

# LASERSCALE®

スケールユニット / Scale Unit/ Skaleneinheit

# BS65-R

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。  
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 instructions carefully use.  
To make full use of the unit's functions, read this manual through carefully, and keep it properly for future references.

Lesen Sie diese Anleitung bitte aufmerksam und vollständig durch, um sich mit den Funktionen und dem Betrieb des Geräts gut vertraut zu machen, und heben Sie die Anleitung danach 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	7
5-3. スライダの取付け	9
5-4. 信号調整	10
5-4-1. 信号調整準備	10
5-4-2. アジマス調整	10
5-5. 取付け・調整終了	11
5-6. 内蔵原点について	11
5-7. 原点検出位置	12
6. 仕様	12
7. 外形寸法図	13

## 1. 特長

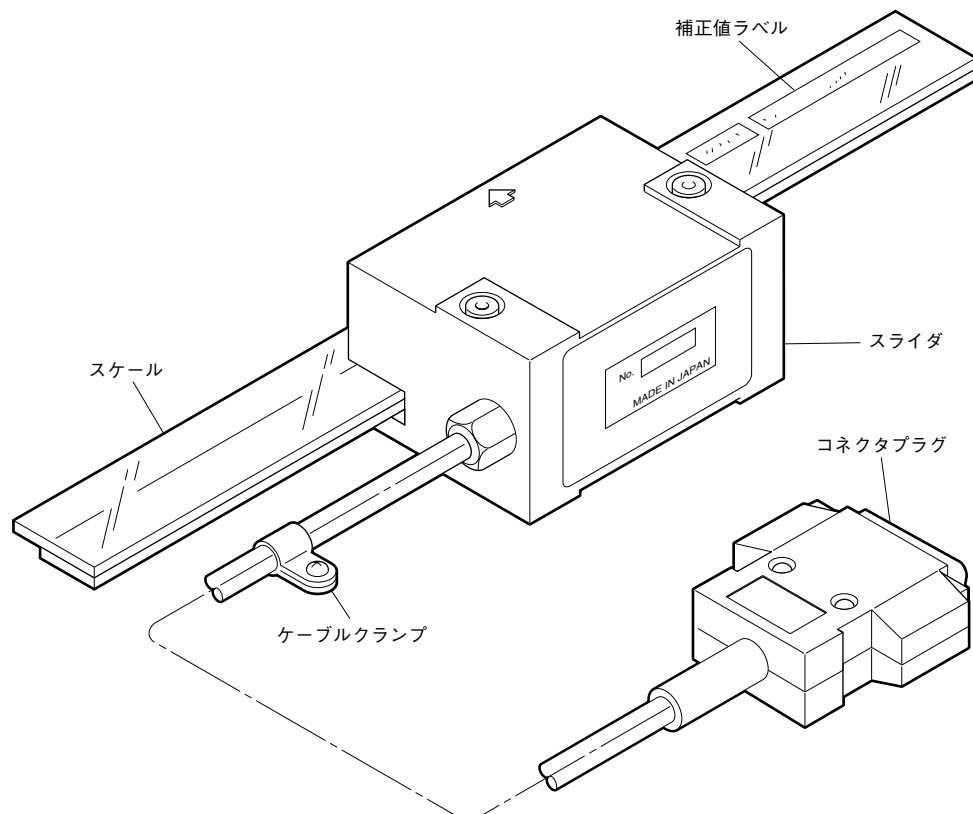
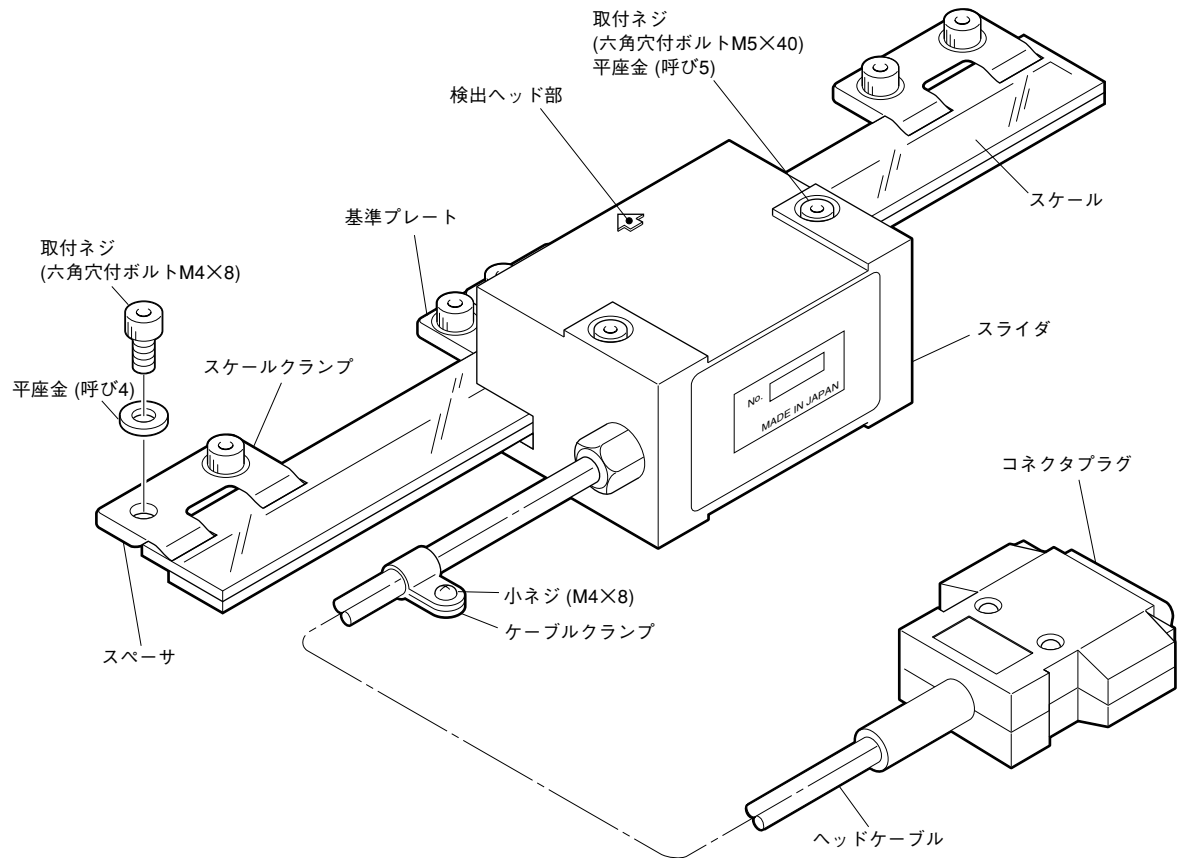
- マグネスケール並みの扱い易さと信頼性。
- 光波干渉計（レーザー測長器）並みの高精度、高分解能。
- 温度・気圧・空気の乱れに左右されない安定測長。
- 検出精度（内挿誤差）、繰返し精度、ヒステリシス誤差がいずれも1/100ミクロンオーダーの超高精度測長。

## 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ーの波長は可視帯域から外れた790 nm、最大出力は10 mW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值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インターポレータに設定してください。（5ページをご参照ください。）

- 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インターポレー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インターポレー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 50 mm (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 (アッペ誤差) 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。
- 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 + 10 mm (片側 5 mm)  
(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。  
(6～12ページをご参照ください。)
- 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インターポレータにセットしてください。

### 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 0.1 V/DIV  
X-Y周波数帯域 : 1 MHz以上

#### 工 具

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

## 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℃温度下でのスケールユニット固有の検出ピッチ  $P_s = 0.1379 \square\square\square\square \mu\text{m}$  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インターポレー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) またはインターポレータ (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。

#### 注意

表示ユニット (BRシリーズ) およびインターポレータ (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れません。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℃と異なる温度環境でご使用になる場合

使用温度が20℃と異なる場合には、次のように補正值の修正を行なうことにより、温度補正を行なうことができます。使用温度が23℃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 $\square\square\square\square$ の場合

$$0.1379 \square\square\square\square \times \{1 + (23 - 20) \times (8 \times 10^{-6})\}$$

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

20℃との温度差

スケールの温度膨張係数 (12ページ参照)

温度補正後の補正值は $\square\square\square\square$ 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

次の手順で行なってください。(詳細は該当ページをご参照ください。)

5-1. 取付面の準備 .....	6
5-2. スケールの取付け .....	7
5-3. スライダの取付け .....	9
5-4. 信号調整 .....	10
5-4-1. 信号調整準備 .....	10
5-4-2. アジマス調整 .....	10
5-5. 取付け・調整終了 .....	11

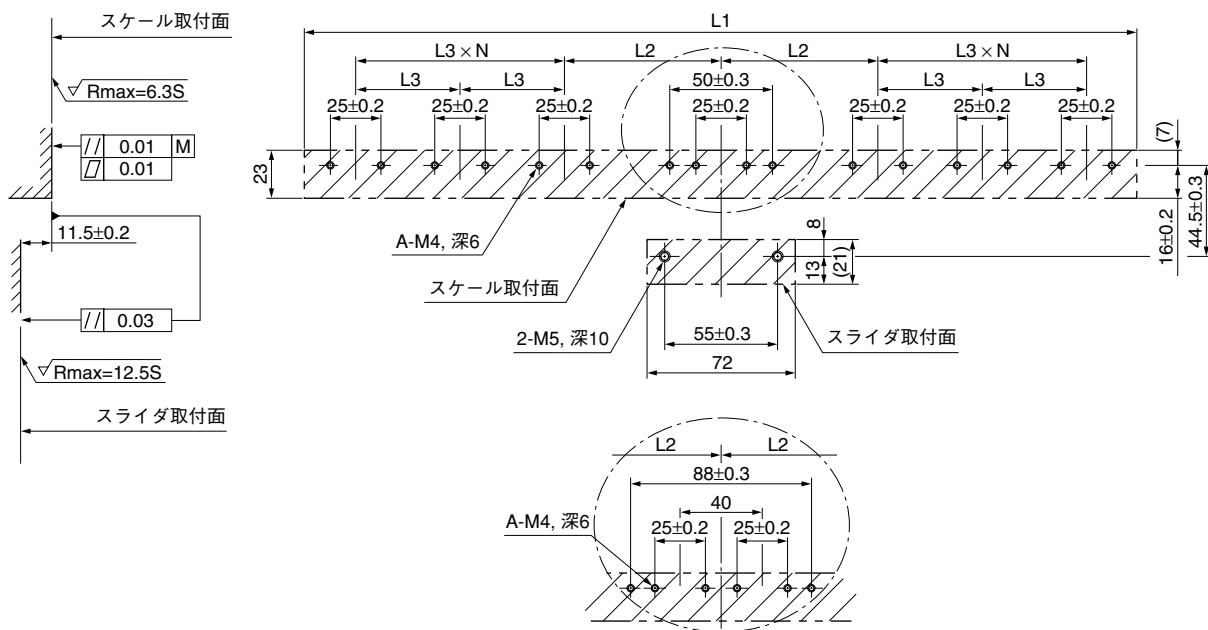
### 5-1. 取付面の準備

- 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 mm以下
	機械の走りに対する平行度	0.01 mm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 mm以下

型名	L1	L2	L3	N	A
BS65-160R	198	75	—	—	8
BS65-260R	298	120	—	—	10
BS65-360R	398	75	75	1	12
BS65-460R	498	120	75	1	14
BS65-560R	598	75	75	2	16
BS65-660R	698	120	75	2	18
BS65-760R	798	75	75	3	20
BS65-860R	898	120	75	3	22
BS65-960R	998	75	75	4	24

### BS65-160R～960R



(BS65-260R / -460R / -660R / -860R)

#### 注意

“M”はマシンガイド (機械の走り) を示します。

単位：mm

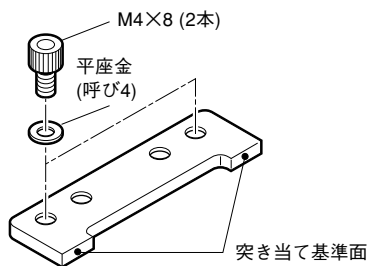


## 5-2. スケールの取付け

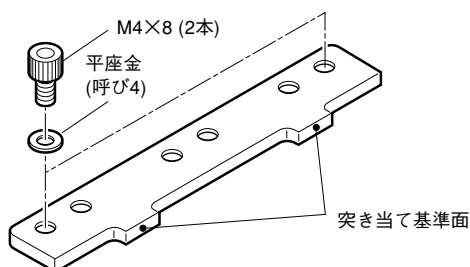
- ① 用意された取付面にほこり等が無いことを確認後、基準プレートを下図のようにマシンガイドに対し平行に取付けます。(締め付けトルク 1.4N・m)

