

# Magnescale®

スケールユニット / Scale Unit

## SE607

インターポレータ / Interpolator

## MD22 / MD23

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.

取扱説明書 / Instruction Manual

**[ For EU and EFTA countries ]**

**CE Notice**

Marking by the symbol CE indicates compliance with the EMC directive of the European Community. This marking shows conformity to the following technical standards.

**EN 55011 Group 1 Class A / 98 :**

"Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment"

**EN 61000-6-2 / 99 :**

"Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2 :  
Generic standards - Immunity for industrial environments"

**警告**

本装置を機械指令 (EN 60204-1) の適合を受ける機器にご使用の場合は、その規格に適合するように方策を講じてから、ご使用ください。

**Warning**

When using this device with equipment governed by Machine Directives EN 60204-1, measures should be taken to ensure conformance with those directives.

**Warnung**

Wenn dieses Gerät mit Ausrüstungsteilen verwendet wird, die von den Maschinenrichtlinien EN 60204-1 geregelt werden, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um eine Übereinstimmung mit diesen Normen zu gewährleisten.

**[For U.S.A. and Canada]**

THIS CLASS A DIGITAL DEVICE COMPLIES WITH PART15 OF THE FCC RULES AND THE CANADIAN ICES-003. OPERATION IS SUBJECT TO THE FOLLOWING TWO CONDITIONS.

- (1) THIS DEVICE MAY NOT CAUSE HARMFUL INTERFERENCE, AND
- (2) THIS DEVICE MUST ACCEPT ANY INTERFERENCE RECEIVED, INCLUDING INTERFERENCE THAT MAY CAUSE UNDERSIGNED OPERATION.

CET APPAREIL NUMERIQUE DE LA CLASSE A EST CONFORME A LA NORME NMB-003 DU CANADA.

**[For the customers in Australia]**

**Australian EMC Notice**

This product complies with the following Australian EMC standards.

AS/NZS 4252.1 /94 EMC Generic Immunity Part1  
AS/NZS 2064 /92 Emission Standard for ISM  
Equipment

# 安全のために

弊社の製品は安全に充分配慮して設計されています。しかし、操作や設置時にまちがった取扱いをすると、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながる可能性があります。また、機械の性能を落としてしまうこともあります。これらの事故を未然に防ぐために、安全のための注意事項は必ず守ってください。操作や設置、保守、点検、修理などを行う前に、この「安全のために」を必ずお読みください。

## 警告表示の意味

このマニュアルでは、次のような表示をしています。表示内容をよく理解してから本文をお読みください。

### 警告

この表示の注意事項を守らないと、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながる可能性があります。

### 注意

この表示の注意事項を守らないと、感電やその他事故によりケガをしたり周辺の物品に損害を与えることがあります。

## 警告

- 本体カバーを開けたり、内部に手を差し入れたりしないでください。人体に蓄積した静電気などによって、内部回路や構成部品が破損する恐れがあります。
- 本製品は防爆構造ではありませんので、可燃性ガスの雰囲気中では使用しないでください。
- インターポレータ部は耐振構造になっていませんので、振動や衝撃のある場所では使用しないでください。
- 本製品を無断で改造しないでください。無断で改造した場合は、改造後の動作および危険性を予見できず、いかなる改造もその後の安全性を保証することはできません。
- 出力コネクタの電源を入力するための配線(9-15ピン)は、ピン番号を間違えないようにくれぐれもご注意ください。間違えますとショート状態となる場合があります。供給している電線の発煙発火、または供給電源の保護装置が動作することがあります。充分ご注意のうえ、配線をお願いします。  
また、配線後、電源を供給するときは、すぐに電源を落とすことができるように準備をし、万が一、弊社機器が動作しない場合には、電力の供給を止めて点検をしてください。  
安全のため、2-3A程度のブレーカを仮に取付けておくことをおすすめします。

---

## ご使用上の注意事項

- 本機をご使用になる前に、必ずこの説明書をよくお読みください。特に設置・取扱い・操作説明における指示・警告事項(注意喚起記号のついている説明事項)は安全上の重要な項目です。よく読んで十分に理解するようにしてください。なお、説明書の内容につきましては万全を期していますが、お解かりにならない点や誤りなどお気づきの事項がございましたら、弊社営業にご連絡ください。
- 本説明書には、本機の設置・調整・操作方法の説明が記述されています。
- 本説明書の内容は将来機器の改良または仕様の変更などに伴い、予告なしに変更改訂することがあります。なお本機について、弊社が発行するカタログ・技術文書および本説明書に記述されている内容以外に、弊社営業または代理店が口頭または文章で述べる内容は、明示の保証にも黙示の保証にもなりませんのでご注意ください。
- 本説明書の内容の一部または全部をコピー・印刷あるいはイメージスキャナなどいかなる方法においても、無断で転載することは著作権法により禁止されています。
- オプションや保守部品は必ず弊社指定の部品をお使いください。
- 本説明書で指示する安全な操作方法や警告に従わない場合、または仕様や設置条件を満たさない場合、機械の暴走など人的な損害を招く恐れがあります。本説明書の指示に反することは絶対に行なわないでください。
- 本機を廃棄する場合は、産業廃棄物として産業廃棄物処理業者に委託して処理してください。絶対に一般の人々が簡単に接触できる場所への放置または不法投棄など、違法な処分はしないでください。

# 目次

<b>1. ご使用になる前に</b> .....	<b>1</b>
1-1. 一般的な注意事項 .....	1
<b>2. 概要</b> .....	<b>2</b>
2-1. スケールSE607の特長 .....	2
2-2. インターポレータMD22 / MD23の特長 .....	2
<b>3. 使用方法</b> .....	<b>3</b>
3-1. 各部の名称 .....	3
3-1-1. スケール部 .....	3
3-1-2. インターポレータ部 .....	4
3-2. 設置場所と取付け .....	5
3-2-1. スケールの取付け .....	5
3-2-2. インターポレータの取付け .....	7
3-3. スイッチについて .....	9
3-3-1. MODEスイッチ .....	9
3-4. 分割数および出力位相差時間について .....	10
3-4-1. 分割数の設定 .....	10
3-4-2. 出力位相差時間について .....	10
3-4-3. 方向切替え .....	10
3-5. 最大応答速度 .....	11
3-6. 原点の使用方法 .....	11
3-6-1. 原点出力原理 .....	11
3-6-2. 原点設定 .....	12
3-7. アラーム信号 .....	13
3-8. 電源の使用方法 .....	14
3-9. スケールへの空気導入 .....	15
3-9-1. 空気配管経路と機器構成 .....	15
3-9-2. 配管上の注意 .....	16
3-10. スケールへのオイル注入 .....	17
<b>4. 入出力コネクタ (MD22 / MD23)</b> .....	<b>18</b>
4-1. スケール信号入力コネクタ .....	18
4-2. 出力コネクタ .....	18
4-3. 出力ケーブル仕様 .....	19
<b>5. 仕様</b> .....	<b>20</b>
<b>6. 付属品</b> .....	<b>21</b>
<b>7. 外形寸法図</b> .....	<b>22</b>
7-1. スケール部 .....	22
7-2. スケール部仕様一覧表 .....	23
7-3. インターポレータ部 .....	24



# 1. ご使用になる前に

---

このたびは弊社製品をお買い上げいただきまことにありがとうございます。本書を最後までよくお読みいただき、本機の持つ機能を充分にご活用ください。また、本書は大切に保存してください。

## 1-1. 一般的な注意事項

以下は弊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ので、個々の詳細な取扱上の注意は、本説明書に記述された諸事項および注意を促している説明事項に従い、正しくお取り扱いいただきたく、お願い申し上げます。

- 始業時には、弊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。
- 弊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からご使用ください。
- 仕様を示された規格以外でのご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。
- 弊社製品を他の機器と組み合わせてご使用になる場合は、使用条件・環境などにより、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、充分ご検討の上ご使用ください。

## 2. 概要

---

### 2-1. スケールSE607の特長

耐環境スケールSE607は、NC工作機械などの機器組み込み用として設計されたスケールです。

- 高振動、高衝撃、高ノイズ環境下での使用が可能です。
- スケールとヘッドが一体化し、スケール側にもコネクタを設けていますので、取付けが容易です。
- スケールケーブル先端に標準Dサブ9ピンコネクタが付いており、MD22 / MD23に直接接続できます。
- 測定長600 mm以上のスケールでは、中央フットプレートがつき、耐振動、耐衝撃に有効です。

### 2-2. インターポレータMD22 / MD23の特長

インターポレータMD22 / MD23は、NC装置などの機器組み込み用として設計されたユニットタイプ1軸筐体型小型インターポレータです。

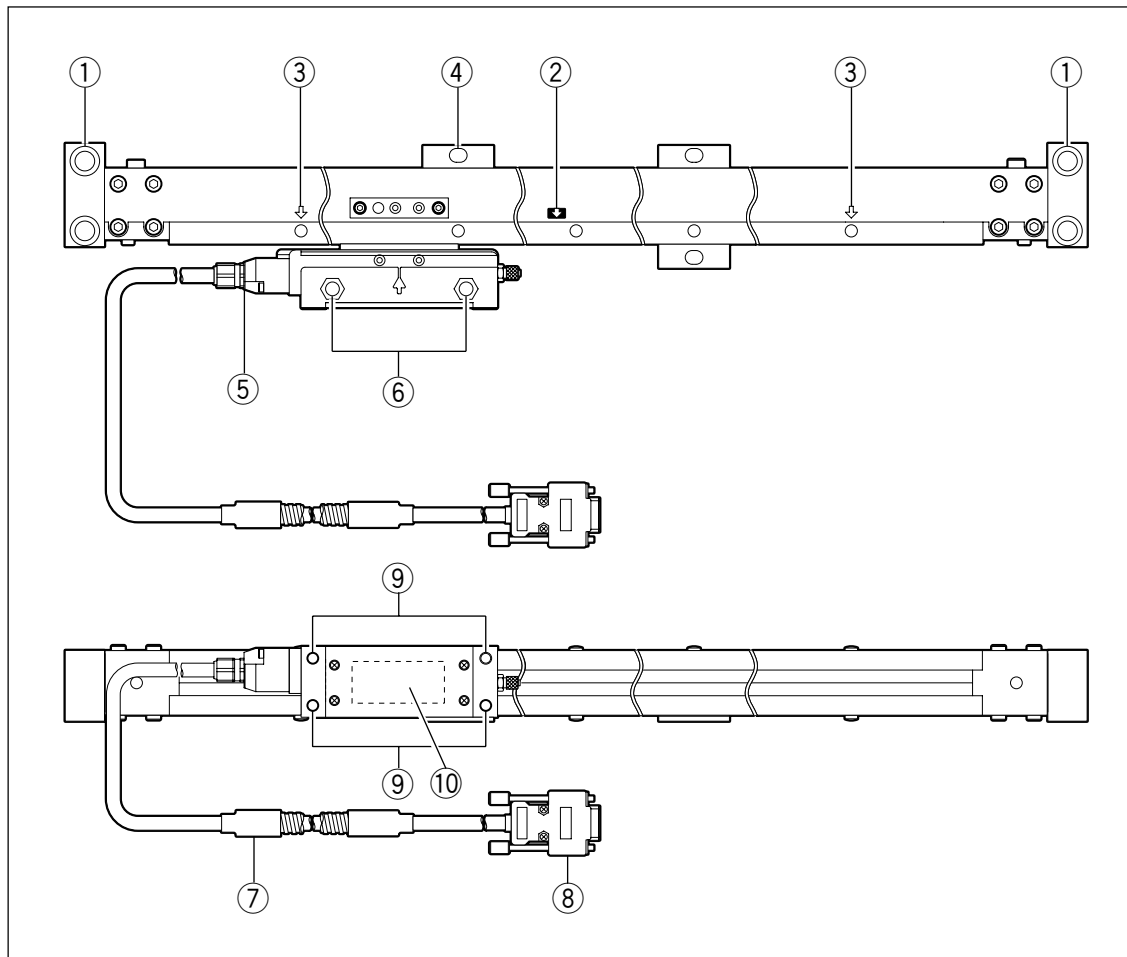
- 本機は、スケールSE607と接続し、A / B / Z相信号を出力します。Z相信号は、原点信号出力を表わします。
- 原点信号はA / B相信号に同期して出力されます。
- 出力信号には、A / B相信号、原点信号、アラーム信号があります。これらの出力信号はEIA-422準拠 (MC34C87相当) の電圧差動型ラインドライバを使用しています。
- MD22 / MD23には入力信号レベルの変動を補正する機能を有しており、入力信号が変動しても、精度が変動しにくいようになっています。
- MD22は電源電圧 : 5 V  $\pm$ 10 %、MD23は電源電圧 : 24 V  $\pm$ 10 %単電源で動作します。
- MD22 / MD23は、SE607専用インターポレータです。他のスケールを接続した場合の動作および精度保証はいたしかねます。



