern (braun, schwarz)
			Außendurchmesser	mm	0,306	
		Isolierung	Material	-	TFE	
			Außendurchmesser	mm	0,86	
		Außenleiter	-	Braided wire		
Mantel	Material	-	FEP			
	Dicke	mm	0,2			
	Ungefäher Außendurchmesser	mm	1,8			
⑬⑭ ⑮⑯	Leitung A	Leiter	Größe	AWG	28	Fierfachkern (rot, blau, orange, weiß)
			Außendurchmesser	mm	0,38	
		Isolierung	Material	-	FEP	
			Dicke	mm	0,25	
⑦		Abschirmung		-	Umflochtener Draht	
	Außenmantel	Material, Farbe		-	FEP schwarz	
		Dicke		mm	0,7	
		Bearbeitungsaußendurchmesser		mm	6,2 (6,5 Max.)	

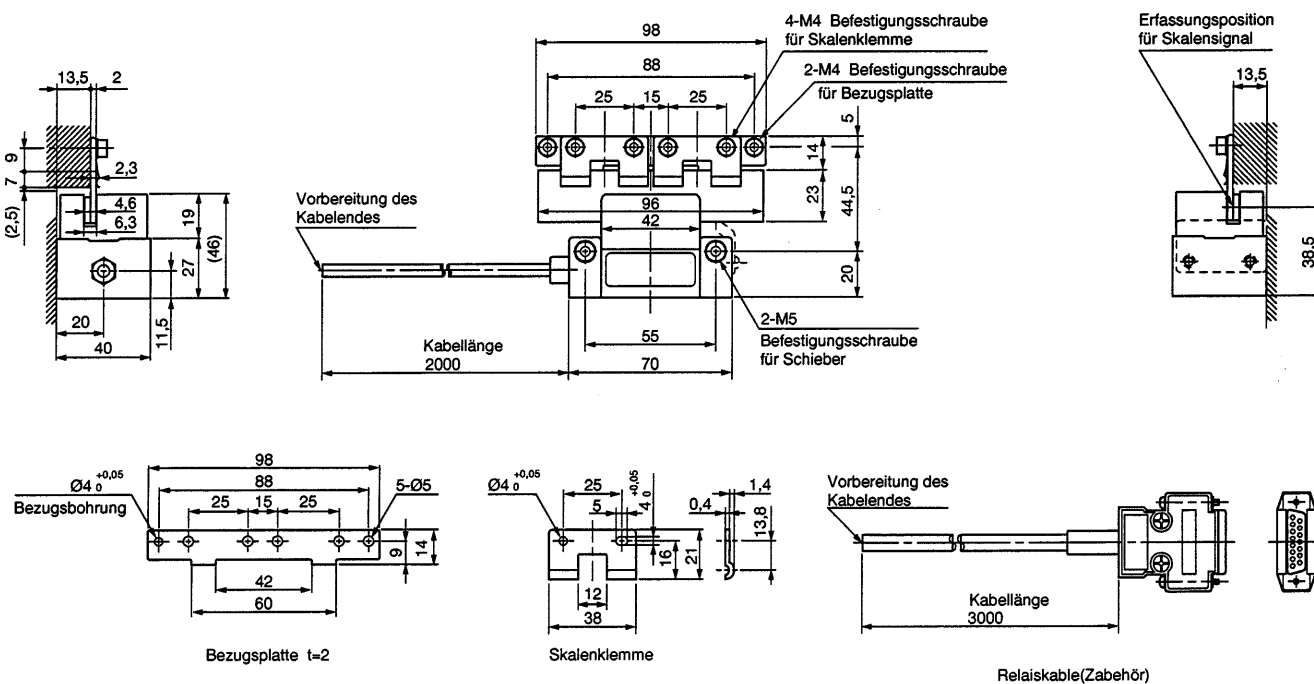
7. AUSSENABMESSUNGEN

BS76-30N/NS



Maßeinheit: mm

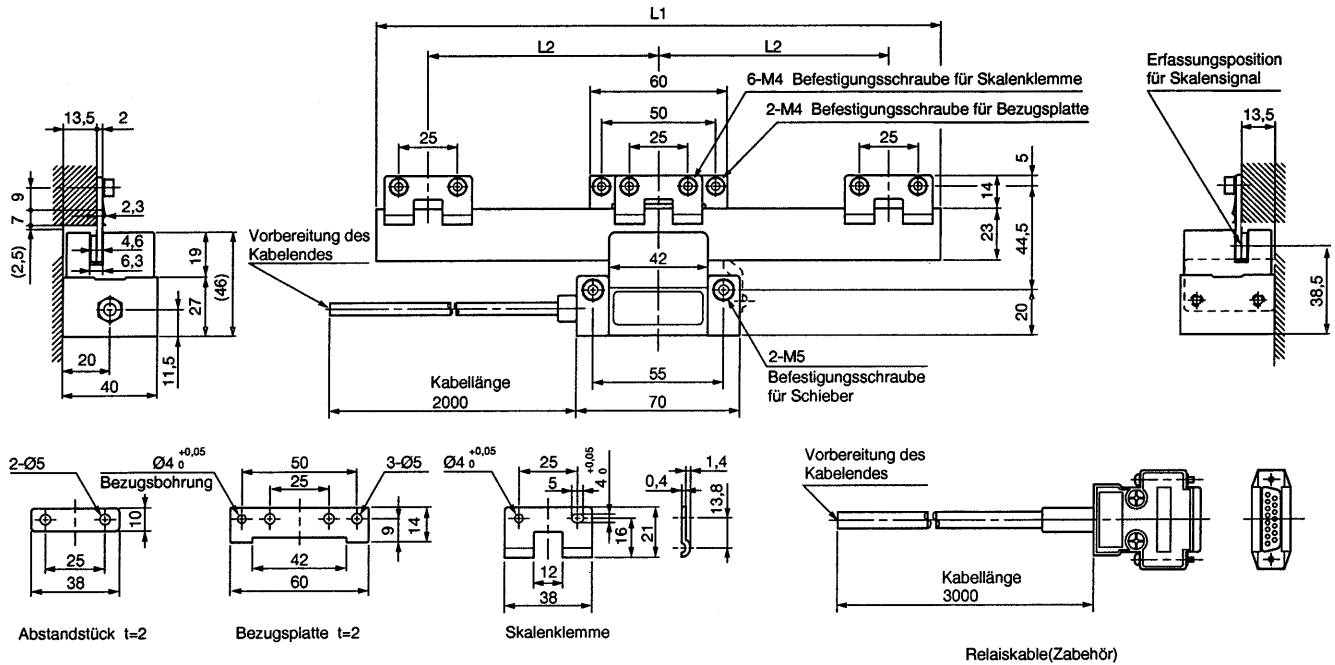
BS76-60N/NS



Maßeinheit: mm

BS76-110N/NS, BS76-160N/NS, BS76-210N/NS

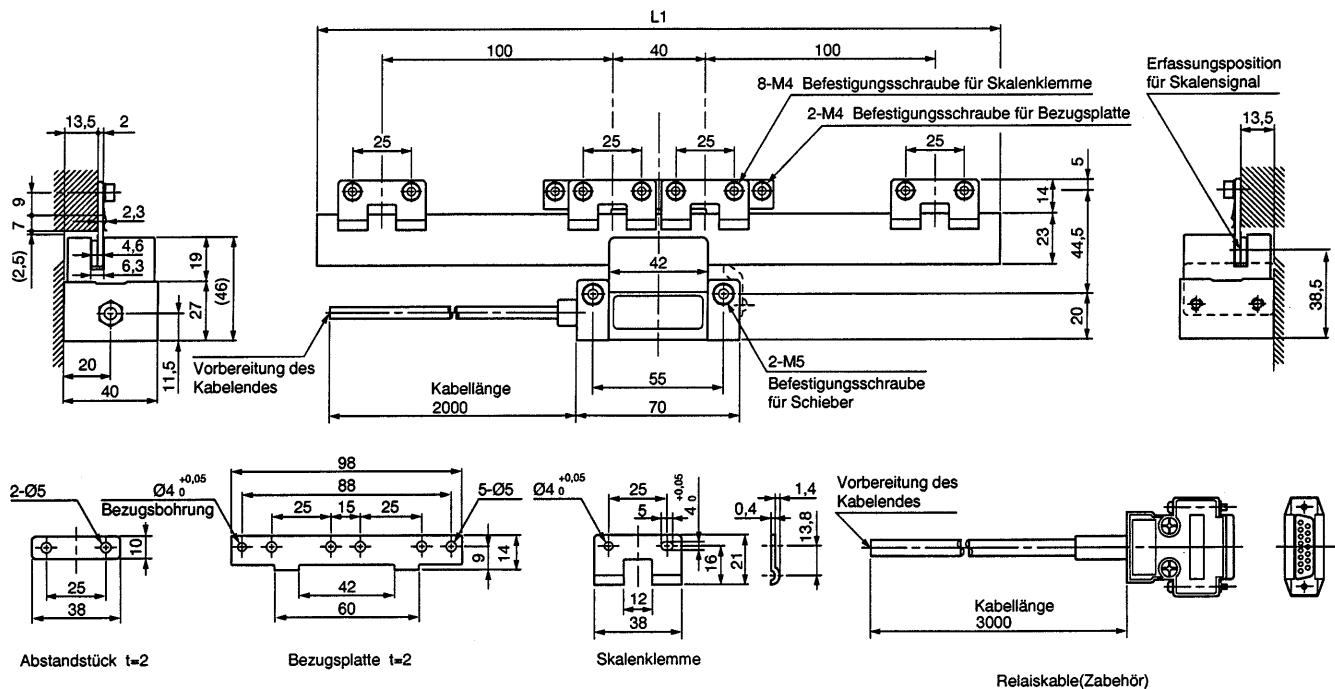
	L1	L2
BS76-110N/NS	146	50
BS76-160N/NS	196	75
BS76-210N/NS	246	100