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ないながら右側で調整してください。

BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R

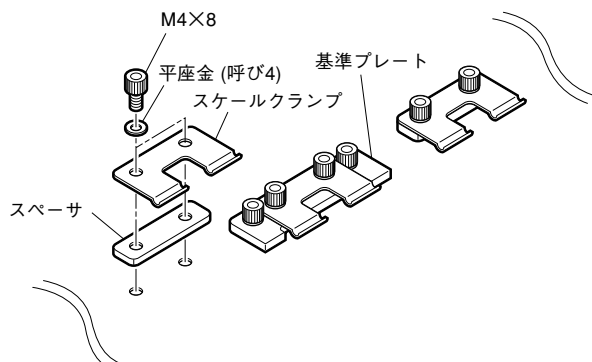


BS65-260R, 460R, 660R, 860R

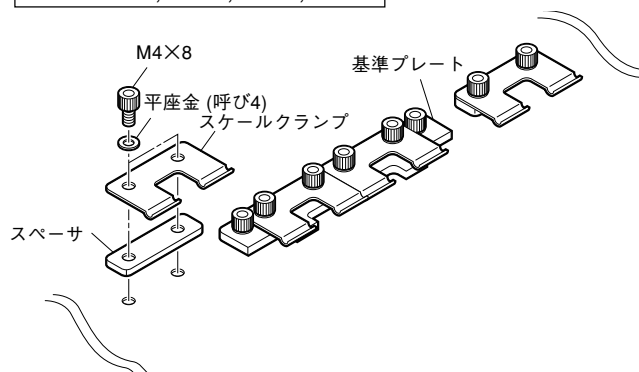


- ② スケールクランプを図のように取付けネジを用い、がたがある程度 (仮締めから1~2回転戻す程度) にセットします。

BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R

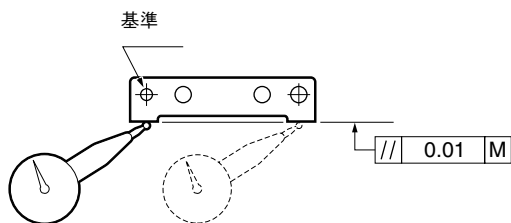


BS65-260R, 460R, 660R, 860R

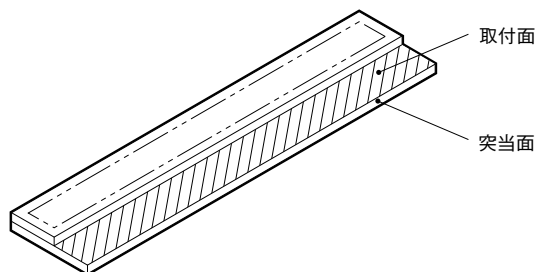


### 注意

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。

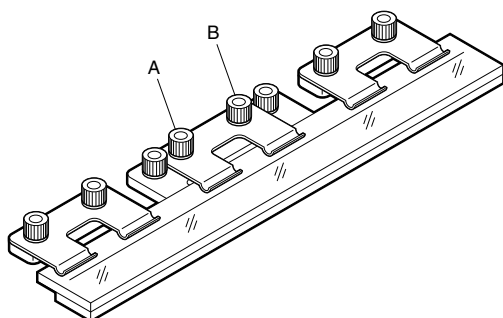


- ③ スケールの取付面および突当面にほこり、汚れが無いことを確認してください。汚れがある場合はアルコールを含ませたガーゼで拭き取ってください。



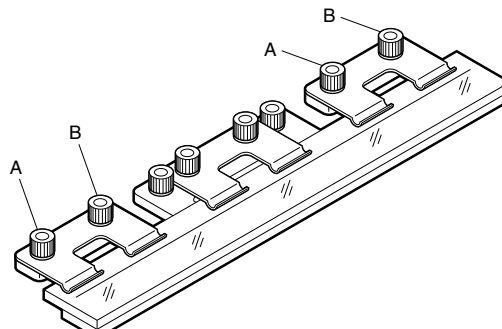
- ④ スケールをスケールクランプと取付面の間に挿入し、突き当て基準面に軽く押し当てます(注意)。基準面に押し当てながら図に示すスケールクランプ(2個使いのものは左側)の取付ネジをA→B→A・・・の順序で交互に少しずつ締め付けていきます。  
(最終締め付けトルク 1.4 N・m)

BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R

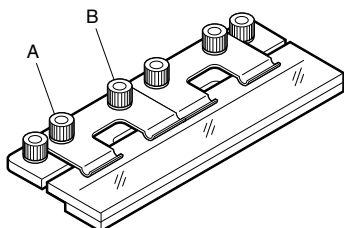


- ⑤ スケールを熱的に安定化させるために、この状態で1時間以上放置してください。  
⑥ 残りのスケールクランプをA→B→A・・・の順序で交互に少しずつ締め付けます。  
(最終締め付けトルク 1.4 N・m)

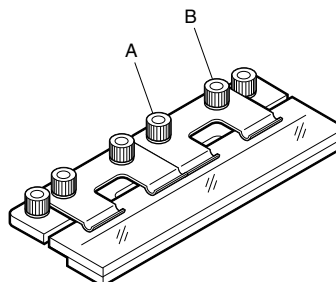
BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R



BS65-260R, 460R, 660R, 860R



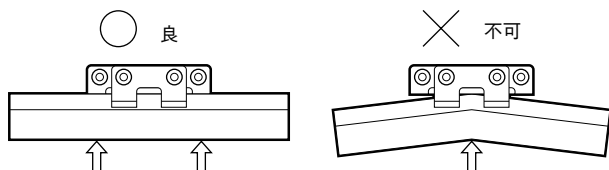
BS65-260R, 460R, 660R, 860R



**注意**

スケールを基準面に突き当てるときは、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以下の力)押さえてください。下図のようにスケールの中央部を押さえる(4.9 N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。

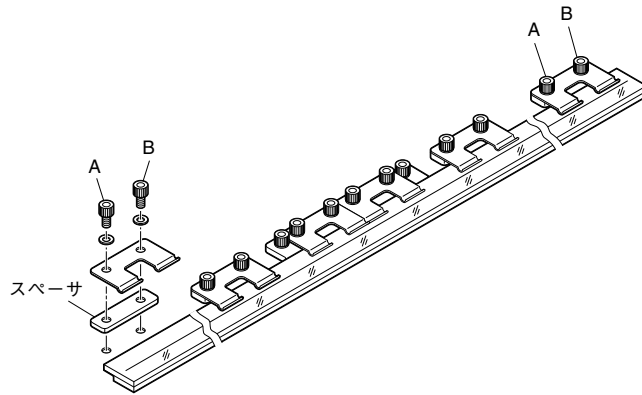
(以下の手順でもこの点に十分ご注意ください。万一強い曲げ力が加わったと思われる場合は、スケールクランプを緩め再度正しく取付けてください。)



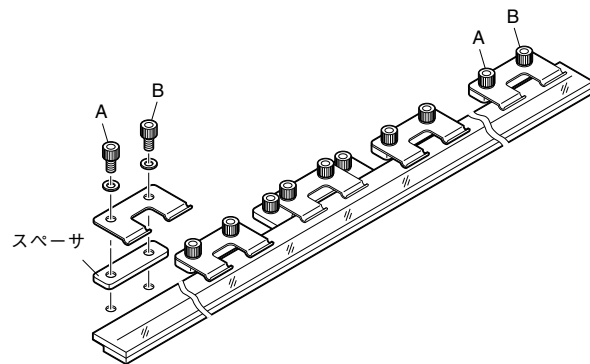
### 5-3. スライダの取付け

- ⑦ 両端にスケールクランプを同様に締め付けます。  
(最終締め付けトルク 1.4 N・m)

BS65-260R, 460R, 660R, 860R

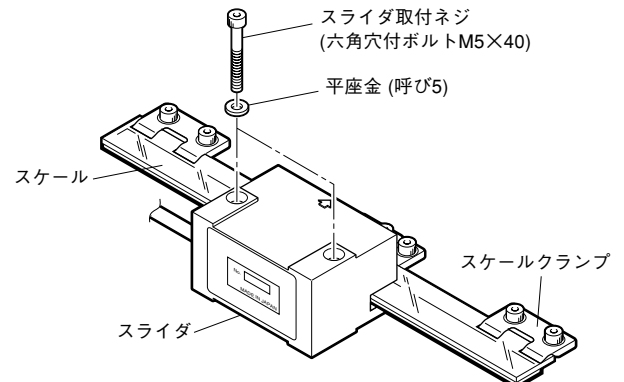


BS65-360R, 560R, 760R, 960R



- ⑧ 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。

- 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 スライダを付属の取付ネジにより仮止めします。



## 5-4. 信号調整

### 5-4-1. 信号調整準備

表示ユニット (BRシリーズ) またはインターポレータ (BDシリーズ) とスケールユニット BS65-R を接続します。

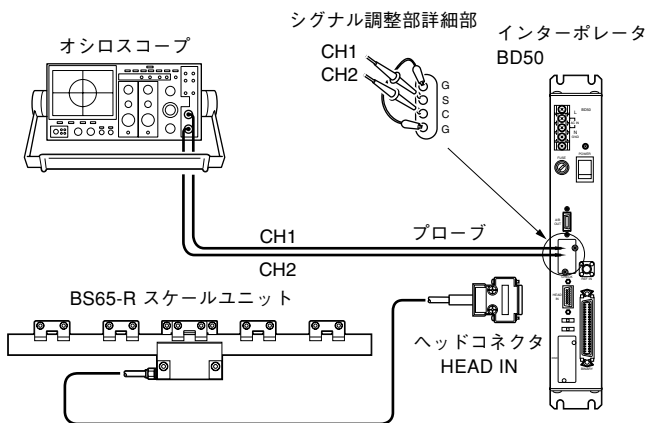
- ① スケールユニットのヘッドコネクタ部静電気保護用キャップを取り外し、表示ユニットまたはインターポレータの HEAD IN に接続します。

#### 注意

- 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。
- ヘッドコネクタの着脱は、必ずインターポレー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インターポレー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。

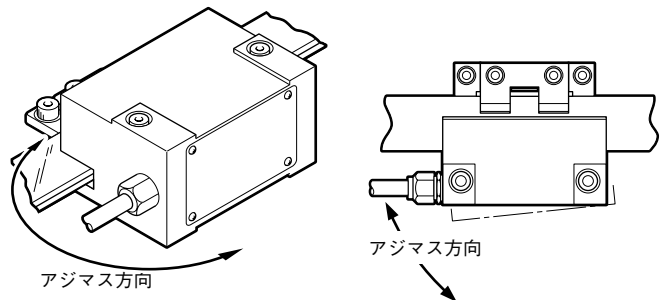
#### BS65-RとインターポレータユニットBD50の接続



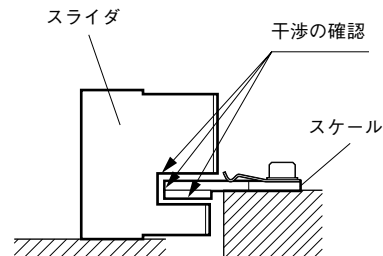
- ⑤ オシロスコープのCH1、CH2のINPUT COUPLINGスイッチをGNDに合わせ、信号がスクリーン中央にくるようにオシロスコープのPOSITIONを調整します。
- ⑥ オシロスコープのCH1およびCH2のINPUT COUPLINGスイッチをDCにします。
- ⑦ TIME/DIVスイッチをX-Y MODEにします。
- ⑧ CH1、CH2の偏向感度 (VOLTS/DIV) を0.5 V/DIVにします。
- ⑨ インターポレータの電源をONにします。

### 5-4-2. アジマス調整

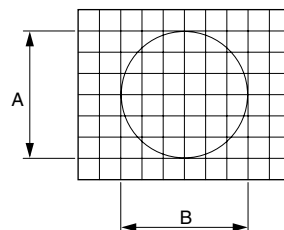
下図に示したような方向をアジマス方向と呼ぶことにします。スライダの向きを調整すると、規定値 (振幅1.6 Vp-p) 以上の安定した出力信号を得ることができます。



- ① スライダー取付ネジをゆるめます。
- ② 左右どちらか一方のネジを締め付けて支点とし、スライダー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見つけます。
- ③ リサージュの振幅が最大となるスライダー位置で、スライダー取付ネジを2本交互に徐々に締め付けます。  
(締付トルク2.8N・m)
- ④ スケールとスライダーが干渉していないか確認してください。



- 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1.6 Vp-p以上であることを確認します。

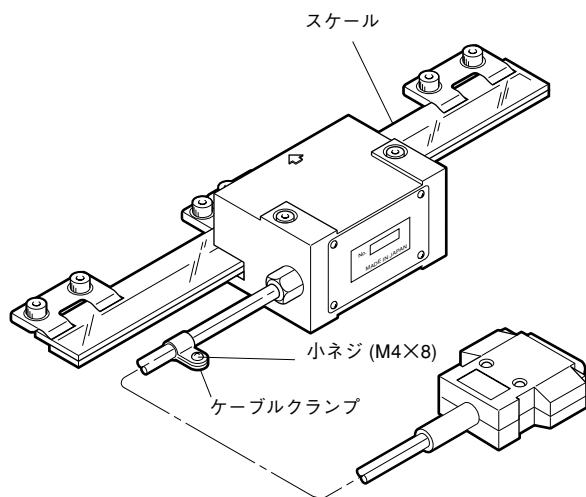


#### 注意

調整を繰り返しても1.6 Vp-pの出力が得られない場合は、スケールとスライダーの取付面精度 (参照6ページ)、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。

## 5-5. 取付け・調整終了

ケーブルを付属のケーブルクランプと小ネジ (M4×8) で固定します。



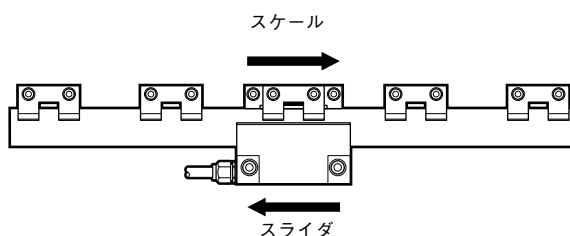
### 注意

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。

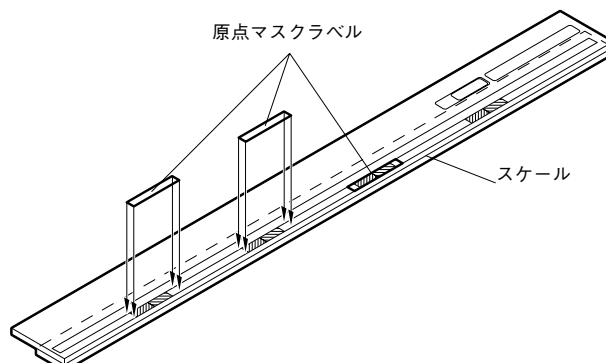
## 5-6. 内蔵原点について

- ① レーザスケールスケールユニットの光学式内蔵原点は一方方向原点を採用しています。したがって、スケールとスライダの相対的な移動方向で、原点検出を下図のとおり行なってください。  
(逆方向で原点検出を行なうと原点精度が悪化します。)