## 3. 使用方法

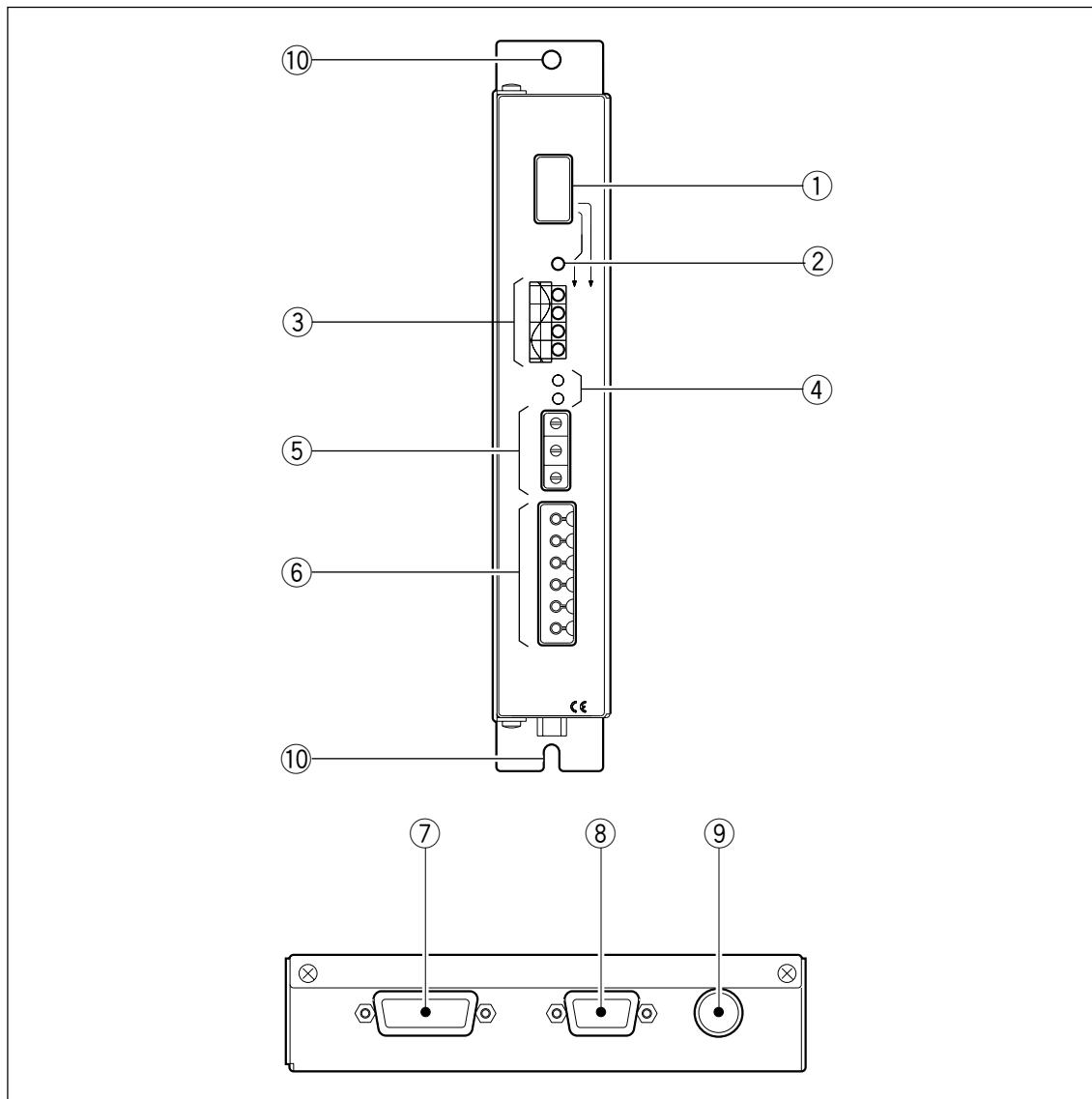
### 3-1. 各部の名称

#### 3-1-1. スケール部



- |   |                   |                |            |
|---|-------------------|----------------|------------|
| ① | スケール取付け穴          | : 六角穴付ボルトM8×40 | 4本使用       |
| ② | 原点マーク             |                |            |
| ③ | 有効長表示マーク          |                |            |
| ④ | 中央フットプレート         | : 六角穴付ボルトM6×12 | 1箇所につき2本使用 |
| ⑤ | スケール側コネクタ         |                |            |
| ⑥ | スライダ上下面取付け穴       | : 六角穴付ボルトM6×40 | 2本使用       |
| ⑦ | スケールケーブル (コンジット付) |                |            |
| ⑧ | Dsubコネクタ          |                |            |
| ⑨ | スライダ側面取付け穴        | : 六角穴付ボルトM6×25 | 4本使用       |
| ⑩ | 型名 / シリアルNo.表示部   |                |            |

### 3-1-2. インターポレータ部



- ① **MODEスイッチ** : 原点設定、方向切替え、分割数を設定します。
- ② **REF (原点) ランプ** : 原点入力信号がアクティブのときに点灯します。
- ③ **POS.ランプ** : 原点設定時に使用します。
- ④ **アラームランプ** : アラーム発生時に点灯します。  
LEVELは入力信号のレベルアラーム、SPEEDは速度超過アラームです。
- ⑤ **DC調整トリマ** : SIN / COS / REF (原点) 各信号のDCオフセットを調整します。
- ⑥ **プローブ端子** : マルチメータを使用して、SIN / COS / REF (原点) 各信号のDCオフセットをモニタする端子です。
- ⑦ **出力コネクタ** : 電源入力用、A / B / Z相 / ALARM (アラーム) 各信号出力用です。
- ⑧ **スケール信号入力コネクタ** : スケール信号入力用です。
- ⑨ **信号チェッカ接続用コネクタ** : 信号調整をオシロスコープなしで可能にする弊社製信号チェッカを接続します。
- ⑩ **取付け穴** : M4ねじが勧めします。(上下2箇所)

## 3-2. 設置場所と取付け

### 3-2-1. スケールの取付け

#### 注意

必ず次の対策を行なってください。行なわない場合には、品質保証できません。

水溶性切削液を使用する場合 / 金属微粉末が発生する加工やセラミック、グラスファイバーなどの加工物を加工する場合

- 水溶性切削液や切屑が直接スケールへかからない場所に取付けてください。
- 内部に水溶性切削液のミストや粉塵が侵入しないように、スケールカバーを取付けてください。

ホーニングマシンのような長時間特定区間を高速摺動する機械に装着する場合  
定期的にオイルまたはスプレー式潤滑油\*を塗布してください。

上記の対策が難しい場合は、本書に従って、オイル注入または空気導入を行なってください。本機には、オイル注入口・空気導入口いずれも標準装備されています。

※推奨：呉工業（株）製 CRC556

#### 取付け場所

#### 注意

- スケールは機械の加工刃物近くに取付けてください。ただし、切削液や切屑のかからないところをお選びください。また、切削液や切屑のかかるところでは、十分なカバーを取付けてください。
- マグネチックベースやチャックをスケールに直接置かないようにしてください。
- 直射日光や熱源の当たる場所は避けてください。
- 作業者が肘や足をかける場所にスケールを取付ける場合、保護のため、必要な強度のカバーを取付けてください。

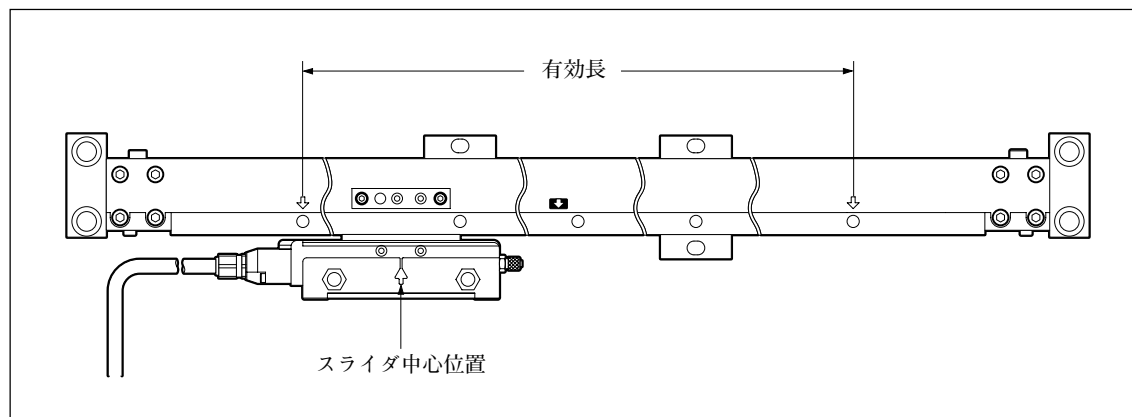
#### 動作範囲の設定

スケール上面の両端にある (♯) マーク間が、有効長を表しています。スライダ中心位置 (♯) の移動範囲が、これらのマーク内に入るよう、スケールの位置を設定してください。

オーバーラン余裕量 = 左右各20 mm

#### 注意

スケールはオーバーラン余裕がありますが、この余裕を超えてスライダを移動させますと、スケールが破損します。



## 取付け準備

スケールおよびスライダの取付け位置が決まりましたら、外形寸法図に従い、スケール取付け穴の位置にそれぞれ、M8×15のタップ穴を加工してください。スライダ取付けタップ穴は、M6×12です。

### 注意

それぞれの公差仕様は下表の通りです。無理な取付けは精度を低下させます。

場所	仕様
スケール取付け面の平坦度	0.05 mm以内
スライダ取付け面の平坦度	0.05 mm以内
スケール取付け面とスライダ取付け面の間隔	2 ±0.3 mm
スケール取付け面とスライダ取付け面の平行度	0.05 mm
タップ穴と取付け面の角度	90 ±2° 以内

## 取付けに必要なもの

### 付属品

名称	サイズ	個数	用途	備考
六角穴付ボルト	M8×40	4	スケール取付け用	
	M6×40	2	スライダ上下面取付け用	上下面から取付ける際に使用
	M6×12	10	中央フットプレート用	1箇所あたり2本使用
六角ナット	M6	2	スライダ上面取付け用	スライダ六角穴に合せ使用
スペーサ	t = 0.1	5	スライダ上下面取付け用	
小ねじ	+B M4×12	6	配線止め固定用	
配線止め	小	2	ケーブル用	
	大	4	ケーブル用	
平行ピン	φ5×45	1	スライダ再取付け用	