Maßeinheit: mm

BS76-260N/NS, BS76-310N/NS

	L1
BS76-260N/NS	296
BS76-310N/NS	346



Maßeinheit: mm

商品についてのお問い合わせ

ソニーマニュファクチュアリングシステムズ株式会社

コールセンター	〒259-1146	神奈川県伊勢原市鈴川45	TEL: 0120-55-7973
計測機器営業部	〒259-1146	神奈川県伊勢原市鈴川45	TEL: (0463) 92-7971 FAX: (0463) 92-7978
名古屋	〒465-0095	愛知県名古屋市名東区高社2-171	TEL: (052) 778-3181 FAX: (052) 778-4147
大阪	〒532-0011	大阪府大阪市淀川区西中島2-14-6 新大阪第2ドイビル	TEL: (06) 6305-3101 FAX: (06) 6304-6586
サービス課	〒259-1146	神奈川県伊勢原市鈴川45	TEL: (0463) 92-2132 FAX: (0463) 92-3090

サービス代行店

北海道地区：	札幌	(株)札幌トランジスタ	TEL: (011) 631-3401
東北、関東、甲信越地区：	東京	(有)保田電機	TEL: (0424) 92-9191
	横浜	(株)ファーストビデオ	TEL: (045) 582-8649
東海、北陸地区：	岐阜	カトー商事(株)	TEL: (0583) 83-6234
	愛知	(有)カメテック	TEL: (0568) 72-1435
近畿、中国、四国地区：	大阪	(有)宮下電機サービス	TEL: (06) 6724-7005
	広島	(株)三田電子	TEL: (082) 831-5261
九州地区：	福岡	三伸エンジニアリング(株)	TEL: (092) 963-1296

Sony Manufacturing Systems Corporation

Isehara Plant

45 Suzukawa, Isehara-shi, Kanagawa 259-1146 Japan TEL: +81 (463) 92-7971 FAX: +81 (463) 92-7978

Sony Precision Technology America, Inc.

20381 Hermana Circle, Lake Forest, CA 92630, U.S.A. TEL: (949) 770-8400 FAX: (949) 770-8408

Sony Precision Technology Europe GmbH

Heinrich-Hertz-Strasse 1, 70327 Stuttgart, Germany TEL: (0711) 5858-777 FAX: (0711) 580715

<http://www.sonyms.co.jp/>

ソニーマニュファクチュアリングシステムズ株式会社
Sony Manufacturing Systems Corporation

〒346-0035 埼玉県久喜市清久町1-10
1-10 Kiyoku-cho, Kuki-shi, Saitama 346-0035 Japan

BS76
2-995-669-63

このマニュアルは再生紙を使用しています。

2004.4
Printed in Japan
©1994 Sony Manufacturing Systems Corporation