### 標準仕様の場合

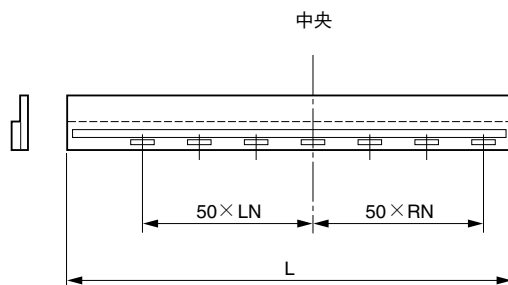


- ② 原点検出位置は標準仕様の場合、スケール有効長の中央を基準に、左右50 mmピッチで刻まれています。各有効長における原点位置については、12ページをご参照ください。
- ③ 原点の検出については、ドグを用いて検出する方法と、付属の原点マスキラベルにより、不必要な原点をマスクする方法があります。



## 6. 仕様

### 5-7. 原点検出位置



	原点数	スケール全長L (mm)	LN	RN
BS65-160R	3	196	1	1
BS65-260R	5	296	2	2
BS65-360R	7	396	3	3
BS65-460R	9	496	4	4
BS65-560R	11	596	5	5
BS65-660R	13	696	6	6
BS65-760R	15	796	7	7
BS65-860R	17	896	8	8
BS65-960R	17	996	9	7

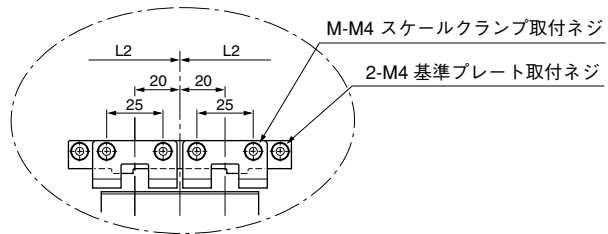
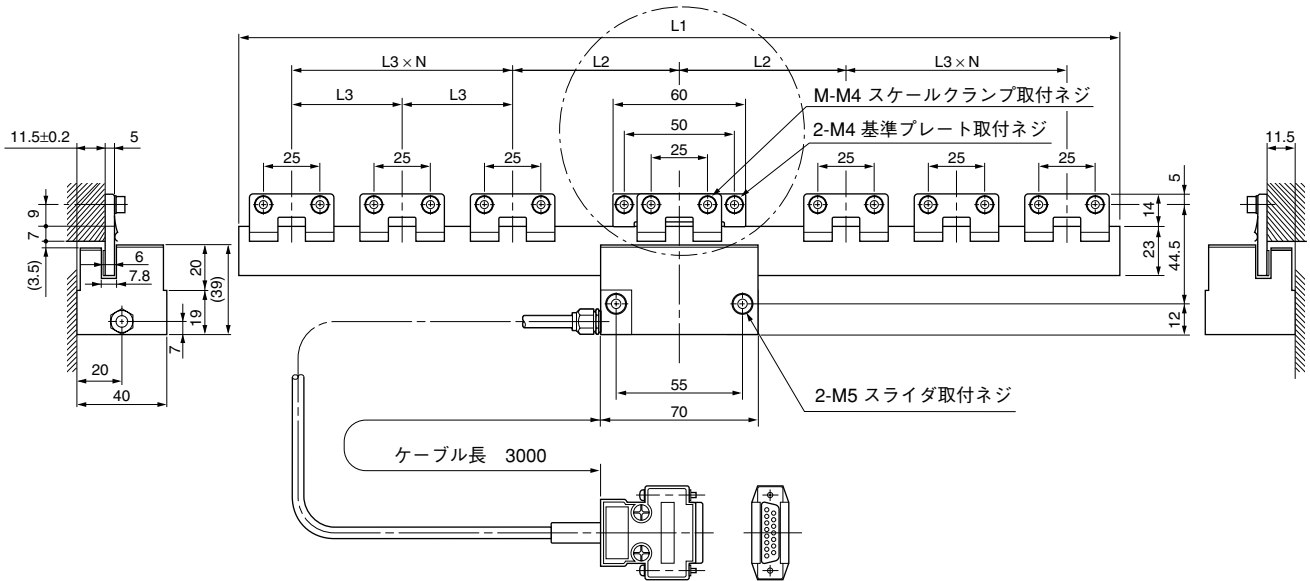
項目		BS65-R
有効長		160/260/360/460/560/660/760/860/960 mm
最大測定長		有効長+10 mm (左右各5 mmずつ)
全長		有効長+36 mm
精度 (20℃にて)		0.1+0.4 L/100 μm p-p (<460)
		3 μm p-p (≥460) L=有効長 (mm)
繰返精度 (2σ)		0.05 μm (BD60接続時)
もどり誤差		0.05 μm (BD60接続時)
原点	位置	中央および中央から左右へ50 mmごと
	繰返精度	±0.1 μm
	方向	片方向
温度膨張係数		$8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
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		3 m
光源		半導体レーザー (インクリ, 原点各1)
検出方式		回折格子走査式

### 付属品

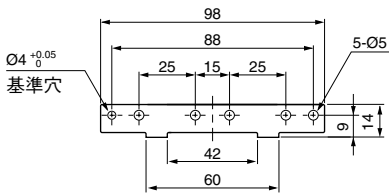
	有効長									
	160	260	360	460	560	660	760	860	960	
基準プレート	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
スペーサ	2	2	4	4	6	6	8	8	10	
スケールクランプ	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
六角穴付ボルト M4×8	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
六角穴付ボルト M5×40	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
平座金 (呼び4)	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
平座金 (呼び5)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
ケーブルクランプ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
小ネジ M4×8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
原点マスキラベル	5	5	10	10	10	15	15	20	20	
取扱説明書	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
精度表	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

# 7. 外形寸法図

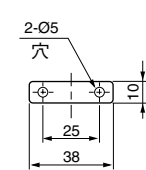
## BS65-160R~960R



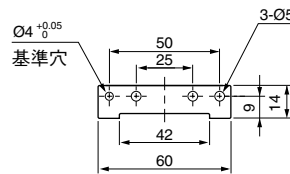
スケールクランプが偶数枚の場合  
(BS65-260R / -460R / -660R / -860R)



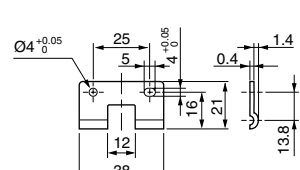
基準プレート t=5



スペーサ t=5



基準プレート t=5



スケールクランプ

単位：mm

型名	L1	L2	L3	N	M
BS65-160R	196	75	—	—	6
BS65-260R	296	120	—	—	8
BS65-360R	396	75	75	1	10
BS65-460R	496	120	75	1	12
BS65-560R	596	75	75	2	14
BS65-660R	696	120	75	2	16
BS65-760R	796	75	75	3	18
BS65-860R	896	120	75	3	20
BS65-960R	996	75	75	4	22





# 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.

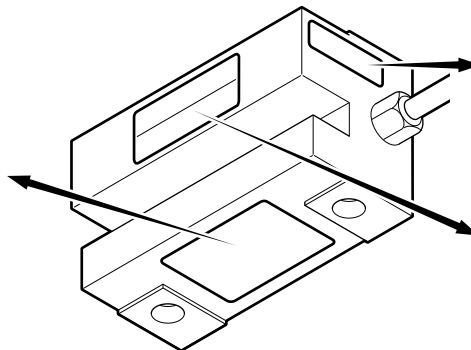
The shielded interface cable recommended in this manual must be used with this equipment in order to comply with the limits for a computing device pursuant to Subpart J of Part 15 of FCC Rules.

**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.

## CAUTION

Use of controls or adjustments or performance of procedures other than those specified herein may result in hazardous radiation exposure.

**CERTIFICATION**  
PRODUCT COMPLIES WITH DHHS RULES 21  
CFR SUBCHAPTER J APPLICABLE AT DATE  
OF MANUFACTURE.  
Magnescale Co., Ltd.  
Shinagawa Intercity Tower A-18F, 2-15-1,  
Konan, Minato-ku, Tokyo 108-6018, Japan  
MANUFACTURED AT ISEHARA PLANT  
Magnescale Co., Ltd.  
2-933-725-\*\*\*



**DANGER** INVISIBLE LASER  
RADIATION WHEN OPEN. AVOID  
DIRECT EXPOSURE TO BEAM.

**CAUTION** 2-933-274-01  
DO NOT REMOVE COVER REFER SERVICING TO  
QUALIFIED PERSONNEL.

**ATTENTION**  
NE PAS DEMONTER LE CAPOT. LAISSER REVISER  
A PERSONNEL DIPLOMEE.

# TABLE OF CONTENTS

NOTES TO USERS .....	15
GENERAL PRECAUTIONS .....	15
WARNING .....	15
CAUTION .....	15
<b>1. FEATURES .....</b>	<b>16</b>
<b>2. OPERATING PRECAUTIONS .....</b>	<b>17</b>
<b>3. NAMES OF PARTS .....</b>	<b>18</b>
<b>4. MOUNTING PRECAUTIONS .....</b>	<b>19</b>
4-1. When Mounting .....	19
4-2. Mounting Requirements .....	19
4-3. Before Mounting .....	20
4-3-1. Compensation Value .....	20
4-3-2. Compensation Value Setting .....	20
<b>5. MOUNTING AND ADJUSTMENT .....</b>	<b>21</b>
5-1. Mounting Surface Preparations .....	21
5-2. Scale Mounting .....	22
5-3. Slider Mounting .....	24
5-4. Signal Adjustment .....	25
5-4-1. Signal Adjustment Preparations .....	25
5-4-2. Azimuth Adjustment .....	26
5-5. Completion of Provided and Adjustment .....	27
5-6. Built-in reference point .....	27
5-7. Reference point detection locations .....	28
<b>6. SPECIFICATIONS .....</b>	<b>28</b>
<b>7. OUTSIDE DIMENSIONS .....</b>	<b>29</b>

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

## 1. FEATURES

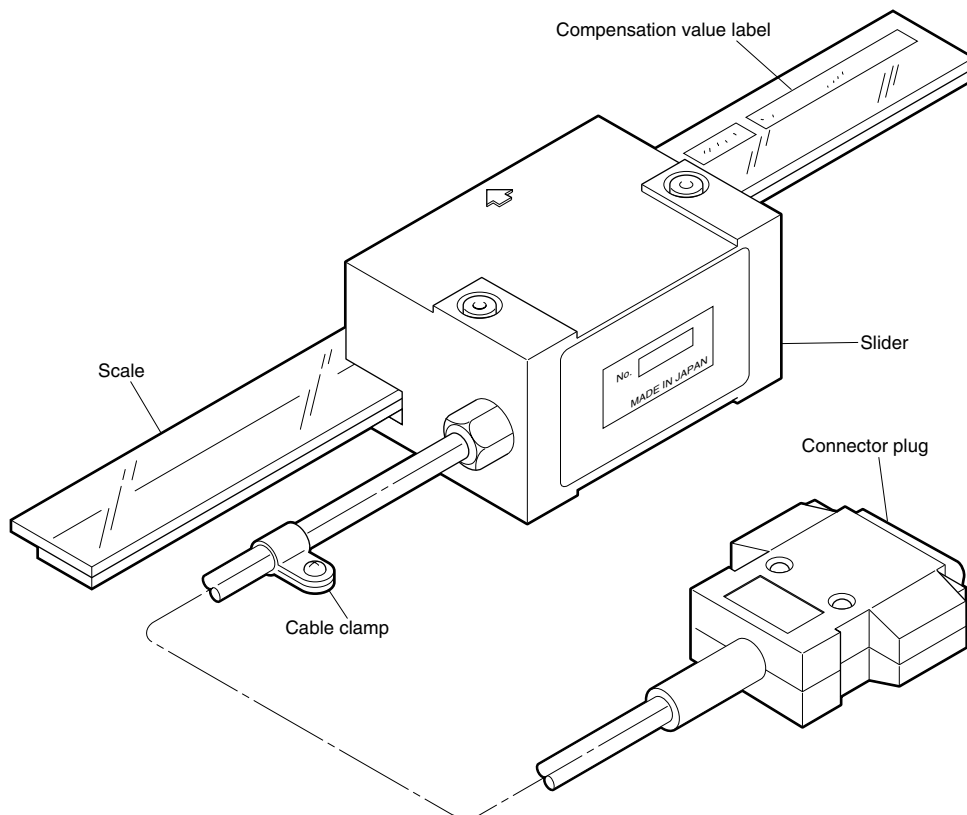
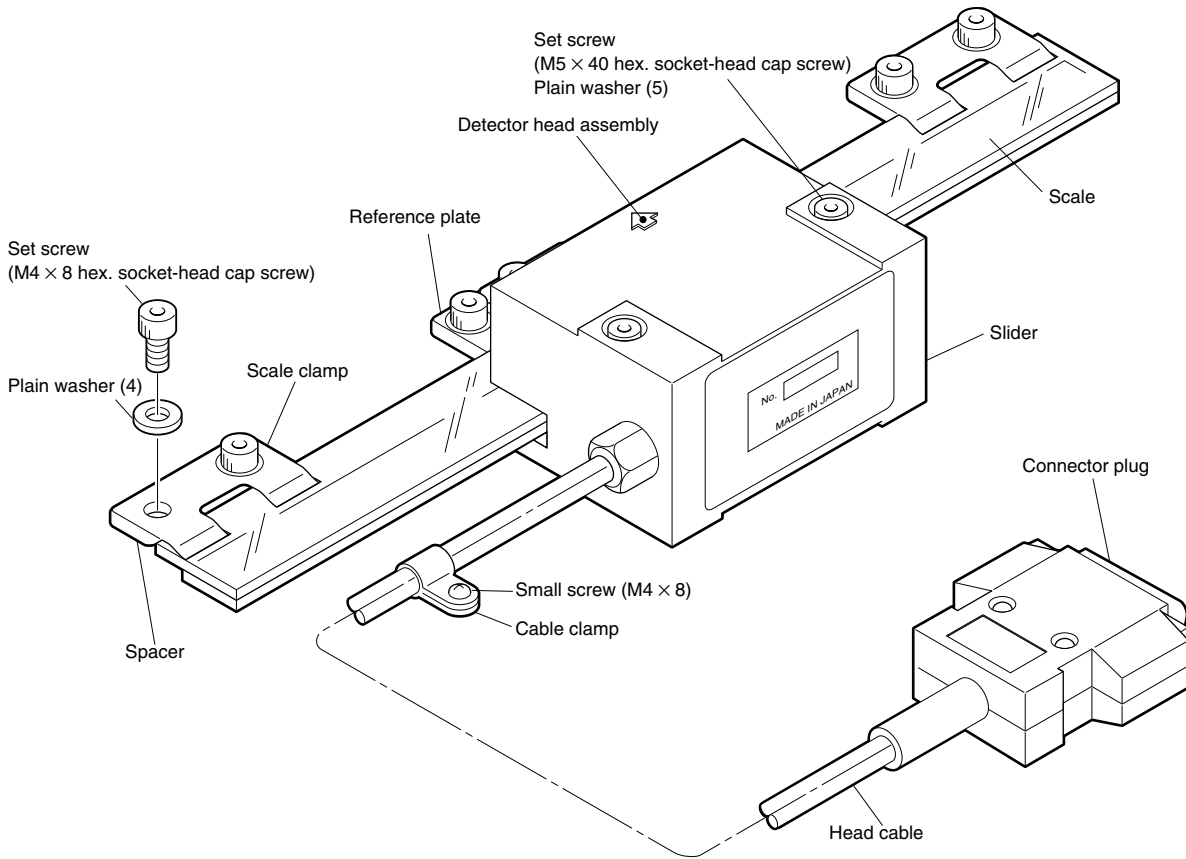
- Simple use and high reliability common for all Magnescale products.
- High-accuracy measuring using high-precision hologram grating.
- Stable measuring unaffected by temperature, disturbed air and air pressure.
- Detecting accuracy (interpolation error), repeatability and hysteresis error are all held to within 0.05 micron metre (2.0  $\mu$ inch).