側面から取付ける際は別途M6×25 (4本) をご用意ください。M6×25 (4本) は付属品ではありません。

## 取付け

- 1 スケールをM8×40ボルト4本で取付け位置に軽く仮止めします。  
約30分程度放置して機械温度になじませた後、つきあて締付けトルク22 N・mにて固定します。
- 2 スライダをスライダ取付けブラケットまで動かし、M6×40ボルト2本またはM6×25ボルト4本で締付けトルク10 N・mにて固定します。

## 配線の保護

### 注意

- スケールケーブルを強く引っ張ったり、繰返し折り曲げたりしないでください。内部が断線する恐れがあります。
- スケールケーブルのスケール側コネクタ部は、防水対応されていますが、直接切削液がかからないようにしてください。
- スケールケーブルのインターポレータ側コネクタ (Dsub 9ピン) は、防水対応されていません。

### 3-2-2. インターポレータの取付け

#### 注意

他の機器からのノイズ防止のため、以下の点にご注意ください。

- 本機に結合して使用されるリレーやソレノイド、モータなどには、ノイズ防止の対策を講じてください。
- 電源ラインに他の機器からのノイズが混入する恐れのある場合、それらにノイズ防止対策を講じてください。
- 出力ケーブルは、本書に従って、シールド処理を正しく行なってください。また、本機はアース線またはねじ止めによる固定などで、機械本体と共に必ず接地を取るようになしてください。

---

#### 取付け場所

#### 注意

インターポレータは、周囲温度範囲0～45℃以内で、直射日光や熱源を避け、風通しのよい場所を選んで取付けてください。インターポレータ本体に水滴などがかかるような場所に設置する場合は、必ずカバーをかけるなどの処理を行なってください。

---

#### 取付け準備

- 1 外形寸法図に従い、取付け穴の位置にM4タップ穴を加工します。
- 2 タップ穴の周囲は、インターポレータのケースと面接触でアースを取るために、塗装面を剥離します。
- 3 インターポレータ上の未使用コネクタに、コネクタキャップを差し込みます。

---

#### 取付け

- 1 上下の取付け穴に付属のねじ (M4×10 2本) で締付けトルク2 N・mにて固定します。
- 2 スケール入力コネクタ、出力コネクタをしっかりと差し込み、固定用のねじをしっかりと締めつけます。

---

## 信号調整

スケールと組み合わせ調整を行いません。

SE607とMD22 / MD23を最良の状態で使用するために、必ず信号調整を行なってください。

MD22 / MD23には、入力信号の自動補正機能がありますので、SIN / COS / REF (原点) 各信号の信号振幅およびSIN / COS信号間の位相差時間を調整する必要はありませんが、高精度を維持するためには、DC調整を行なってください。

### DC調整に必要なもの

- デジタルマルチメータ  
調整に使用するデジタルマルチメータの推奨仕様は以下の通りです。
  - ① 校正されていること
  - ② サンプリング : 100カウント / 秒
  - ③ レンジ : 直流オートまたは直流100 mV
- 時計ドライバ  
刃幅2 mm マイナス

### 注意

- SIN / COS信号を調整する際のスケール摺動速度は、40 mm / s以上としてください。
- 手動パルス発生器 (手パ) などで動かした場合、速度ムラが大きくなりますので、注意してください。

### SIN信号のDC調整

- 1 プローブ端子SIN-SIN間にデジタルマルチメータの (+) (-) リードを接続します。
- 2 スケールを40 mm / s以上の速度で移動させ、その際デジタルマルチメータの読取値が0 V  $\pm$ 30 mV以下となるように、SIN-DC調整トリマを回します。

### COS信号のDC調整

- 1 プローブ端子COS-COS間にデジタルマルチメータの (+) (-) リードを接続します。
- 2 スケールを40 mm / s以上の速度で移動させ、その際デジタルマルチメータの読取値が0 V  $\pm$ 30 mV以下となるように、COS-DC調整トリマを回します。

### REF信号のDC調整

- 1 プローブ端子REF-REF間にデジタルマルチメータの (+) (-) リードを接続します。
- 2 スケールを原点のない場所で静止させ、その際デジタルマルチメータの読取値が-300 mV  $\pm$ 30 mV以下となるように、REF-DC調整トリマを回します。

---

## 配線保護

### 注意

- 取付け後は、それぞれのコネクタに不要な力が加わらないように注意してください。故障や断線の原因となります。
- スケールケーブルおよび出力ケーブルは、動力線とは100 mm以上離して配線してください。どうしても接近する場合、動力線と平行に配線せず、直交させてください。

### 3-3. スイッチについて

MD22 / MD23には、本体側面から操作できるMODEスイッチがあります。

#### 3-3-1. MODEスイッチ

MODEスイッチでは、原点設定、方向切替え、分割数 (内挿数) など基本的機能を設定します。

No	スイッチの表記	スイッチの機能・説明	出荷時設定
1	RSET1	原点ポジション1	ON
2	RSET2	原点ポジション2	ON
3	RTEST	原点調整モード	OFF
4	DIR	ディレクション	OFF
5	RES-1	分割数設定1	OFF
6	RES-2	分割数設定2	ON

##### MODEスイッチ1 (RSET1 原点ポジション1)

##### MODEスイッチ2 (RSET2 原点ポジション2)

入力する原点ゲート信号とスケール信号の位相関係を設定するためのスイッチです。  
この2つのスイッチで位相関係を設定します。(「3-6. 原点の使用方法」参照)

##### MODEスイッチ3 (RTEST 原点調整モード)

インターポレーションモード (通常使用状態) と原点調整モードを切り替えるためのスイッチです。

通常は、このスイッチはOFF状態で使用します。(「3-6. 原点の使用方法」参照)

##### MODEスイッチ4 (DIR ディレクション)

スケール入力信号とA / B相信号の位相関係を切り替えるためのスイッチです  
(「3-4-3. 方向切替え」参照)

##### MODEスイッチ5 (RES-1 分割数設定1)

##### MODEスイッチ6 (RES-2 分割数設定2)

分割数 (内挿数) 設定用スイッチです。

このスイッチで、分割数を設定することができます。(「3-4-1. 分割数の設定」参照)

### 3-4. 分割数および出力位相差時間について

MD22 / MD23は、A / B相信号、アラーム信号、原点信号を出力します。

スケールの移動量は100 ns毎に検出され、移動量に比例した位相差時間で出力されます。位相差時間量は、100 nsの整数倍で変化します。

アラーム信号出力時、A / B相信号はハイインピーダンスとなります。

#### 3-4-1. 分割数の設定

出荷時設定は、400分割です。

分割数 (内挿数) とは、入力信号の1波長を分割する数のことです。

SE607からの入力信号の1波長は、200  $\mu\text{m}$ です。よって400分割で、0.5  $\mu\text{m}$ の分解能となります。

分割数 (内挿数) を変更する場合は、MODEスイッチ5 (RES-1) およびMODEスイッチ6 (RES-2) を下表のように設定してください。

MODEスイッチ5 RES-1	MODEスイッチ6 RES-2	分割数 (内挿数)	分解能 ( $\mu\text{m}$ )
ON	ON	2000	0.1
OFF	ON	400	0.5*
ONまたはOFF	OFF	200	1

※出荷時設定値です。

#### 3-4-2. 出力位相差時間について

出荷時設定は、100 nsです。

本機の出力位相差時間は、スケールの移動速度により最小位相差時間から $N \times 100 \text{ ns}$  (N : 整数) の幅で連続して変化します。

#### 注意

A / B相信号の最小位相差時間が短いため、接続される受信装置によっては受信できない場合があります。受信装置の能力に応じた移動速度でご使用ください。

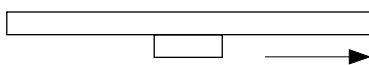
A / B相信号の位相差時間が設定値以下になった時点でSPEEDアラームを出力します。

#### 3-4-3. 方向切替え

出荷時設定は、「スライダが右へ動くとき、A相信号が進みます。」です。

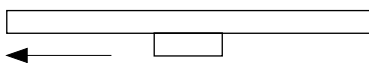
MODEスイッチ4 (DIR・ディレクション) で、スケールの移動方向に対するA / B相信号の位相関係を切替えることができます。

MODEスイッチ4 (DIR・ディレクション) がOFFのとき (出荷時設定値) は、



がA相信号が進み、

ONのときは、



がA相信号が進みます。



### 3-5. 最大応答速度

MD22 / MD23の出力位相差時間は、最小位相差時間設定で設定された値から100 ns毎に伸びる方向に連続して変化します。

A / B相信号出力位相差時間が最小位相差時間設定値以下になった場合には、応答速度超過で、SPEEDアラームランプが点灯し、アラーム信号を出力します。このアラーム信号を出力する直前の速度を最大応答速度としています。最大応答速度は、分割数 (内挿数) で決定され、分割数が大きいほど低くなります。

(分割数の設定については「3-4-1. 分割数の設定」参照)

分割数	最大応答速度
2000	40 m / min
400	100 m / min
200	100 m / min

### 3-6. 原点の使用方法

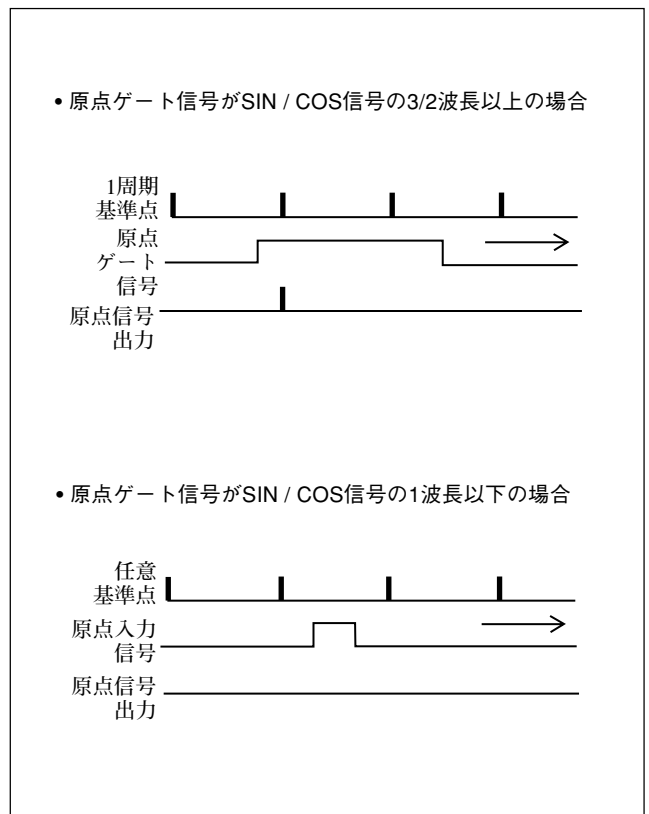
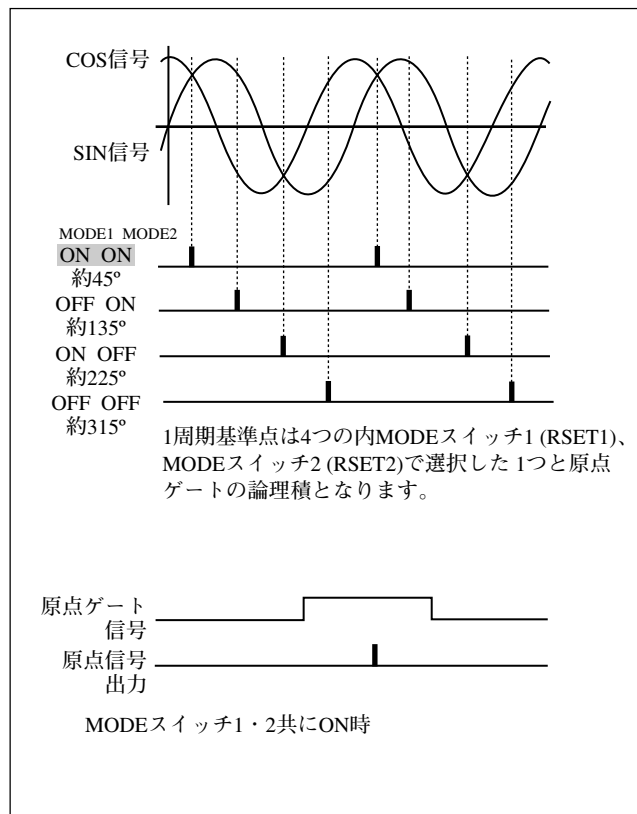
#### 3-6-1. 原点出力原理

MD22 / MD23は、スケールの入力信号から1周期基準点を検出します。

この1周期基準点は出力されるA / B相信号と同期しており、MODEスイッチ1 (RSET1)、MODEスイッチ2 (RSET2) の設定で、スケールのSIN側信号から見て約45、135、225、315度の位置に存在します。

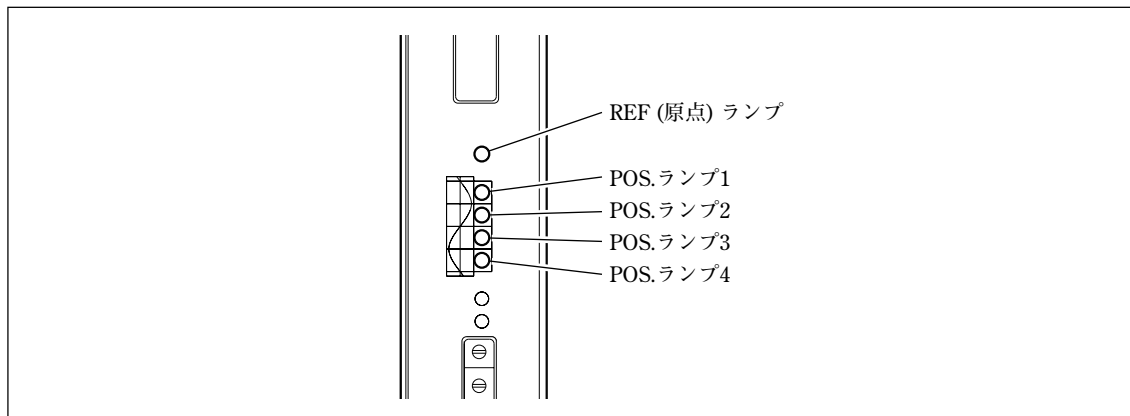
原点ゲート信号がアクティブの間、原点を出力 (片方向) します。

原点ゲート信号幅がSIN / COS信号の3/2波長以上のとき、原点ゲート信号がアクティブの間1周期基準点に初めて出合った1箇所のみを検出し、A / B相信号と同期した原点信号を出力します。



### 3-6-2. 原点設定

MD22 / MD23は、A / B相信号と同期した原点信号を出力させるために、任意位置の原点ゲート信号とインクリメンタル信号の位置関係を設定する必要があります。これは、原点位置が温度や電気的特性などで微妙にずれた場合でも、同じスケール信号の基準点で原点信号を出力できるようにするための設定です。スケールを取付けたときは以下の要領で設定を必ず行なってください。



- 1 原点を取込む方向とは逆方向にスケールを移動させ、原点を通過させます。  
このときREF (原点) ランプが消灯していることを確認してください。
- 2 MODEスイッチ3 (RTEST) をON にします。  
原点調整モードになり、POS.ランプが全て消灯します。
- 3 スケールを移動し、原点を通過させます。  
通過後、POS.ランプが1つ点灯します。
- 4 点灯したPOS.ランプに対応するMODEスイッチ1 (RSET1)、MODEスイッチ2 (RSET2) を設定します。

POS.ランプ	MODEスイッチ1 RSET1	MODEスイッチ2 RSET2
1	OFF	OFF
2	ON	OFF
3	OFF	ON
4	ON	ON

- 5 MODEスイッチ3 (RTEST) をOFF にします。

#### 注意

- 原点設定を行なうときと始業時の原点検出を行なうときの原点通過速度は、同じ速度にしてください。
- 原点ゲート信号内で電源がONされたときには、A / B / Z相信号は、0.1秒間ハイインピーダンスとなり、原点信号は出力されません。一旦ゲートの外側に移動して再度原点ゲート内に入ったときには、原点信号が出力されます。

### 3-7. アラーム信号

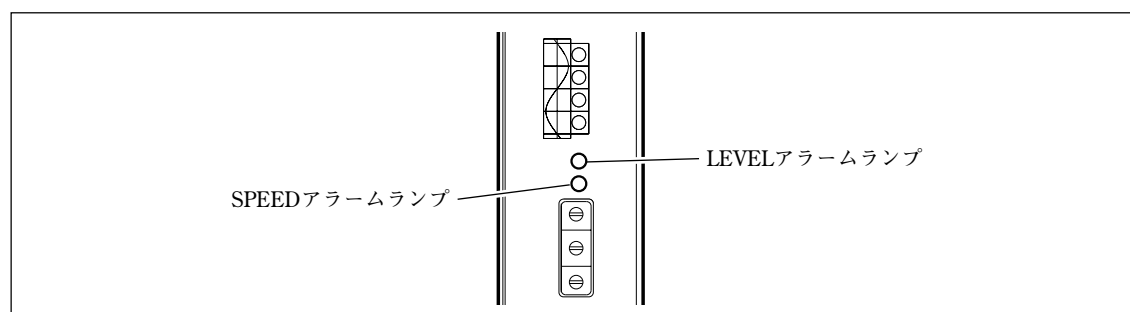
アラーム信号は以下の場合に出力されます。

- A / B相信号の位相差時間が最小位相差時間設定値以下になった場合 (SPEEDアラーム)
- スケールからの入力信号が規定値より低い場合 (LEVELアラーム)
- ノイズなど誤動作が生じた場合 (SPEEDアラーム)

出荷時設定は、保持モードです。

アラーム信号を出力した場合、そのアラームの原因が排除されても出力し続けます。  
電源を一旦切り、再度投入したときにアラームの原因が排除されていれば、アラーム信号は解除されます。

アラーム信号出力時には、アラームランプが点灯します。



同時に出力コネクタの

- ALARM出力が「H」、\*ALARM出力が「L」になります。
- PCA、\*PCA、PCB、\*PCB出力は、ハイインピーダンスとなります。

#### 注意

- \*PCA出力は、PCA出力の反転出力を意味します。
- \*PCB出力は、PCB出力の反転出力を意味します。
- \*ALARM出力は、ALARM出力の反転出力を意味します。

### 3-8. 電源の使用方法

#### 注意

電源供給のために、出力コネクタに以下のような電源を印加してください。

	MD22	MD23
電源電圧	DC 4.5 – 5.5 V	DC 21.6 – 26.4 V
供給電流	1 A	0.5 A
突入電流	12 A以下	7 A以下
リップル電圧	50 mV p-p以下	50 mV p-p以下

セルフチェックのため、電源投入後、約0.8秒間全てのランプが点灯します。この間は、出力はハイインピーダンス状態となります。

この間は、何も出力されませんが、電源の特性によっては、受信装置に誤動作を生じさせることがあります。これを防止するために電源投入、切断の順序は次のようにしてください。

#### 電源投入時

1. 本機の電源を入れます。
2. 受信装置の電源を入れます。

#### 電源切断時

1. 受信装置の電源を切ります。
2. 本機の電源を切ります。

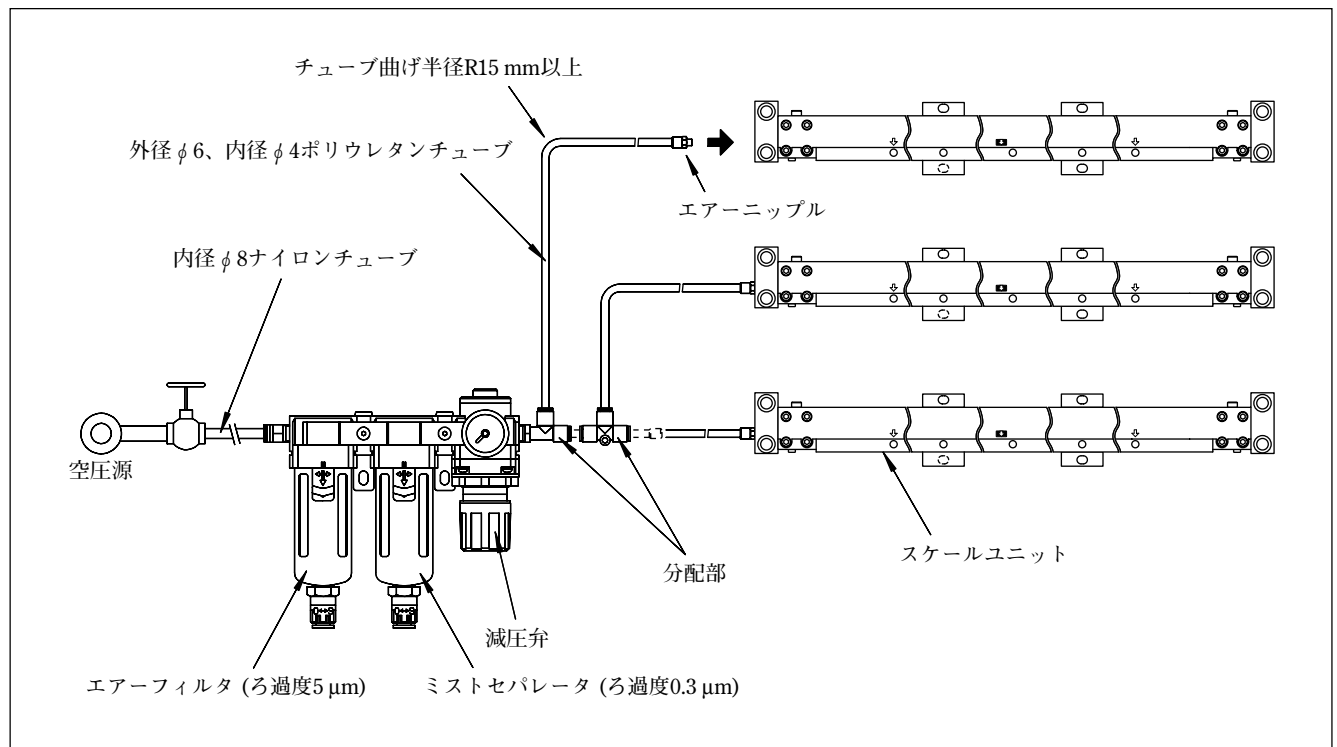
### 3-9. スケールへの空気導入

次の環境でご使用の場合、スケール内部に空気を導入してその影響を軽減することができます。ただし実際の効果については、使用条件により異なりますので、効果を充分ご確認の上、採用してください。