## 2. OPERATING PRECAUTIONS

- The wavelength of the semi-conductor laser used for this scale unit is 790 nm that is out of the visible range, and the maximum output is 10 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 interpolator to this value. (See page 20)

- A static electricity proof cap is attached to the connector plug of the scale unit. Do not remove this cap until connections to the interpolator 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 interpolator 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 BS65-R approximately 10 minutes after power is supplied to the unit, when the temperature of the detector head reaches a stable state.
- The BS65-R 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





## 4-3. Before Mounting

### 4-3-1. Compensation Value

The hologram grating pitch  $P_G$  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  $20^\circ\text{C}$  show the compensation value.

Be sure to set the display unit or interpolator 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 interpolator (BD series) operating manuals.

#### Note

The compensation values of the display unit (BR series) and interpolator (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 interpolator to the correct compensation value of the scale before operation.

#### When you operate the unit in an environment where the temperature is not $20^\circ\text{C}$

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

#### Example:

The compensation value shown on the compensation value label is  $1\ 2\ 3\ 4$ .

$$0.1379 \ 1\ 2\ 3\ 4 \times \{1 \times (23 - 20) \times (8 \times 10^{-6})\} \\ = 0.1379 \ 1\ 5\ 6\ 5$$

Temperature difference from  $20^\circ\text{C}$   
Coefficient of thermal expansion of the scale  
(see page 28)

The compensation value after temperature adjustment will be  $1\ 5\ 6\ 5$ . Set the display unit or interpolator to this value.

# 5. MOUNTING AND ADJUSTMENT

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

- 5-1. Mounting Surface Preparations ..... 21
- 5-2. Scale Mounting ..... 22
- 5-3. Slider Mounting ..... 24
- 5-4. Signal Adjustment ..... 25
  - 5-4-1. Signal Adjustment Preparations ..... 25
  - 5-4-2. Azimuth Adjustment ..... 26
- 5-5. Completion of Mounting and Adjustment ..... 27

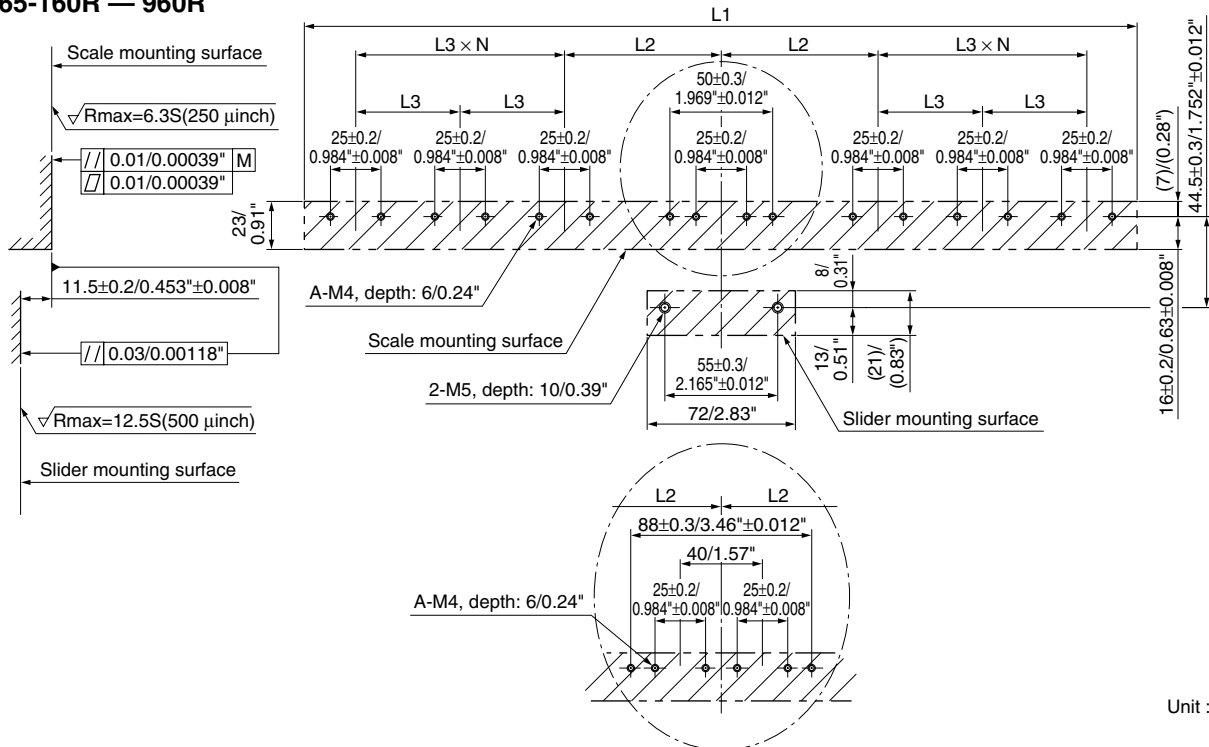
## 5-1. Mounting Surface Preparations

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

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

Model Name	L1	L2	L3	N	A
BS65-160R	198/7.80"	75/2.95"	—	—	8
BS65-260R	298/11.73"	120/4.72"	—	—	10
BS65-360R	398/15.67"	75/2.95"	75/2.95"	1	12
BS65-460R	498/19.61"	120/4.72"	75/2.95"	1	14
BS65-560R	598/23.54"	75/2.95"	75/2.95"	2	16
BS65-660R	698/27.48"	120/4.72"	75/2.95"	2	18
BS65-760R	798/31.42"	75/2.95"	75/2.95"	3	20
BS65-860R	898/35.35"	120/4.72"	75/2.95"	3	22
BS65-960R	998/39.29"	75/2.95"	75/2.95"	4	24

### BS65-160R — 960R



Unit : mm/inch

**Note**

“M” refers to the machine guide.

(BS65-260R, 460R, 660R, 860R)

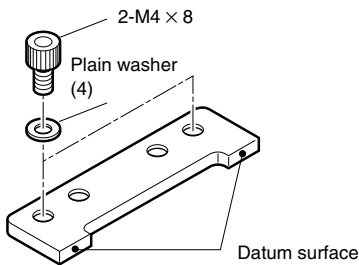
## 5-2. Scale Mounting

- 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.

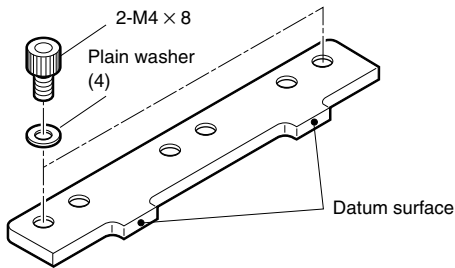
(Fastening torque : 1.4 N•m)

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.

BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R

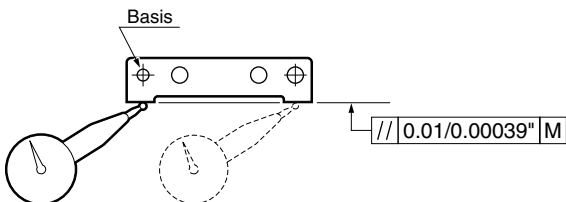


BS65-260R, 460R, 660R, 860R



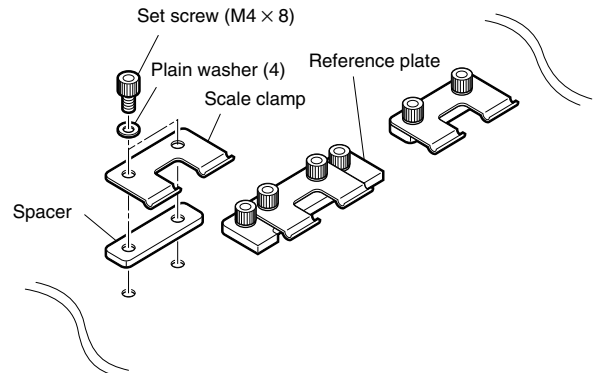
### Note

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.

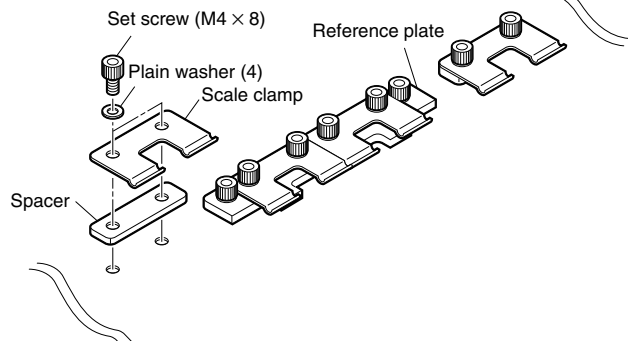


- ② Attach the scale clamp loosely by using the mounting screw, as shown in the figure.

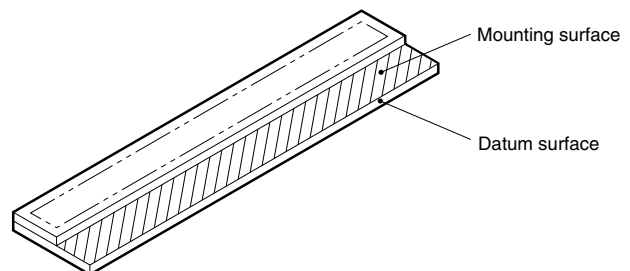
BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R



BS65-260R, 460R, 660R, 860R



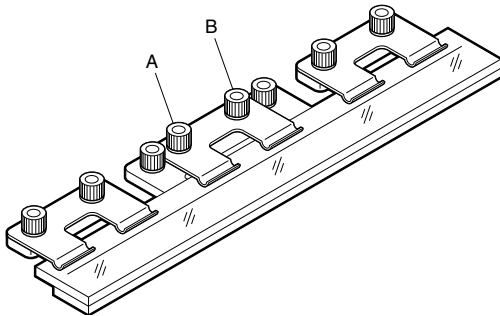
- ③ Check the mounting surface and the abutment surface of the scale for dust or dirt. Check if the mounting surface and Datum surface are free from dust or dirt. If not, wipe the surfaces with gauze moistened with alcohol.





- ④ 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)

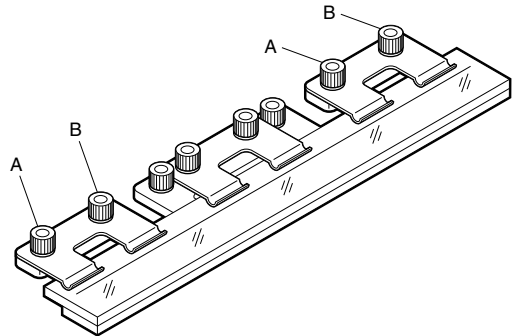
BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R



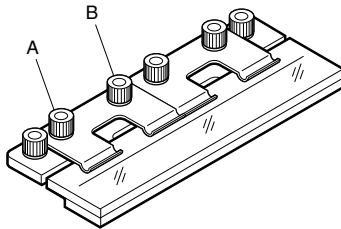
- ⑤ Leave the scale in this condition for over one hour until the scale temperature stabilizes.

- ⑥ Fix the remaining scale clamps by alternately tightening the screws. (Final fastening torque : 1.4 N•m)

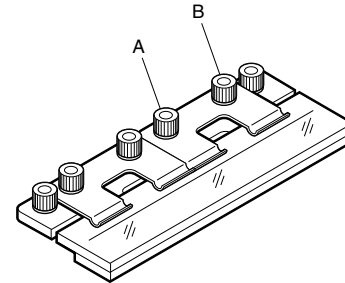
BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R



BS65-260R, 460R, 660R, 860R



BS65-260R, 460R, 660R, 860R



### 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 as shown in Figure 1 below. If the middle part of the scale is pressed with a force of 4.9 N 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.)