- 塵埃の多いところ
- 水溶性切削液のかかるところ

#### 3-9-1. 空気配管経路と機器構成

下図のように機器を準備し、空気配管を行なっていただければ、スケールへの空気導入ができます。



空気供給ユニットと入出力ポリウレタンチューブは、お客様にてご用意ください。弊社推奨の空気供給ユニットの仕様ならびに主な構成部品は、下表の通りです。

#### 仕様

保証耐圧力	1.5 MPa
最高使用圧力	1020 kPa
最低使用圧力	20 kPa
設定圧力範囲	20～200 kPa
周囲温度および使用流体温度	5～60 °C
ろ過度	エアフィルタ：5 μm ミストセパレータ：0.3 μm
圧力計接続口径	Rc (PT) 1 / 8
管接続口径	入力側：チューブ外径 φ 8 (1箇所)、出力側：チューブ外径 φ 6 (3箇所)
オートドレン作動出力	150～1020 kPa

## おもな構成部品

メーカー名	メーカー型式	名称	数量
SMC (株)	AF3000-02C	エアーフィルタ	1
SMC (株)	AFM3000-02C	ミストセパレータ	1
SMC (株)	AR3000-02G-1	200 kPa圧力計付きレギュレータ	1
SMC (株)	Y30L	L型ブラケット付スベーサアッセンブリ	2

### 注意

エアーフィルタとミストセパレータには、フロート式オートドレン (NC) 機構が内蔵されています。

ドレン配管は、 $\phi 4$ 以上で長さ5 m以内でご使用ください。また、配管の立上りがないようにしてください。

## 3-9-2. 配管上の注意

### チューブの施工

チューブの曲げ半径は15 mm以上とし、急激な曲がりがないようにしてください。また、チューブを電気配線・油圧配管などのダクト内に並行して施工する場合、ダクトの動きにより、チューブがつぶされないようにご注意ください。

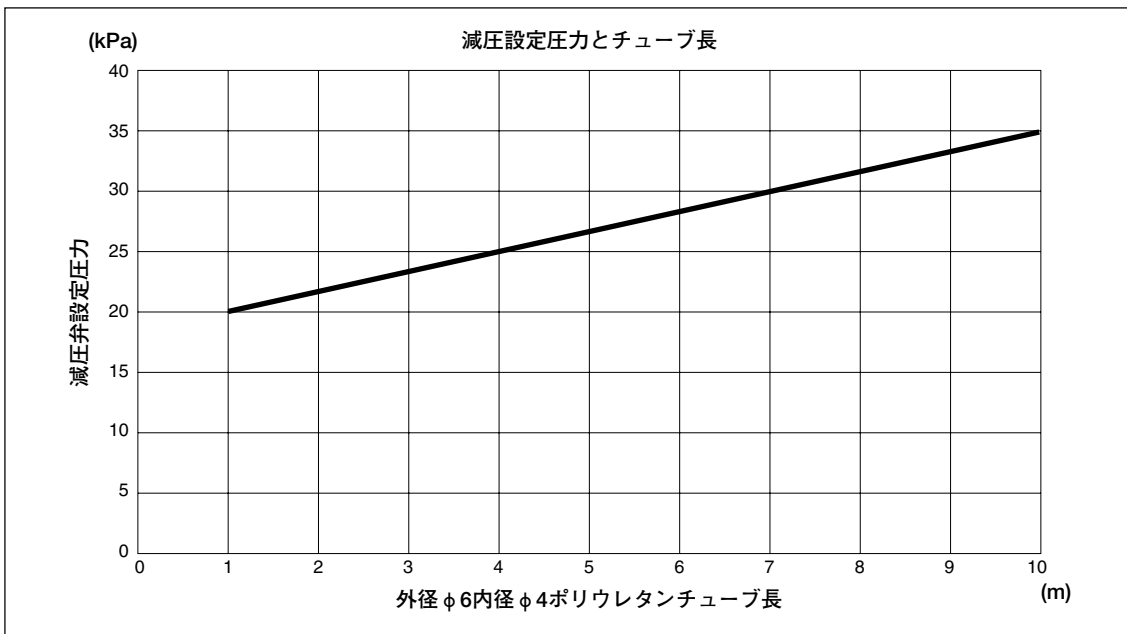
### チューブの長さ

複数のスケールに同時に空気導入を行なう場合には、各スケールの導入空気圧力を均一にするため、空気供給ユニットの分配部より各スケールまでのチューブ長さを同じにしてください。

### 減圧弁設定圧力とチューブ長

各スケールの導入空気圧力は、 $20 \pm 10$  kPa程度あれば、スケール内の空気を低湿度に保つことができます。しかし、この導入空気圧力を減圧弁により設定しただけでは、チューブ長さによる圧力降下のために、導入空気圧力の $20 \pm 10$  kPaは得られません。

次のグラフを参考にして、チューブ長さによる減圧弁設定圧力を決定してください。



このグラフは導入空気圧力を20 kPaとした場合の、レギュレータ設定圧力とチューブ長さの関係を示したものです。ここでいうチューブ長さとは、空気供給ユニットの分配部からスケールまでの長さです。導入空気圧力を20 kPaとした場合の空気消費量は、スケールユニット1本あたり、約30 Nℓ / minです。

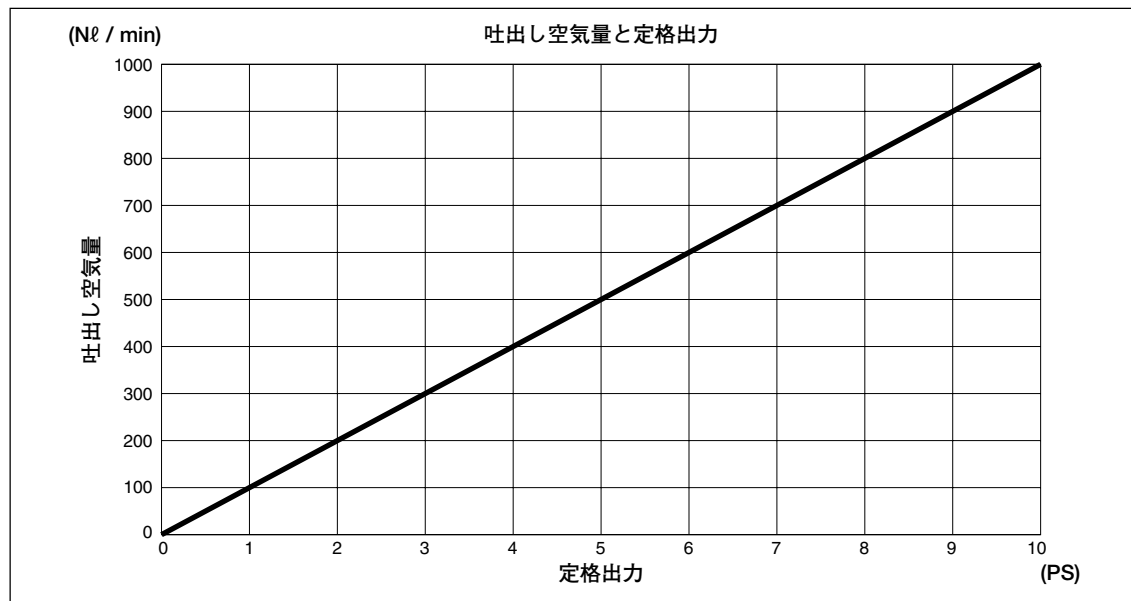
### 配管のフラッシング

空圧源より空気供給ユニット接続部、さらに各スケール接続部で配管のフラッシングを行なってください。

これにより配管の清掃と各機器への異物の噛み込みが防止でき、合わせて配管のチェックとなります。

### 空気圧源

コンプレッサをご使用の場合は、空気消費量(スケール1本あたり、約30 Nℓ / min)を考慮して、コンプレッサを選定してください。なお、下のグラフはコンプレッサ選定の目安として、「吐出し空気量と定格出力」を示すものです。このグラフは、機種により異なりますので、参考としてください。



### 3-10. スケールへのオイル注入

次の環境でご使用の場合、ヘッド部に潤滑油を注入してその影響を軽減することができます。ただし実際の効果については、使用条件により異なりますので、効果を充分ご確認の上、採用してください。

- 塵埃の多いところ
- 水溶性切削液のかかるところ

注入オイルは下表のものを推奨します。

メーカー	タイプ	注入量
モービル	バクトラNo.1	0.3 ml / h
	バクトラNo.2	
日本ホートン株式会社	ステンレスオイルAAA	

## 4. 入出力コネクタ (MD22 / MD23)

### 4-1. スケール信号入力コネクタ

使用コネクタ: 9ピン標準Dサブコネクタ (ソケット)

適合プラグ : ケーブルフード付9ピン標準Dサブコネクタ (プラグ)

(第一電子工業株式会社製 17JE-23090-02 (D8A6))

#### ピン配置

No	信号
1	+SIN
2	-SIN
3	+COS
4	-COS
5	+REF
6	-REF
7	NC
8	+Vcc
9	0 V

※ハウジングおよびシールド編組線は、筐体 (FG) に接続されます。

### 4-2. 出力コネクタ

#### ⚠ 警告

出力コネクタの電源を入力するための配線 (9-15ピン) は、ピン番号を間違えないようにくれぐれもご注意ください。間違えますとショート状態となる場合があります、供給している電線の発煙発火、または供給電源の保護装置が動作することがあります。

充分ご確認のうえ、配線をお願いします。

また、配線後、電源を供給するときは、すぐに電源を落とすことができるように準備をし、万が一、弊社機器が動作しない場合には、電力の供給を止めて点検をしてください。

安全のため、2-3 A程度のブレーカを仮に取付けておくことをおすすめします。

使用コネクタ: 15ピン標準Dサブコネクタ (プラグ)

適合ソケット: ケーブルフード付15ピン標準Dサブコネクタ (ソケット)

(第一電子工業株式会社製 17JE-13150-02 (D8A6))

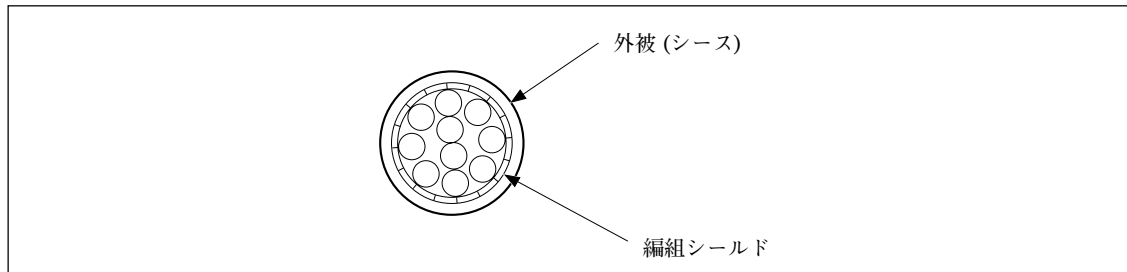
#### ピン配置

No	信号	No	信号
1	PCA	9	NC
2	*PCA	10	+Vcc
3	PCB	11	+Vcc
4	*PCB	12	+Vcc
5	PCZ	13	0 V
6	*PCZ	14	0 V
7	ALARM	15	0 V
8	*ALARM		



### 4-3. 出力ケーブル仕様

ケーブルは、下図のようなシールドされたケーブルをご使用ください。ケーブルのシールド線は、各コネクタのケースに接続してください。ノイズの混入を防止するため、ケーブル長は極力短くしてください。(最長：10 mまで許容します)



#### 注意

ケーブル加工時は以下の点にご注意ください。

- 電圧差動型ラインドライバ出力部 (1-8ピン) に接続するケーブルはAWG26以上の太さのツイストペア線をご使用ください。
- シールド編組線は、コネクタ内部を通さないで、筐体 (FG) に直接接続してください。
- AWG26の電線は、146 / km程度の直流抵抗がありますので、電源電圧は本体入力部で規定値を満足するようにしてご使用ください。

## 5. 仕様

項目	SE607 + MD22	SE607 + MD23
測定長	200～2200 mm 200～1100 mm (50 mmおき) 1100～2200 mm (100 mmおき)	
中央フットプレート	測定長600 mmから標準付属	
原点位置	測定長内任意1点	
累積精度	3 + 3L / 1000 (μm)	
使用温度範囲	0～+45 °C	
保存温度範囲	-20～+60 °C	
保護等級	スケール部: IP54 (相当) インターポレータ部: なし	
最大応答速度 ( )内は分解能	100 m / min (1.0 μm) 100 m / min (0.5 μm) 40 m / min (0.1 μm)	
インターポレータ出力信号	EIA-422準拠 A / B / Z相信号	
出力最小位相差時間	最小位相差100 ns, 400 ns, 2.5 μs, 25 μs	
アラーム信号	スケール未接続時、信号レベル低下時、速度オーバー時 (個別検出と表示)	
アラーム解除	電源OFF→ON (OFF / ON間隔: 1 s以上)	
アラーム時の信号出力	A / B相信号がハイインピーダンス	
カウント方向切替	全分解能に対しDIR SWにて切替	
分解能切替	分解能設定SWにて切替 (1.0 / 0.5 / 0.1 μm)	
原点パルス幅	A相45・135・225・315度同期	
原点検出	片方向	
原点最大応答速度	30 m / min	
消費電流	5 V時 最大600 mA (出力終端時) 5 V時 最大450 mA (出力開放時)	24 V時 最大130 mA (出力終端時) 24 V時 最大100 mA (出力開放時)
動作電圧範囲	DC 5 V ±10%	DC 24 V ±10%
スケールケーブル	最大20 m (標準: コンジット付)	
電源保護	電源逆接続、過電圧 (異常時Fuse断)	
突入電流	5 V時 12 A以下, 10 μs	24 V時 7 A以下, 50 μs
立上り時間	100 ms以下	
安全規格	CE (EMC), FCC, ICES	
スケール入力コネクタ	標準Dsub 9ピン (メス)	
インターポレータ出力コネクタ	標準Dsub 15ピン (オス)	
信号調整	DCオフセット調整、調整VR×3個 (SIN / COS / REF)、オシロスコープ不使用、 DMMまたはシグナルチェッカ使用	
耐振動	490 m / s <sup>2</sup> 50 Hz～2 kHz正弦波 片道10分スイープ1往復	
シグナルチェッカ出力コネクタ	ミニDIN 8ピン	
外形寸法 (取付け部含まず)	スケール部「7. 外形寸法図」参照 インターポレータ部 173 mm × 145 mm × 32 mm	

## 6. 付属品

---

### スケール固定用

M8×40	六角穴付きボルト	4本	(スケール取付け用)
M6×40	六角穴付きボルト	2本	(スライダ上下面取付け用)
M6×12	六角穴付きボルト	10本	(中央フットプレート用)
六角ナット	M6	2個	(スライダ上面取付け用)
スペーサ	t = 0.1	5枚	(スライダ上下面取付け用)
+B M4×12	小ねじ	6本	(配線止め固定用)
配線止め	小	2個	(ケーブル用)
配線止め	大	4個	(ケーブル用)
平行ピン	φ 5×45	1本	(スライダ再取付け用)

### 配管用

ホースニップル	外径 φ 4用	1個	(スライダオイル注入用)
---------	---------	----	--------------

### インターポレータ固定用

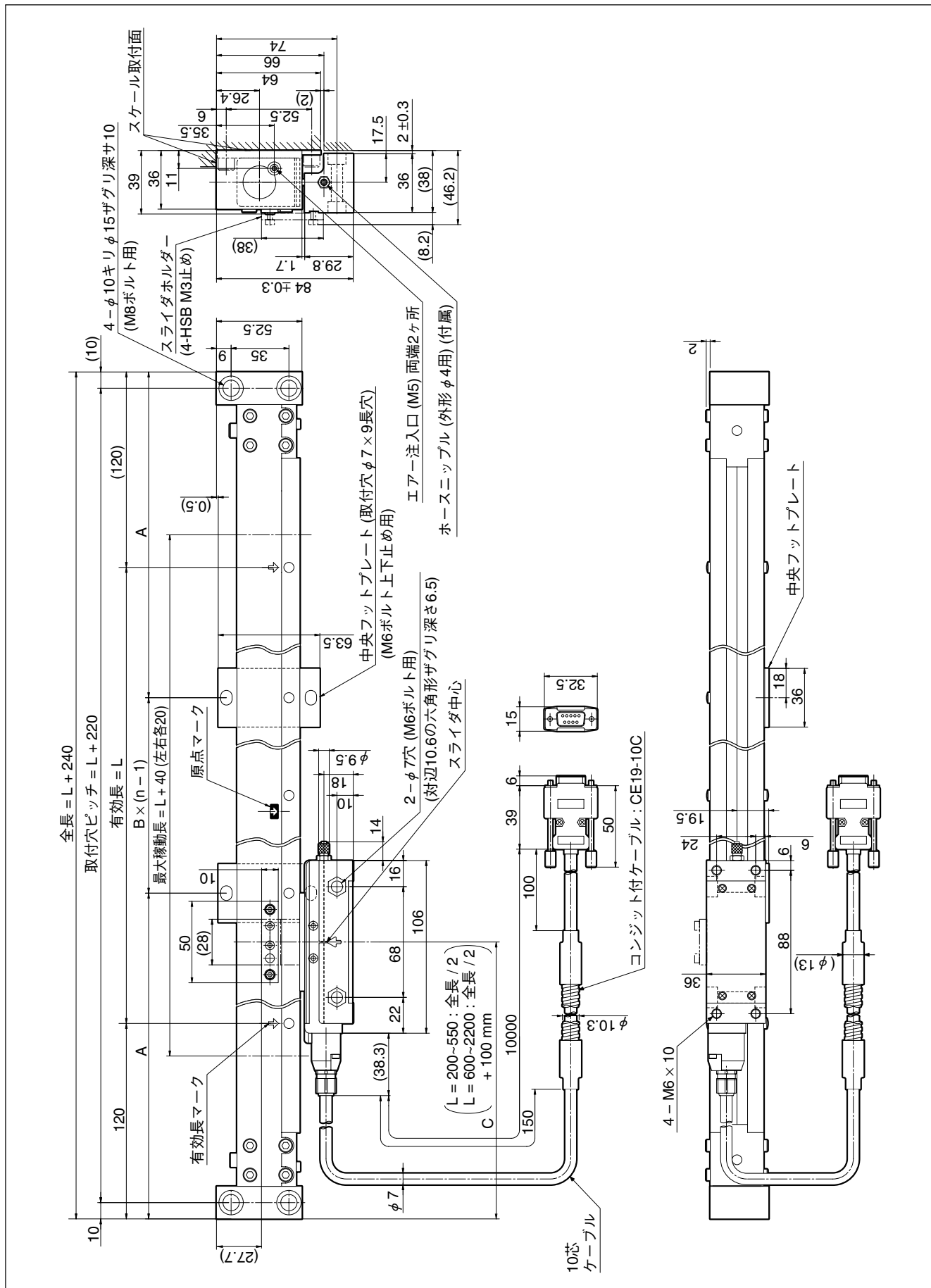
+PS M4×10	小ねじ	2本	(インターポレータ固定用)
-----------	-----	----	---------------

### インターポレータ配線用

ケーブルフード付15ピン標準 Dサブコネクタ(ソケット)	1個	(第一電子工業株式会社製 17JE-13150-02 (D8A6))
---------------------------------	----	---------------------------------------