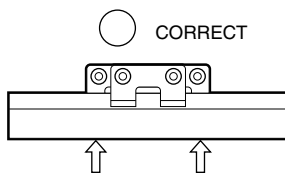


Fig. 1

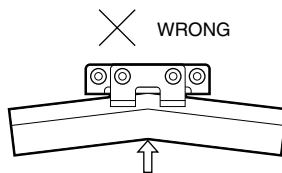
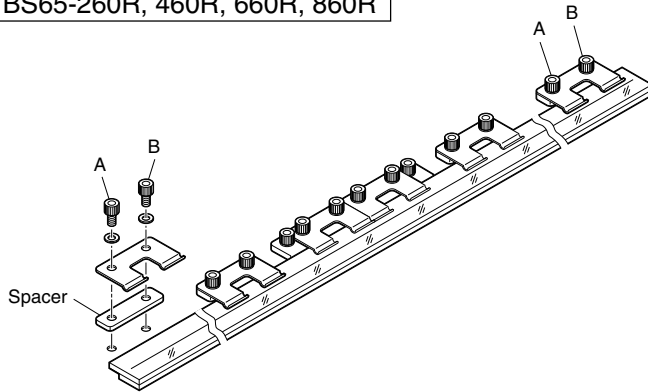


Fig. 2

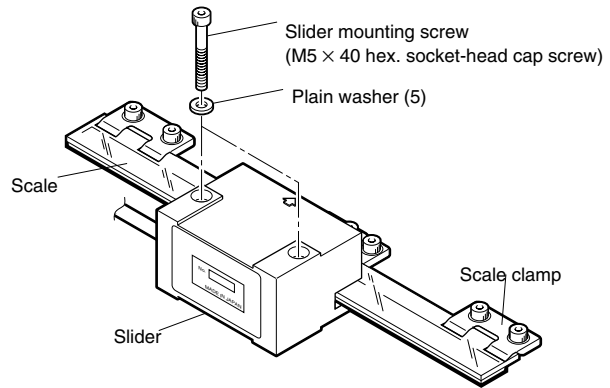
### 5-3. Slider Mounting

- ⑦ Fasten scale clamps on both ends of the scale with the same torque.  
(Final fastening torque : 1.4 N•m)

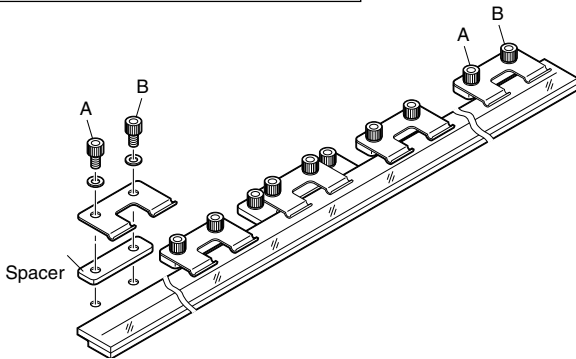
BS65-260R, 460R, 660R, 860R



- ① Move the machine table and adjust the mounting center of the slider to the center of the scale.
- ② Tighten the slider with the provided mounting screw.



BS65-360R, 560R, 760R, 960R



- ⑧ Check the surface of the scale for oil and dust. If the surface is dirty, wipe it clean with gauze moistened with alcohol.

## 5-4. Signal Adjustment

### 5-4-1. Signal Adjustment Preparations

Connect the display unit (BR series) or interpolator (BD series) to the BS65-R scale unit.

- ① Remove the static electricity proof cap from the head connector of the scale unit, and connect the head connector to the HEAD IN terminal of the display unit or interpolator.

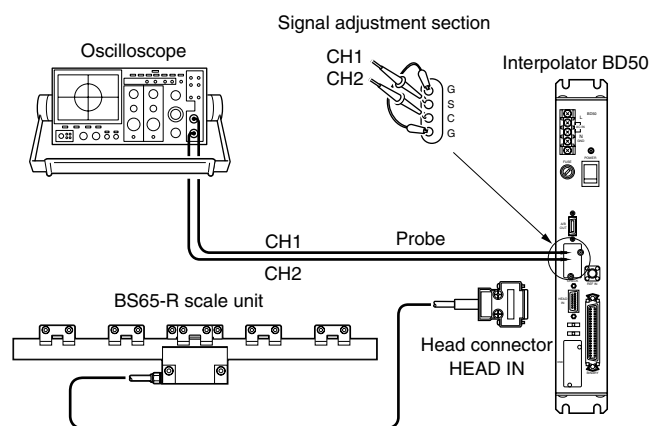
#### Note

- 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.
- Be sure to switch off the power supply to the display unit or interpolator before attaching or removing the connector.

- ② Remove the cover of the signal adjustment section of the display unit or the interpolator.
- 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).

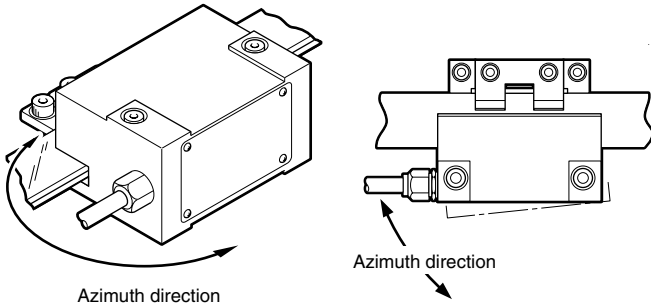
- ⑤ Set the input coupling switches of CH1 and CH2 of the oscilloscope to GND and adjust the oscilloscope to locate the signal in the center of the screen.
- ⑥ Set the input coupling switches of CH1 and CH2 of the oscilloscope to DC.
- ⑦ Set the TIME/DIV switch to the X-Y mode.
- ⑧ Set the deviation sensitivity (VOLTS/DIV) of CH1 and CH2 to 0.5 V/DIV.
- ⑨ Turn the display unit's or interpolator's power on.

#### Connection BS65-R to the interpolator BD50

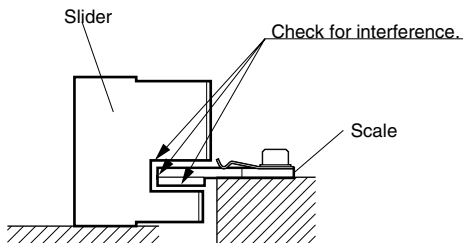


## 5-4-2. Azimuth Adjustment

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



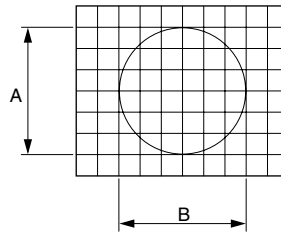
- ① Loosen the slider mounting screw.
- ② Tighten either the left or right screw. Then, rotate the slider about this screw as shown in the figure until you find the point where the amplitude of the Lissajous' figure becomes maximum.
- ③ Alternately tighten 2 slider mounting screws little by little at the slider position with the maximum amplitude of the Lissajous' figure. (Fastening torque : 2.8 N•m)
- ④ Check to make sure the scale and slider are not interfering with each other.



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

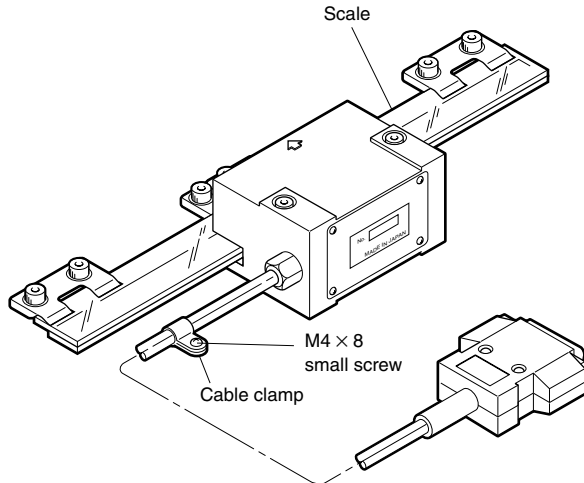
### Note

If output of 1.6 Vp-p cannot be obtained even through repeated adjustment, recheck the mounting surface accuracy of the scale and the slider (refer to page 21), and check again that there is no dirt on the scale's surface.



## 5-5. Completion of Provided and Adjustment

Secure the cable with the supplied cable clamp and the supplied small screw (M4 × 8).



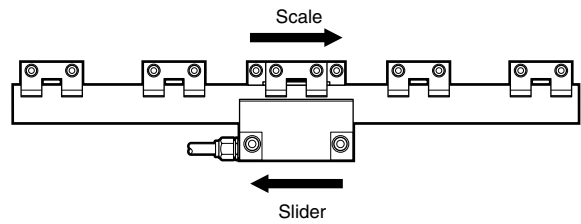
### Note

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

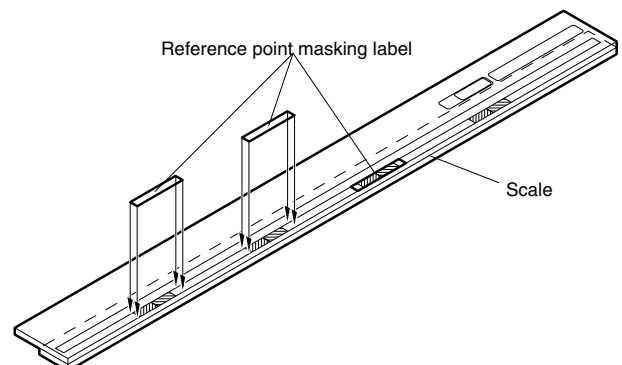
## 5-6. Built-in reference point

- ① A mono-directional reference point has been adopted as the optical-type built-in reference point for the Laserscale scale unit. Accordingly, reference point detection should be performed with the relative traveling directions of the scale and slider as shown in the diagram below. (Performing reference point detection in the reverse direction will lower the reference point accuracy.)

### For standard specifications

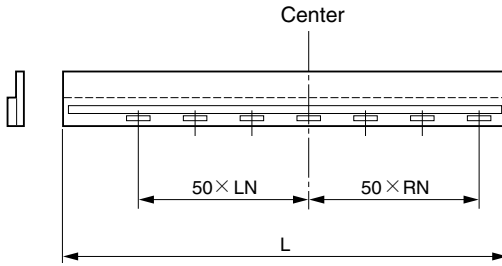


- ② Reference point detection locations for standard specifications are engraved at a 50 mm pitch to the left and right of the center of the scale measuring length. Refer to P28 regarding reference point positions for each measuring length.
- ③ Reference points can be detected using a deceleration dog or by masking unnecessary reference points with the provided reference point masking labels.



## 6. SPECIFICATIONS

### 5-7. Reference point detection locations



Model Name	Number of reference points	Overall scale length (mm/inch)	LN	RN
BS65-160R	3	196/7.72"	1	1
BS65-260R	5	296/11.65"	2	2
BS65-360R	7	396/15.59"	3	3
BS65-460R	9	496/19.53"	4	4
BS65-560R	11	596/23.46"	5	5
BS65-660R	13	696/27.40"	6	6
BS65-760R	15	796/31.34"	7	7
BS65-860R	17	896/35.28"	8	8
BS65-960R	17	996/39.21"	9	7

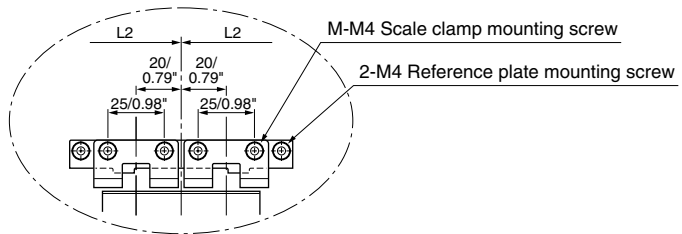
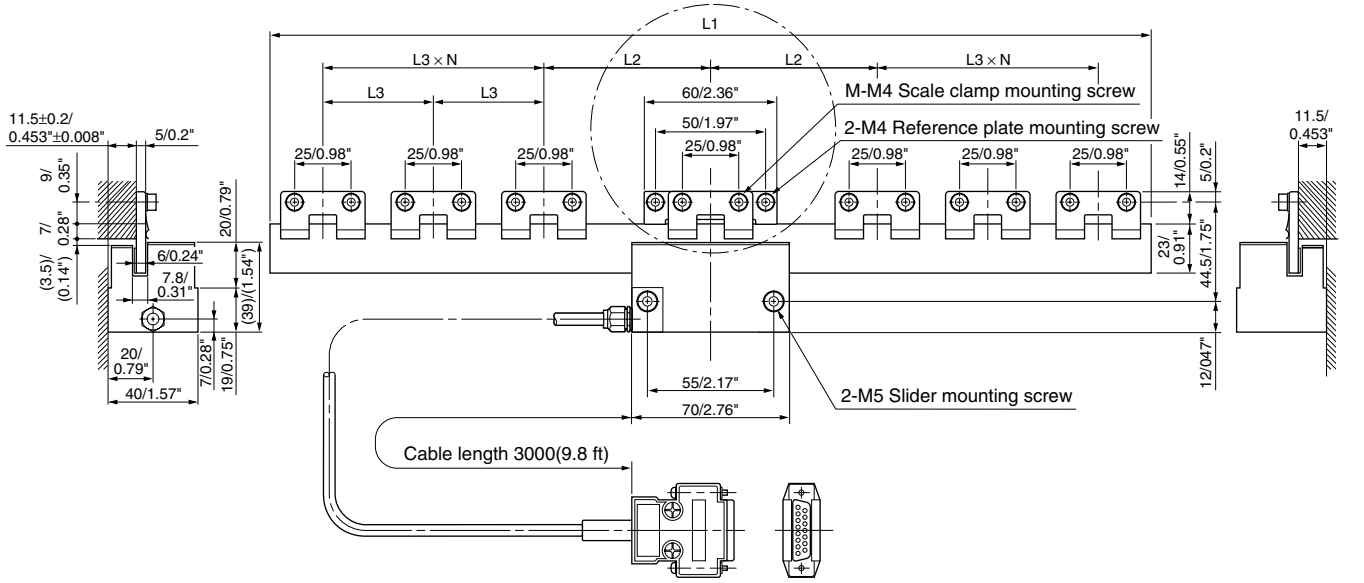
Specification		BS65-R
Measuring length	160/260/360/460/560/660/760/860/960 mm 6.30"/10.24"/14.17"/18.11"/22.05"/25.98"/ 29.92"/33.86"/37.80"	
Max.travel	Measuring length + 10 mm /0.39" (5 mm/0.20" on each side)	
Overall length	Measuring length + 36 mm/1.42"	
Scale accuracy (at 20 °C/68 °F)	0.1 + 0.4L/100 μmp-p (4.0 + 4 L μinchp-p) (<460) 3 μmp-p (118 μinchp-p) (≥460) L = Measuring length : mm (inch)	
Repeatability (2 σ)	0.05 μm/2.0 μinch (When connected to the BD60)	
Return error	0.05 μm/2.0 μinch (When connected to the BD60)	
Reference Point	Position	Center and every 50 mm (1.97") to the left and right of the center
	Repeatability	±0.1 μm/±3.9 μinch
	Direction	Single direction
Coefficient of thermal expansion	8 × 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup> /4.4 × 10 <sup>-6</sup> °F <sup>-1</sup>	
Operating temperature	10 to 30 °C/50 to 86 °F (No moisture condensation)	
Storage temperature	-10 to 50 °C/14 to 122 °F	
Cable length	3 m/9.8 ft	
Light source	Semiconductor laser (one each for incrementing and reference point detection)	
Detecting mode	Diffraction grating scanning	

### Supplied accessories

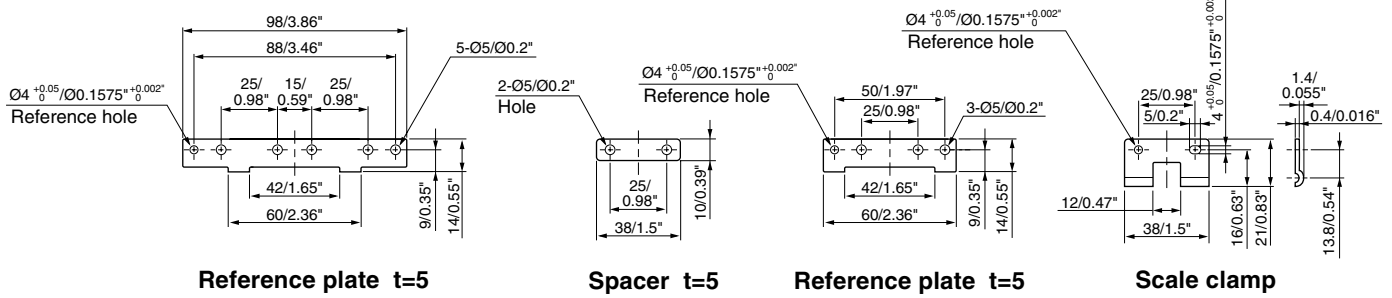
	Measuring length									
	160	260	360	460	560	660	760	860	960	
Reference plate	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Spacers	2	2	4	4	6	6	8	8	10	
Scale clamps	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
M4 × 8 hex. socket-head cap screws	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
M5 × 40 hex. socket-head cap screws	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Plain washers (4)	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
Plain washers (5)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Cable clamps	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
M4 × 8 small screw	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Reference point masking label	5	5	10	10	10	15	15	20	20	
Instruction Manual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Accuracy chart	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

# 7. OUTSIDE DIMENSIONS

## BS65-160R — 960R



(BS65-260R, 460R, 660R, 860R)



Unit : mm/inch

Model Name	L1	L2	L3	N	M
BS65-160R	196/7.71"	75/2.95"	—	—	6
BS65-260R	296/11.65"	120/4.72"	—	—	8
BS65-360R	396/15.59"	75/2.95"	75/2.95"	1	10
BS65-460R	496/19.53"	120/4.72"	75/2.95"	1	12
BS65-560R	596/23.46"	75/2.95"	75/2.95"	2	14
BS65-660R	696/27.40"	120/4.72"	75/2.95"	2	16
BS65-760R	796/31.34"	75/2.95"	75/2.95"	3	18
BS65-860R	896/35.28"	120/4.72"	75/2.95"	3	20
BS65-960R	996/39.21"	75/2.95"	75/2.95"	4	22





# 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.

## ACHTUNG

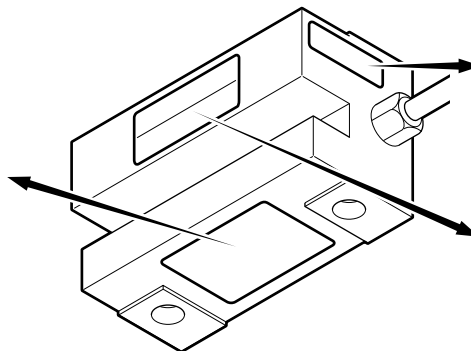
Die Betätigung von Bedien- und Einstellteilen bzw. die Ausführung von Verfahren, die nicht in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind, können zu gefährlicher Strahlungsbelastung führen.

### CERTIFICATION

PRODUCT COMPLIES WITH DHHS RULES 21  
CFR SUBCHAPTER J APPLICABLE AT DATE  
OF MANUFACTURE.  
Magnescale Co., Ltd.  
Shinagawa Intercity Tower A-18F, 2-15-1,  
Konan, Minato-ku, Tokyo 108-6018, Japan

MANUFACTURED AT ISEHARA PLANT  
Magnescale Co., Ltd.

2-933-725-\*\*



**DANGER** INVISIBLE LASER  
RADIATION WHEN OPEN. AVOID  
DIRECT EXPOSURE TO BEAM.

**CAUTION** 2-933-274-01  
DO NOT REMOVE COVER REFER SERVICING TO  
QUALIFIED PERSONNEL.

**ATTENTION**  
NE PAS DEMONTER LE CAPOT. LAISSER REVISER  
A PERSONNEL DIPLOMEE.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>HINWEISE FÜR DEN BENUTZER .....</b>	<b>31</b>
<b>ALLGEMEINE VORSICHTSMASSNAHMEN .....</b>	<b>31</b>
<b>ACHTUNG .....</b>	<b>31</b>
<b>1. MERKMALE .....</b>	<b>32</b>
<b>2. VORSICHTSMASSNAHMEN VOR INBETRIEBNAHME .....</b>	<b>33</b>
<b>3. BEZEICHNUNG DER TEILE .....</b>	<b>34</b>
<b>4. VORSICHTSMASSNAHMEN BEI DER MONTAGE .....</b>	<b>35</b>
4-1. Während der Montage .....	35
4-2. Montageanforderungen .....	35
4-3. Vor der Montage .....	36
4-3-1. Kompensationswert .....	36
4-3-2. Einstellen des Kompensationswerts .....	36
<b>5. MONTAGE UND EINSTELLUNGEN .....</b>	<b>37</b>
5-1. Vorbereitung der Montagefläche .....	37
5-2. Skalenmontage .....	38
5-3. Schiebermontage .....	40
5-4. Signaleinstellung .....	41
5-4-1. Vorbereitungen zur Signaleinstellung .....	41
5-4-2. Azimuteinstellung .....	42
5-5. Abschluß von Montage und Einstellung .....	43
5-6. Interner Bezugspunkt .....	43
5-7. Bezugspunkt-Erkennungspositionen .....	44
<b>6. TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>44</b>
<b>7. AUSSENABMESSUNGEN .....</b>	<b>45</b>

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

## 1. MERKMALE

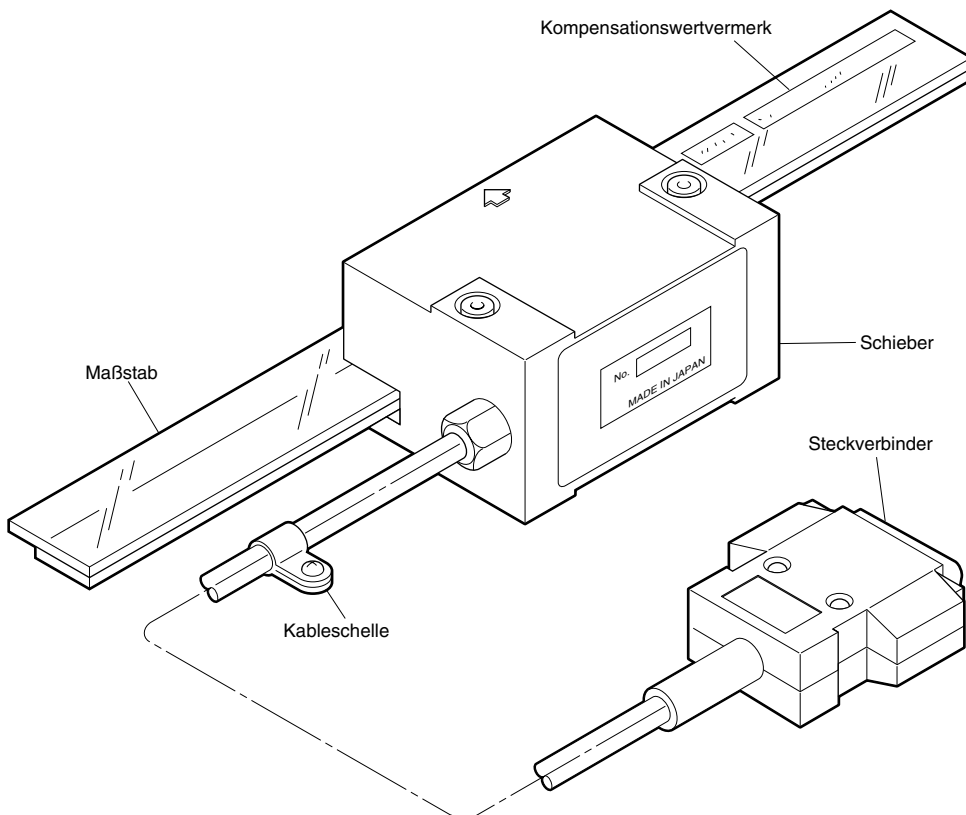
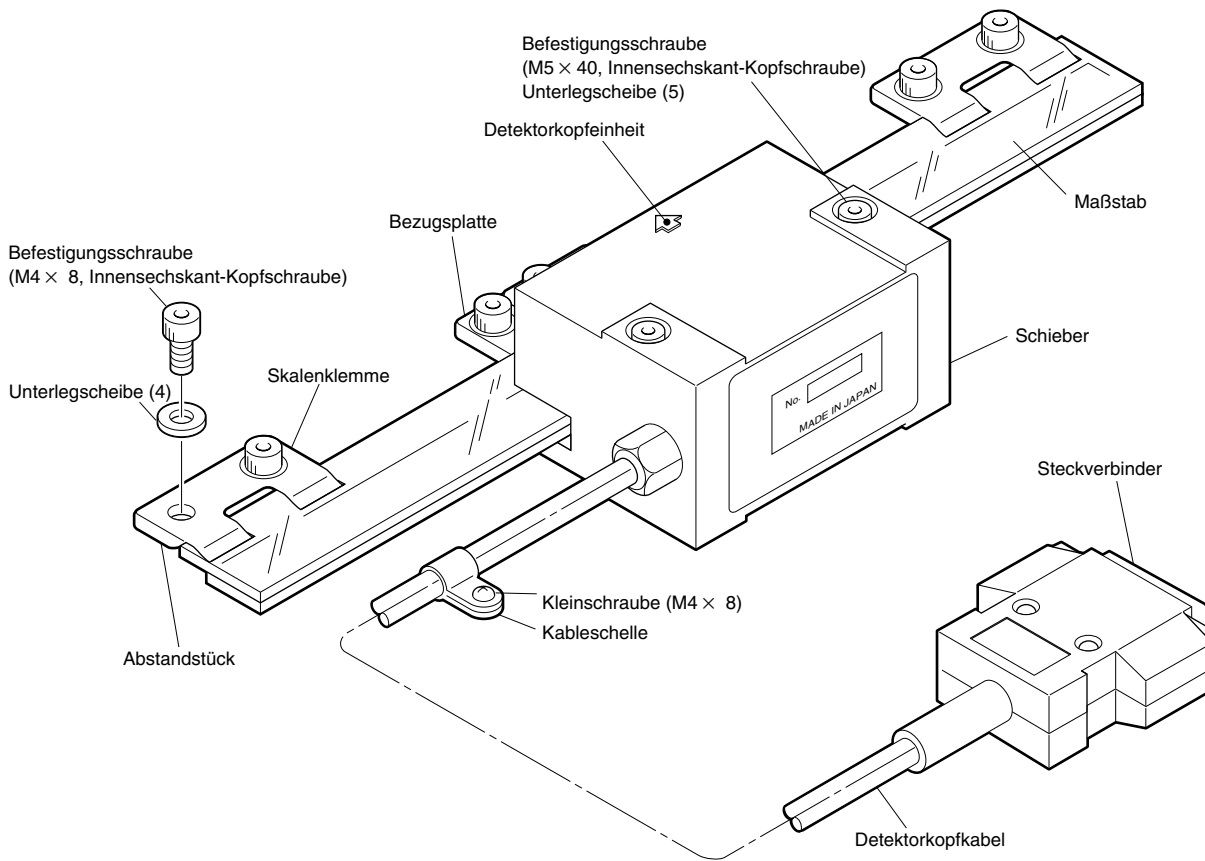
- Einfache Handhabung und Hohe Zuverlässigkeit wie bei allen Magnescale-Produkten
- Äußerst genaue Messung mit Hilfe von hochpräzisem Hologramm-Beugungsgitter
- Stabile Messung ohne Beeinträchtigung durch Temperatur, Luft und Luftdruck
- Bei Erfassungsgenauigkeit (Interpolationsfehler), Wiederholbarkeit und Hysteresefehler jeweils eine Toleranz von 0,05 µm

## 2. VORSICHTSMASSNAHMEN VOR INBETRIEBNAHME

- Der Halbleiterlaser des Maßstab strahlt unsichtbares Laserlicht mit einer Wellenlänge von 790 nm und einer maximalen Ausgangsleistung von 10 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 Interpolator auf diesen Wert eingestellt werden (siehe Seite 36).