# 7. 外形寸法図

## 7-1. スケール部

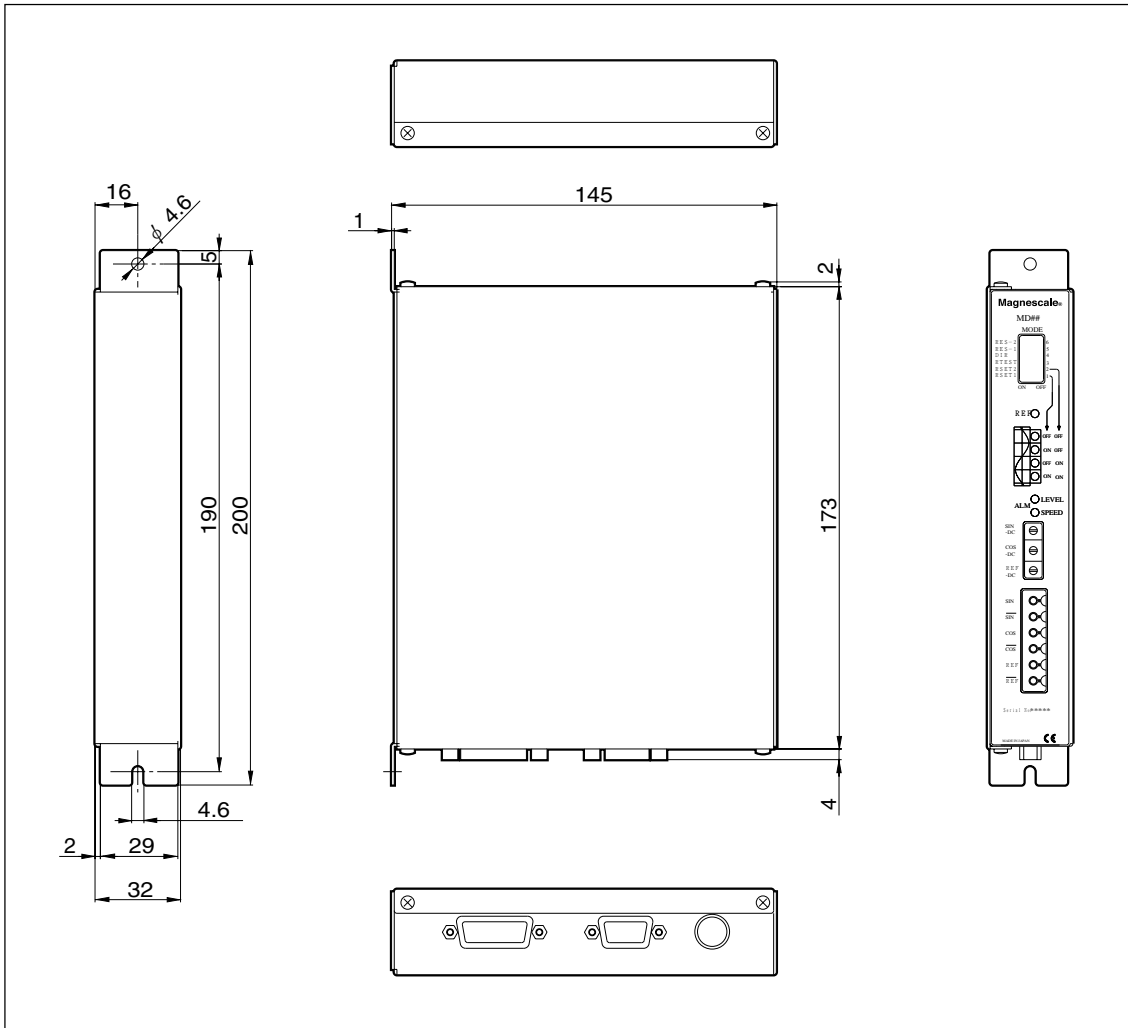


## 7-2. スケール部仕様一覧表

型名	SE607-020RA	SE607-025RA	SE607-030RA	SE607-035RA	SE607-040RA	SE607-045RA	SE607-050RA	SE607-055RA	SE607-060RA	SE607-065RA
全長 (mm)	440	490	540	590	640	690	740	790	840	890
取付け穴ピッチ (mm)	420	470	520	570	620	670	720	770	820	870
有効長 (mm) [L]	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
中央フットプレートの数 [n]	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
[A] 寸法 (mm)	—	—	—	—	—	—	—	—	420	295
[B] 寸法 (mm)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300
[C] 寸法 (スライダ取付け位置) (mm)	220	245	270	295	320	345	370	395	520	545
最大可動長 (mm)	240	290	340	390	440	490	540	590	640	690
スケール部質量 (kg)	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1	3.3
型名	SE607-070RA	SE607-075RA	SE607-080RA	SE607-085RA	SE607-090RA	SE607-095RA	SE607-100RA	SE607-105RA	SE607-110RA	SE607-120RA
全長 (mm)	940	990	1040	1090	1140	1190	1240	1290	1340	1440
取付け穴ピッチ (mm)	920	970	1020	1070	1120	1170	1220	1270	1320	1420
有効長 (mm) [L]	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1200
中央フットプレートの数 [n]	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
[A] 寸法 (mm)	320	330	350	370	380	390	410	340	345	360
[B] 寸法 (mm)	300	330	340	350	380	410	420	305	325	360
[C] 寸法 (スライダ取付け位置) (mm)	570	595	620	645	670	695	720	745	770	820
最大可動長 (mm)	740	790	840	890	940	990	1040	1090	1140	1240
スケール部質量 (kg)	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	4.0	4.1	4.3	4.4	4.6
型名	SE607-130RA	SE607-140RA	SE607-150RA	SE607-160RA	SE607-170RA	SE607-180RA	SE607-190RA	SE607-200RA	SE607-210RA	SE607-220RA
全長 (mm)	1540	1640	1740	1840	1940	2040	2140	2240	2340	2440
取付け穴ピッチ (mm)	1520	1620	1720	1820	1920	2020	2120	2220	2320	2420
有効長 (mm) [L]	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200
中央フットプレートの数 [n]	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
[A] 寸法 (mm)	385	410	345	365	385	405	370	380	390	420
[B] 寸法 (mm)	385	410	350	370	390	410	350	370	390	400
[C] 寸法 (スライダ取付け位置) (mm)	870	920	970	1020	1070	1120	1170	1220	1270	1320
最大可動長 (mm)	1340	1440	1540	1640	1740	1840	1940	2040	2140	2240
スケール部質量 (kg)	4.8	5.1	5.4	5.6	5.8	6.1	6.4	6.6	6.8	7.1

注 全長 = 有効長 + 240 (mm)  
 取付け穴ピッチ = 有効長 + 220 (mm)  
 最大可動長 = 有効長 + 40 (左右各20) (mm)  
 コンジット付ケーブル: CE19-10Cは、別売となります。(質量: 1.3 kg)

### 7-3. インターポレータ部



# Safety Precautions

Magnescale Co., Ltd. products are designed in full consideration of safety. However, improper handling during operation or installation is dangerous and may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death. In addition, these actions may also worsen machine performance.

Therefore, be sure to observe the following safety precautions in order to prevent these types of accidents, and to read these "Safety Precautions" before operating, installing, maintaining, inspecting, repairing or otherwise working on this unit.

## Warning indication meanings

The following indications are used throughout this manual, and their contents should be understood before reading the text.

### **Warning**

Failure to observe these precautions may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death.

### **Caution**

Failure to observe these precautions may lead to electric shock or other accidents resulting in injury or damage to surrounding objects.

## **Warning**

- Do not open the device cover, or insert your hand inside the device. Static electricity built up on your body can damage the internal circuitry and component parts.
- This product does not have an explosion-proof structure. Therefore, do not use the device in an atmosphere charged with flammable gases.
- The interpolator does not have a vibration-proof structure. Therefore, do not use the device in locations subject to vibrations or shocks.
- Never perform unauthorized modifications on this product. Unauthorized modifications can result in unforeseen operations and hazards, and Magnescale Co., Ltd. will accept no responsibility for safety if any modifications have been made.
- Be extremely careful that you do not connect the wrong pin numbers of the cabling (9 to 15 pins) for input of the output connector power supply. If you make the wrong connections, a short circuit can occur, resulting in fire or smoke from the power supply cable, or a protective device for the power supply can be activated. Be sure to pay careful attention when connecting the cables.  
Also, after making the connections, be ready to immediately cut off the power supply, and in the event that this device does not operate, inspect it after turning off the power.  
As a safety precaution, it is recommended that you temporarily install a 2 A to 3 A circuit breaker.

---

## Operating Precautions

- Be sure to thoroughly read this instruction manual before using this device. The instructions and warnings (descriptions appearing with the attention symbols) pertaining to installation, handling, and operation in particular comprise important safety information. Be sure that you completely read and fully understand this information. Although every effort was made to provide the best possible explanations, please contact your Magnescale Co., Ltd. representative if you notice any unclear points, errors, or omissions.
- This instruction manual describes the installation, adjustment, and operating procedures for this device.
- The contents of this manual are subject to change without notice for the purpose of incorporating future product improvements and changes in specifications. Also, Magnescale Co., Ltd. will not provide any warranty, explicit or implied, for any information provided verbally or in writing by its sales representatives or agencies unless that information is specifically contained in the catalogs, technical documents, or this instruction manual issued by Magnescale Co., Ltd.
- The usage of a image scanner or other device for unauthorized copying, printing, and transfer of this instruction manual, in whole or in part, is expressly prohibited under copyright laws.
- Be sure to always use the option and maintenance parts that are designated by Magnescale Co., Ltd.
- If the safety operating procedures or warnings provided in this instruction manual are not followed, or the specifications or installation conditions are not satisfied, the device can operate out of control and cause a bodily injury. Never perform any operations that are expressly prohibited in this instruction manual.
- When discarding this device, it should be disposed as an industrial waste product by an industrial waste processor. Never illegally dispose of this device by leaving it or illegally discarding it in a location where it can easily come into contact with the public.



# Contents

<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
1-1. General Precautions .....	1
<b>2. Overview .....</b>	<b>2</b>
2-1. Scale Unit SE607 Features .....	2
2-2. Interpolator Unit MD22/MD23 Features .....	2
<b>3. Operating Procedures .....</b>	<b>3</b>
3-1. Name and Function of Each Part .....	3
3-1-1. Scale Unit .....	3
3-1-2. Interpolator Unit .....	4
3-2. Installation Location and Procedures .....	5
3-2-1. Installing the Scale .....	5
3-2-2. Installing the Interpolator .....	7
3-3. Switches .....	9
3-3-1. MODE Switches .....	9
3-4. Number of Divisions and Output Signal Phase Difference Time .....	10
3-4-1. Setting the Number of Divisions .....	10
3-4-2. Output Signal Phase Difference Time .....	10
3-4-3. Switching the Direction .....	10
3-5. Maximum Response Speed .....	11
3-6. Using the Reference Point .....	11
3-6-1. Reference Point Output Principle .....	11
3-6-2. Setting the Reference Point .....	12
3-7. Alarm Signal .....	13
3-8. Using the Power Supply .....	14
3-9. Air Injection to Scale .....	15
3-9-1. Air Tube Route and Device Configuration .....	15
3-9-2. Tube Layout Notes .....	16
3-10. Oil Injection to Scale .....	17
<b>4. Input/Output Connectors (MD22/MD23) .....</b>	<b>18</b>
4-1. Scale Signal Input Connectors .....	18
4-2. Output Connectors .....	18
4-3. Output Cable Specifications .....	19
<b>5. Specifications .....</b>	<b>20</b>
<b>6. Accessories .....</b>	<b>21</b>
<b>7. Dimensional Diagrams .....</b>	<b>22</b>
7-1. Scale Unit .....	22
7-2. Scale Unit Specifications List .....	23
7-3. Interpolator Unit .....	24



# 1. Introduction

---

Thank you for purchasing this Magnescale Co., Ltd. product. Be sure to completely read this instruction manual to the end so that you can fully utilize the functions in this device. After reading this instruction manual, store it in an easily accessible place for future reference.

## 1-1. General Precautions

When using Magnescale Co., Ltd. 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 malfunctions.
- 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 performances as noted in this manual may not be attained, depending on operating and environmental conditions.

## 2. Overview

---

### 2-1. Scale Unit SE607 Features

The scale unit SE607 is an environmentally-resistant scale that has been designed for incorporation into NC machining devices and other equipment.

- This scale can be used under environments subject to high vibrations, high shocks, and high noise.
- The scale and head are integrated, and a connector is located on the scale side for easy installation.
- The end of the scale cable has a standard D-sub 9-pin connector for direct connection to the MD22/MD23.
- A center foot plate is provided for scales with a measurement length exceeding 600 mm for effective resistance to vibrations and shocks.

### 2-2. Interpolator Unit MD22/MD23 Features

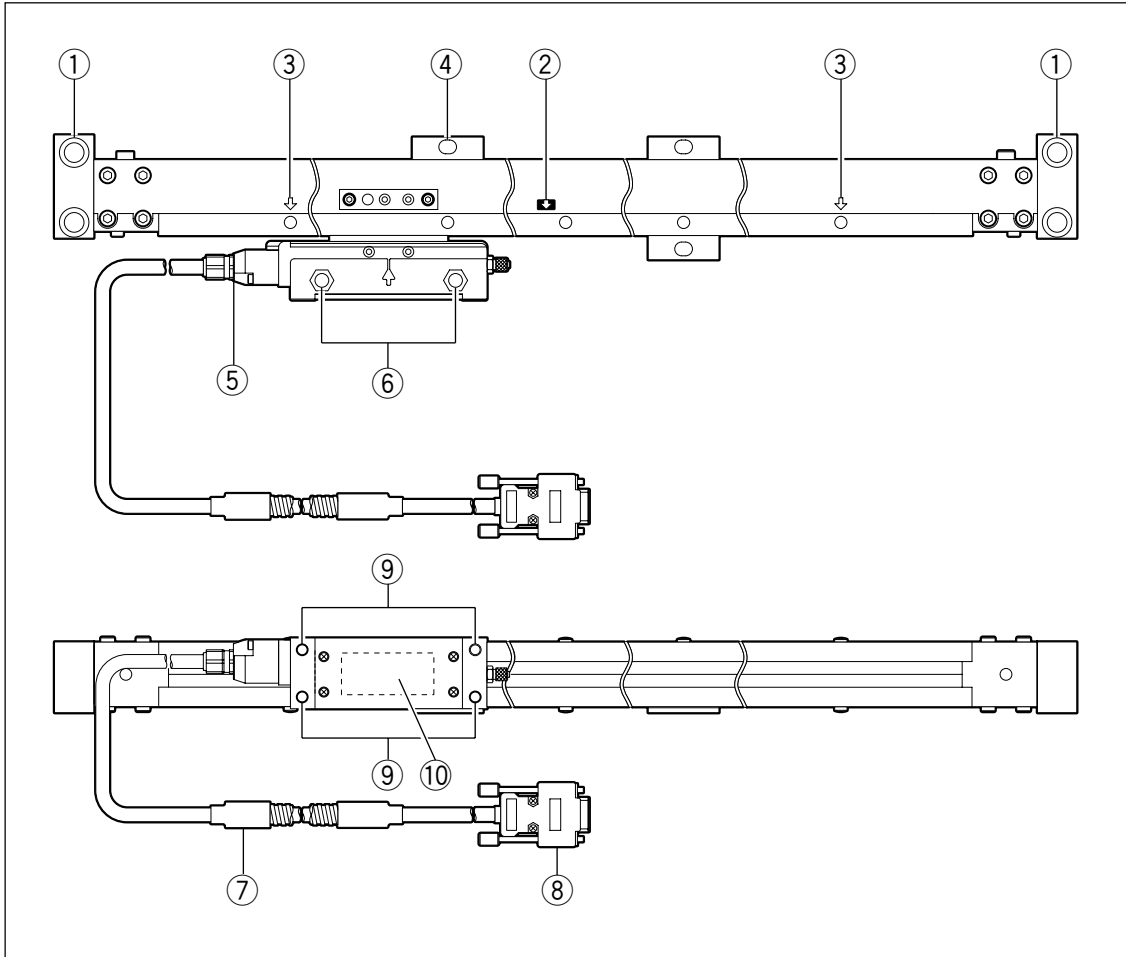
The interpolator unit MD22/MD23 is a unit type, single-axis, enclosed interpolator with a compact design for incorporation into NC machining devices and other equipment.