- 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 Interpolator 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 Interpolator 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 BS65-R warten, bis sich die Temperatur des Detektorkopfs stabilisiert hat.
- Das Maßstab BS65-R 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.
- 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 : 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 (siehe Seite 37 bis 44).
- Zum Schutz der Skale vor Außenlicht, Staub, Öl usw. darf sie nur mit aufgesetzter Abdeckung eingesetzt werden.
- Vor Betrieb ist der Zähler bzw. der Interpolator auf den Kompensationswert der Skale einzustellen.

## 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 : DC 0,1 V/DIV  
X-Y-Frequenzbereich : 1 MHz oder darüber

### Werkzeuge

- Kreuzschlitzschraubendreher Nr. 1 ..... 1
- Innensechskantschlüssel 4 mm, 3 mm ..... je 1

### Sonstiges

- Zubehör ..... 1 Satz
- Watte ..... geringe Menge
- Alkohol ..... geringe Menge

## 4-3. Vor der Montage

### 4-3-1. Kompensationswert

Der Hologramm-Gitterabstand  $P_G$  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  $20^\circ\text{C}$  stehen für den Kompensationswert.

Vor Betrieb ist der Zähler bzw. der Interpolator 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 Interpolator (BD-Serie).

#### Hinweis

Die Kompensationswerte von Zähler (BR-Serie) und Interpolator (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 Interpolator ein.

#### Betrieb des Maßstab bei Umgebungstemperaturen ungleich $20^\circ\text{C}$

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

#### Beispiel:

Der auf der Skale vermerkte Kompensationswert ist

$1\ 2\ 0\ 5$ .

$$0,1379\ 1\ 2\ 3\ 4 \times \{1 \times (23 - 20) \times (8 \times 10^{-6})\} \\ = 0,1379\ 1\ 5\ 6\ 5$$

Temperaturdifferenz zu  $20^\circ\text{C}$

Wärmedehnungskoeffizient der Skale (Siehe Seite 44.)

Der Kompensationswert nach der Temperatureinstellung beträgt  $1\ 5\ 6\ 5$ . Dieser Wert ist an Display-Einheit oder Interpolator einzustellen.

# 5. MONTAGE UND EINSTELLUNGEN

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

- 5-1. Vorbereitung der Montagefläche ..... 37
- 5-2. Skalenmontage ..... 38
- 5-3. Schiebermontage ..... 40
- 5-4. Signaleinstellung ..... 41
  - 5-4-1. Vorbereitungen zur Signaleinstellung ..... 41
  - 5-4-2. Azimuteinstellung ..... 42
- 5-5. Abschluß von Montage und Einstellung ..... 43

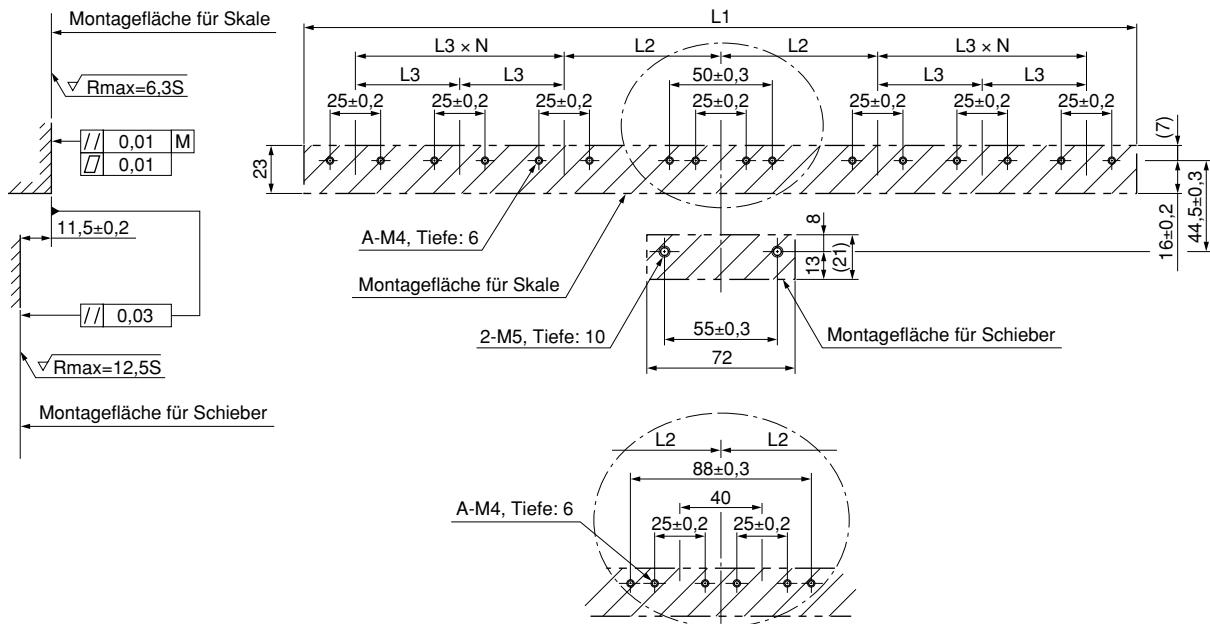
## 5-1. Vorbereitung der Montagefläche

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

Montagefläche für Skale	Rauhigkeit	6,3S
	Parallelismus	0,01 mm oder weniger
	Parallelität zum Maschinenlaufweg	0,01 mm oder weniger
Montagefläche für Schieber	Rauhigkeit	12,5S
	Parallelismus to mounting surface	0,03 mm oder weniger

Modellname	L1	L2	L3	N	A
BS65-160R	198	75	—	—	8
BS65-260R	298	120	—	—	10
BS65-360R	398	75	75	1	12
BS65-460R	498	120	75	1	14
BS65-560R	598	75	75	2	16
BS65-660R	698	120	75	2	18
BS65-760R	798	75	75	3	20
BS65-860R	898	120	75	3	22
BS65-960R	998	75	75	4	24

### BS65-160R — 960R



(BS65-260R, 460R, 660R, 860R)

#### Hinweis

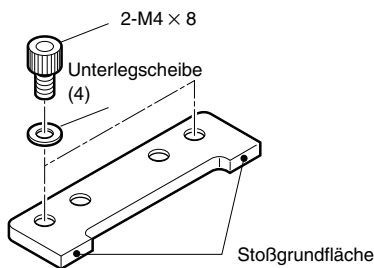
“M” bezieht sich auf die Maschinenführung.

Maßeinheit : mm

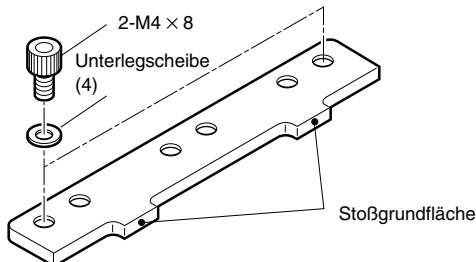
## 5-2. Skalenmontage

- 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.

BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R

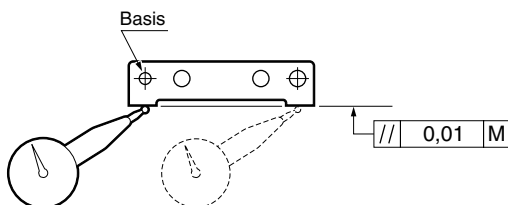


BS65-260R, 460R, 660R, 860R



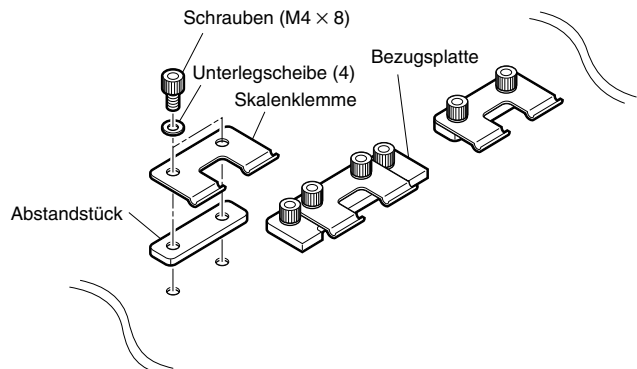
### Hinweis

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.

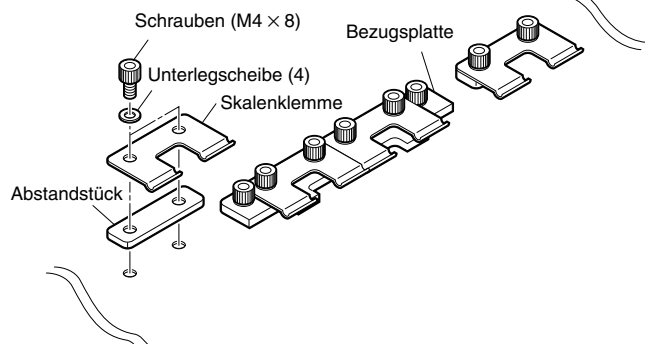


- ② Die Skalenklemme mit der Befestigungsschraube provisorisch anbringen (siehe folgende Abbildung).

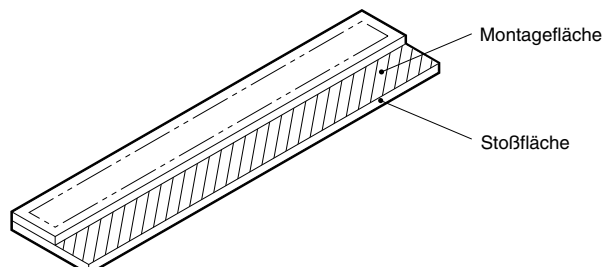
BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R



BS65-260R, 460R, 660R, 860R



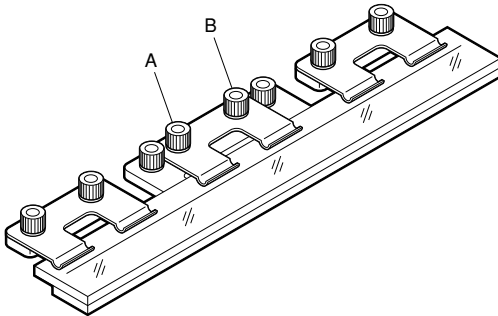
- ③ Montagefläche und Stoßfläche der Skale auf Staub und Schmutz prüfen und ggf. mit einem in Alkohol angefeuchteten Wattebausch reinigen.





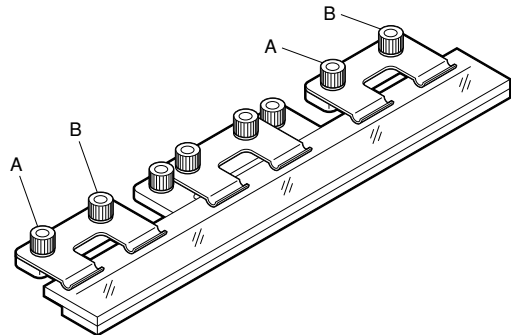
- ④ Die Skale zwischen Skalenklemme und Montagefläche einführen und dabei die Skale leicht gegen die Bezugsstoßfläche drücken (siehe Hinweis). Die Schrauben A und B an der Skalenklemme abwechselnd langsam festdrehen.  
(Gesamtanziehmoment : 1,4 N•m)

BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R

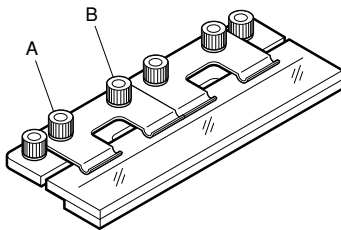


- ⑤ Lassen Sie die Skale eine Stunde lang in dieser Lage, bis sich die Skalentemperatur stabilisiert hat.  
⑥ Die übrigen Skalenklemmen durch abwechselndes Anziehen der Schrauben fixieren.  
(Gesamtanziehmoment : 1,4 N•m)

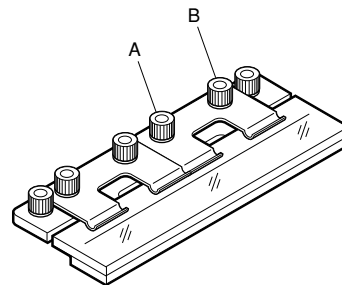
BS65-160R, 360R, 560R, 760R, 960R



BS65-260R, 460R, 660R, 860R



BS65-260R, 460R, 660R, 860R



### 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.)

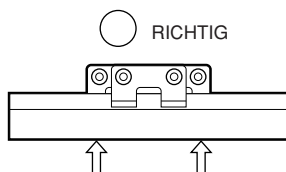


Abb. 1

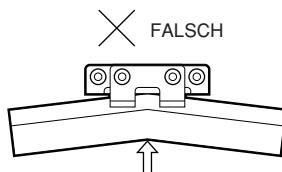
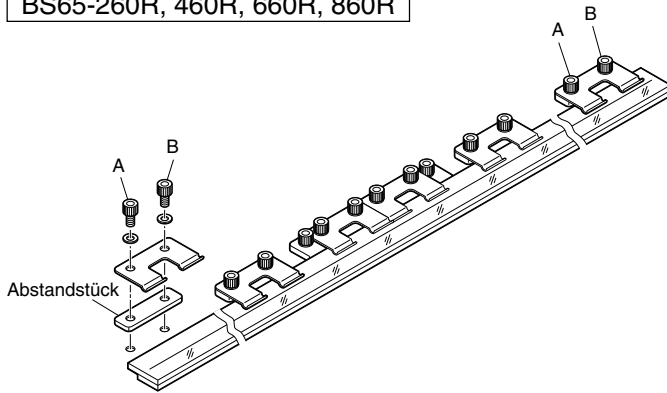


Abb. 2

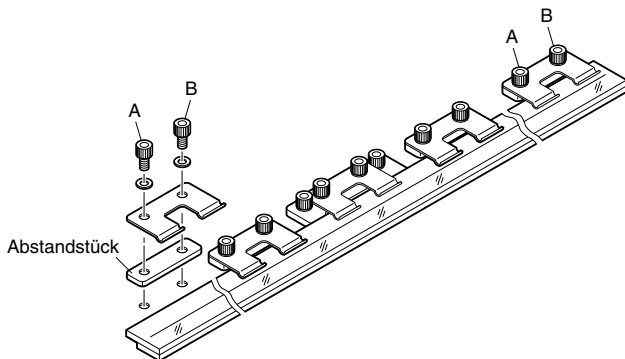
### 5-3. Schiebermontage

- ⑦ Die Skalenklemmen an beiden Enden mit dem gleichen Drehmoment anziehen.  
(Gesamtanziehmoment : 1,4 N•m)

BS65-260R, 460R, 660R, 860R

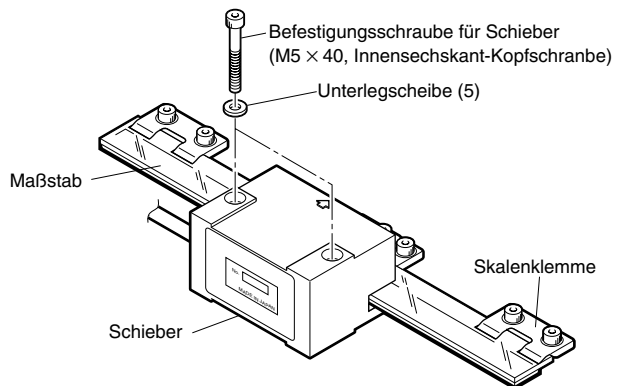


BS65-360R, 560R, 760R, 960R



- ⑧ 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.

- ① Den Maschinentisch verstellen, und das Montagezentrum des Schiebers mit der Skalenmitte fluchten.  
② Den Schieber mit der mitgelieferten Befestigungsschraube festziehen.



## 5-4. Signaleinstellung

### 5-4-1. Vorbereitungen zur Signaleinstellung

Zähler (BR-Serie) bzw. Interpolator (BD-Serie) mit Maßstab BS65-R verbinden.

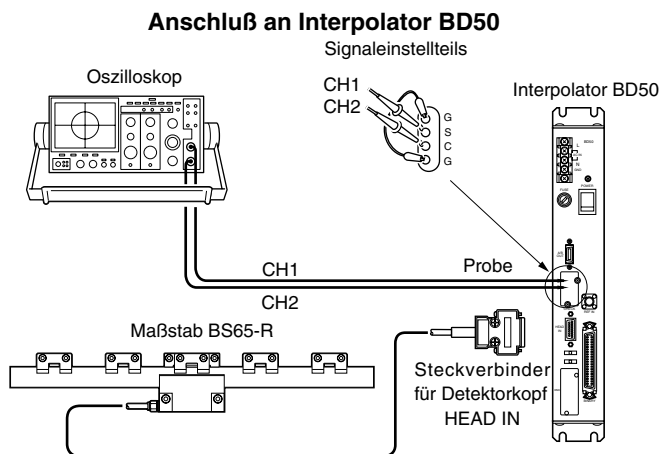
- ① Die Schutzkappe vom Kopfsteckverbinder der Maßstabseinheit entfernen und den Kopfsteckverbinder an den Eingang HEAD IN der Display-Einheit oder den Interpolator anschließen.

#### Hinweis

- 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.
- Vor Einstecken oder Herausziehen des Steckverbinders ist unbedingt die Stromversorgung des Zählers des Interpolators auszuschalten.

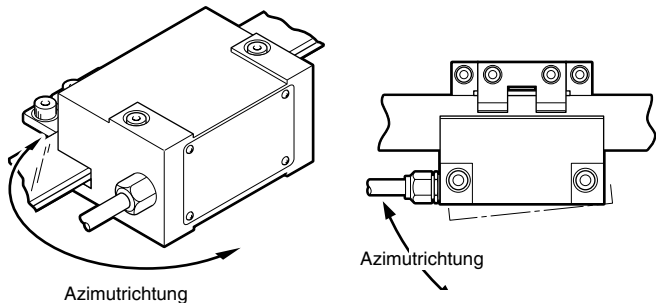
- ② Die Abdeckung des Signaleinstellteils an Display Einheit oder Interpolator entfernen.
- ③ Oszilloskoptastkopf CH1 mit S(SIN) und G(GND) verbinden.
- ④ Oszilloskoptastkopf CH2 mit S(COS) und G(GND) verbinden.

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

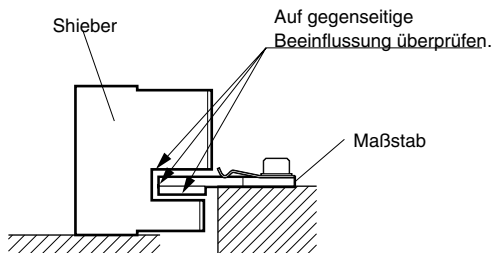


## 5-4-2. Azimuteinstellung

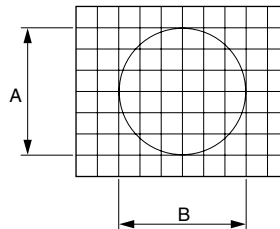
Durch entsprechendes Verstellen der Schieberausrichtung läßt sich ein stabiles Ausgangssignal mit höherer Amplitude als vorgeschrieben (1,6 Vss) erzielen.



- ① Die Befestigungsschraube des Schiebers losdrehen.
- ② Entweder die linke oder die rechte Schraube anziehen. Dann den Schieber um diese Schraube drehen, wie in der Abbildung gezeigt, bis der Punkt gefunden ist, an dem die Amplitude der Lissajous-Figur das 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 Sicherstellen, daß Maßstab und Schieber sich nicht gegenseitig beeinflussen.



- ⑤ Die Skala 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.

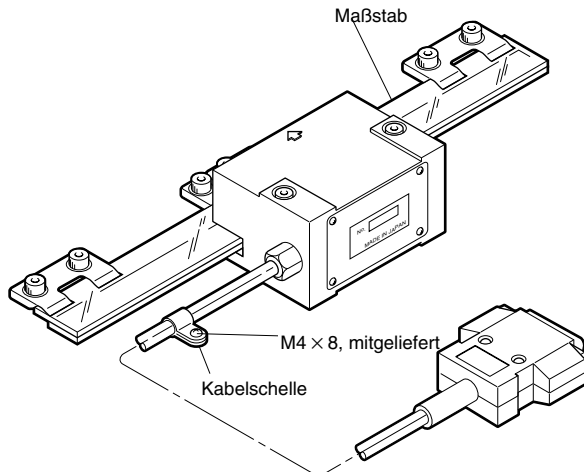


### Hinweis

Ist trotz wiederholter Einstellung keine Ausgangsamplitude von 1,6 Vss erreichbar, so müssen Sie die Montagefläche von Skala und Schieber auf Maßhaltigkeit prüfen (siehe hierzu Seite 37). Außerdem ist erneut sicherzustellen, daß die Skalenfläche frei von Verschmutzungen ist.

## 5-5. Abschluß von Montage und Einstellung

Das Kabel mit der mitgelieferten Kabelschelle und einer kleinen Schraube (M4 × 8, mitgeliefert) sicher befestigen.



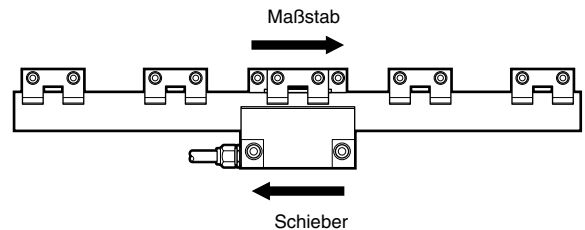
### Hinweis

Nach der Montage die Skale ca. drei Stunden lang ruhen lassen, damit sich die Temperatur der angezogenen Teile stabilisieren kann.

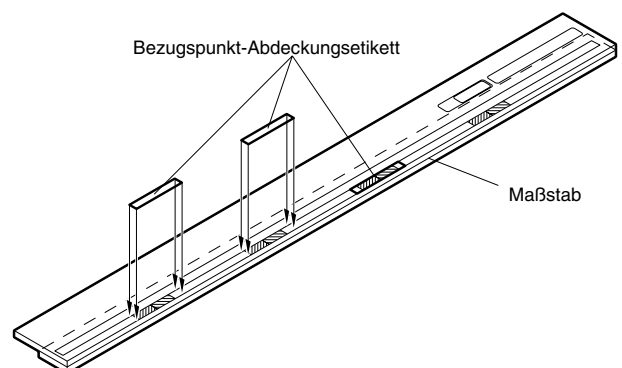
## 5-6. Interner Bezugspunkt

- ① Ein monodirektionaler Bezugspunkt wird als interner optischer Bezugspunkt für die Laserscale-Maßstabseinheit verwendet. Demgemäß sollte die Bezugspunkterfassung in den relativen Bewegungsrichtungen von Maßstab und Schieber durchgeführt werden, wie im folgenden Diagramm gezeigt. (Eine Durchführung der Bezugspunkterfassung in umgekehrter Richtung führt zu einer Herabsetzung der Bezugspunktgenauigkeit.)

### Für Standard-Spezifikationen

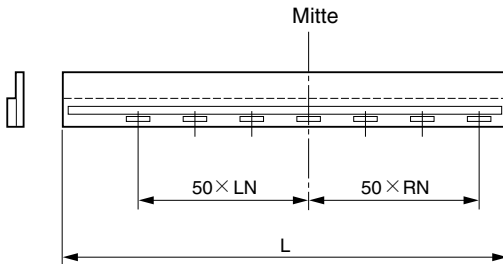


- ② Bezugspunkt-Erfassungspositionen für die Standard-Spezifikationen sind in Abständen von 50 mm links und rechts von der Mitte der Maßstabmeßlänge eingelassen. Angaben zu Bezugspunktpositionen für jede Meßlänge finden Sie auf Seite 44.
- ③ Bezugspunkte können mit Hilfe eines Verzögerungsanschlags oder durch Abdecken unnötiger Bezugspunkte mit den mitgelieferten Bezugspunkt-Abdeckungsetiketten erfaßt werden.



## 6. TECHNISCHE DATEN

### 5-7. Bezugspunkt Erkennungspositionen



Modellname	Anzahl der Bezugspunkte	Maßstab-Gesamtlänge (mm)	LN	RN
BS65-160R	3	196	1	1
BS65-260R	5	296	2	2
BS65-360R	7	396	3	3
BS65-460R	9	496	4	4
BS65-560R	11	596	5	5
BS65-660R	13	696	6	6
BS65-760R	15	796	7	7
BS65-860R	17	896	8	8
BS65-960R	17	996	9	7

Festlegung für	BS65-R	
Meßlänge	160/260/360/460/560/660/760/860/960 mm	
Maximaler Laufweg	Meßlänge + 10 mm	
Gesamtlänge	Meßlänge + 36 mm	
Skalengenauigkeit (bei 20 °C)	0,1 + 0,4 L/100 µmp-p (<460) 3 µmp-p (≥460) L = Meßlänge : mm	
Wiederholbarkeit (2 σ)	0,05 µm (Bei Anschluß an BD60)	
Rückführungsfehler	0,05 µm (Bei Anschluß an BD60)	
Bezugspunkt	Position	Mitte und alle 50 mm links und rechts von der Mitte
	Wiederholbarkeit	± 0,1 µm
	Richtung	Einzelrichtung
Wärmedehnungskoeffizient	8 × 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>	
Betriebstemperatur	10 bis 30 °C (Keine Kondensation)	
Lagerungstemperatur	-10 bis 50 °C	
Kabellänge	3 m	
Lichtquelle	Halbleiterlaser (je 1 für Inkrementierung und Bezugspunkterfassung)	
Erfassungsart	Beugungsabtastung	

### Zubehör

	Meßlänge								
	160	260	360	460	560	660	760	860	960
Bezugsplatte	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Abstandstücke	2	2	4	4	6	6	8	8	10
Skalenklemmen	3	4	5	6	7	8	9	10	11
M4×8, Innensechskant-Kopfschraube	8	10	12	14	16	18	20	22	24
M5×40, Innensechskant-Kopfschraube	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Unterlegscheibe (4)	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Unterlegscheibe (5)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Skalenklemmen	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kleinschraube, M4 × 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bezugspunkt-Abdeckungsetikett	5	5	10	10	10	15	15	20	20
Bedienungsanleitung	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Präzisionstabelle	1	1	1	1	1	1	1	1	1



# 株式会社マグネスケール

〒108-6018 東京都港区港南2丁目15番1号品川インターシティA棟18階

## Magnescale Co., Ltd.

Shinagawa Intercity Tower A-18F, 2-15-1, Konan, Minato-ku, Tokyo 108-6018, Japan

BS65-R

2-996-515-65

このマニュアルは再生紙を使用しています。

2010.4

Printed in Japan

©1995 Magnescale Co., Ltd.