- This interpolator is connected to the scale unit SE607 for output of A, B, and Z signals. The Z signals are used to express the reference point signal output.
- The reference point signals are output in synchronization with the A/B signals.
- The output signals include A/B signals, reference point signals, and alarm signals. These output signals use voltage differential line drivers compliant with EIA-422 (equivalent to MC34C87).
- The MD22/MD23 have a function for correcting fluctuations in the input signal level so that there is minimum fluctuation of the accuracy when the input signal changes.
- The MD22 has a supply voltage of  $5\text{ V} \pm 10\%$ , and the MD23 has a supply voltage of  $24\text{ V} \pm 10\%$ . Both operate on a single power supply.
- The MD22/MD23 is the dedicated interpolator for the SE607. Magnescale Co., Ltd. provides no guarantees for operation or accuracy when this interpolator is connected to another scale.

# 3. Operating Procedures

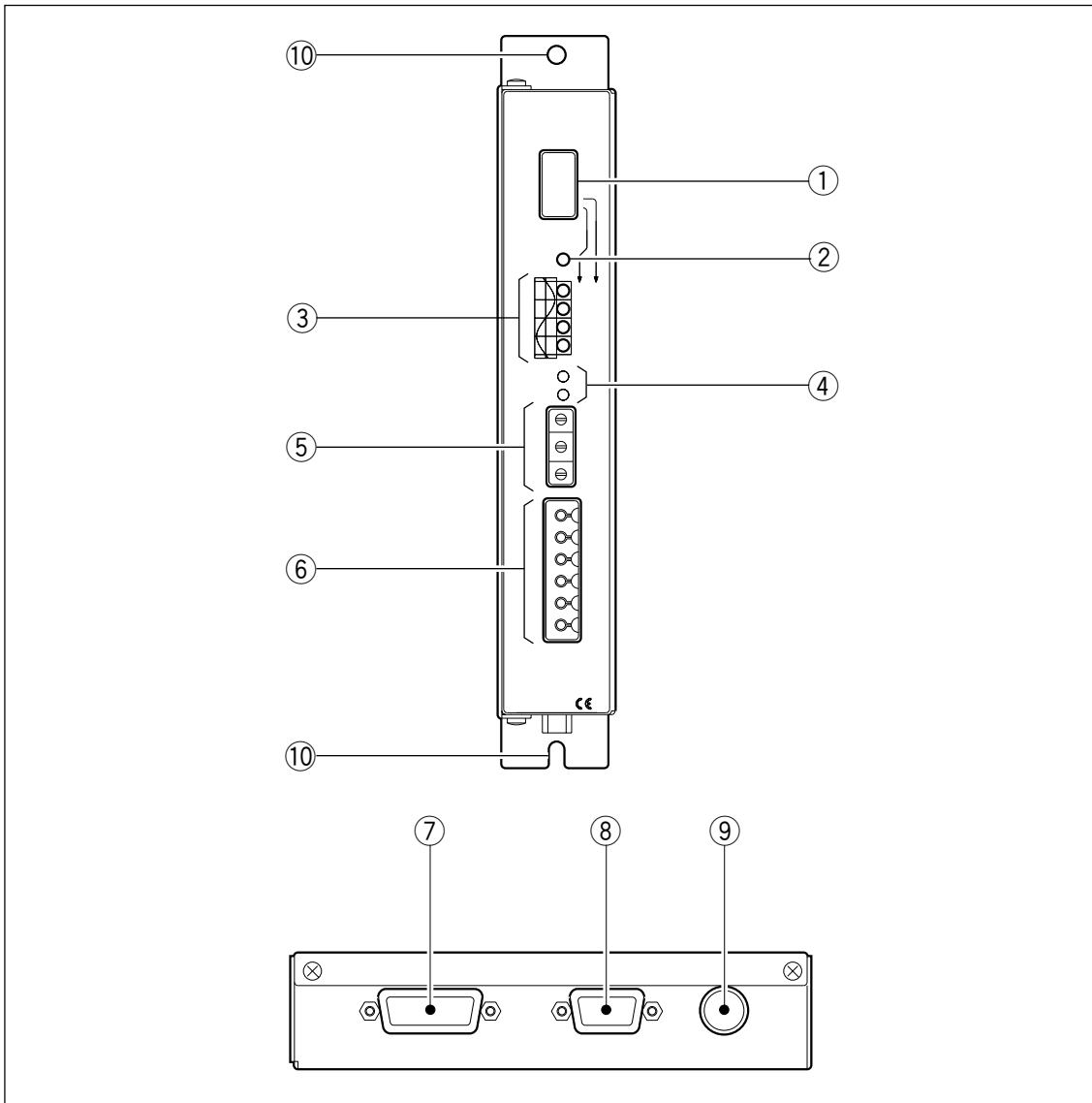
## 3-1. Name and Function of Each Part

### 3-1-1. Scale Unit



- ① Scale mounting holes : Hex. socket-head cap screws M8 × 40 Four used
- ② Reference point mark
- ③ Measuring length marks
- ④ Center foot plate : Hex. socket-head cap screws M6 × 12 Two used for each location
- ⑤ Scale-side connector
- ⑥ Slider vertical surface mounting holes : Hex. socket-head cap screws M6 × 40 Two used
- ⑦ Scale cable (with conduit)
- ⑧ D-sub connector
- ⑨ Slider-side surface mounting holes : Hex. socket-head cap screws M6 × 25 Four used
- ⑩ Model name/Serial number display section

### 3-1-2. Interpolator Unit



- ① **MODE switches** : These are used to set the reference point, switch the direction, and set the number of divisions.
- ② **REF (reference point) lamp** : This turns on when the reference point input signal is active.
- ③ **POS. lamps** : These are used when setting the reference point.
- ④ **Alarm lamps** : These turn on when an alarm occurs.  
The LEVEL lamp is the level alarm for the input signal, and the SPEED lamp is the alarm when the speed is exceeded.
- ⑤ **DC adjustment trimmers** : These are used to adjust the DC offset of the SIN, COS, and REF (reference point) signals.
- ⑥ **Probe jacks** : These jacks are used with a multimeter to monitor the DC offset of the SIN, COS, and REF (reference point) signals.
- ⑦ **Output connector** : This connector is for power supply input and for output of A, B, Z, and Alarm signals.
- ⑧ **Scale signal input connector** : This connector is used for input of scale signals.
- ⑨ **Signal checker connector** : This is used for connecting the Magnescale Co., Ltd. signal checker for enabling signal adjustment without an oscilloscope.
- ⑩ **Mounting holes** : These holes are fitted with M4 screws (top and bottom).

## 3-2. Installation Location and Procedures

### 3-2-1. Installing the Scale

#### Note

Be sure to implement the following measures. Quality cannot be guaranteed if you fail to perform these measures.

#### When using water-soluble cutting fluid, machining where fine metal powder is generated, or machining workpieces of ceramics, fiberglass, or similar materials:

- Install the scale in a location where the water-soluble cutting fluid and cuttings do not spray directly on the scale.
- Attach the scale cover so that mist from the water-soluble cutting fluid and dust do not get inside the scale.

#### When attaching a honing machine or other device that slides at high speed over a specific area for an extended period of time:

Apply oil or spray-type lubricants\* on a regular basis.

If the above measures cannot easily be applied, perform oil injection or air injection by following the instructions in this manual. This device is provided with an oil injection port and air injection port in its standard configuration.

\* Recommended: CRC556 by KURE Engineering Ltd.

---

### Installing locations

#### Note

- Install the scale near the cutting tool of the machine. However, be sure to select a location where cutting fluid and cuttings will not spray on the scale. Be sure to attach an adequate cover in locations where cutting fluid and cuttings can spray on the scale.
- Do not place magnetic bases or chucks directly into contact with the scale.
- Do not place the scale in locations exposed to direct sunlight or heat sources.
- If installing the scale in a location where operators place their elbows or feet, for added protection, attach a cover with the required strength.

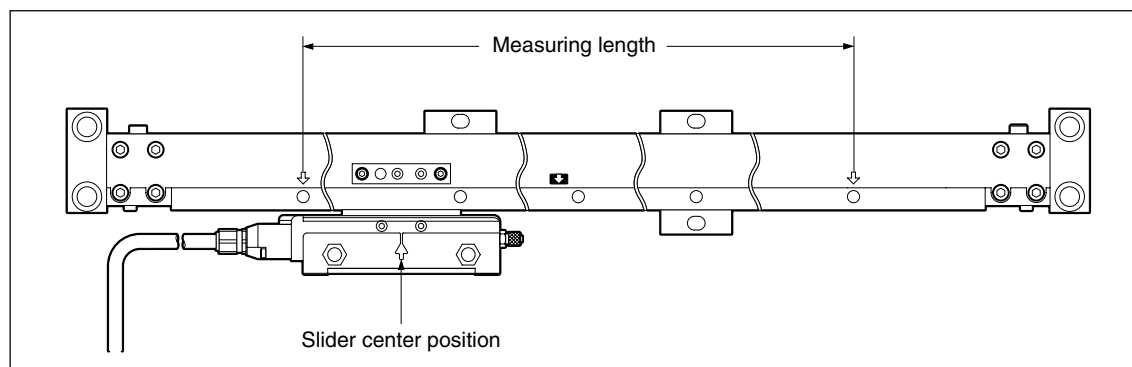
---

### Setting the operation range

The measuring length is indicated by the distance between the two (↓) marks at each end of the scale top. Set the scale position so that the movement range of the slider center position (↑) falls within these marks. Overrun margin: 20 mm each on the right and left sides of the measuring length.

#### Note

The scale has an overrun margin. The scale will be damaged if the slider is moved past this margin.



---

## Preparing for installation

Once the scale and slider installation positions are determined, drill  $M8 \times 15$  tap holes in the scale mounting hole positions according to the dimensional diagrams. The slider mounting tap holes are  $M6 \times 12$ .

### Note

The error specifications for these holes are shown in the table below. Improper installation will result in reduced accuracy.

Location	Specifications
Flatness of scale installation surface	0.05 mm or less
Flatness of slider installation surface	0.05 mm or less
Gap between scale installation surface and slider installation surface	$2 \pm 0.3$ mm
Parallelism between scale installation surface and slider installation surface	0.05 mm
Angle between tap hole and installation surface	$90 \pm 2^\circ$ or less

---

## Items required for installation

### Accessories

Name	Size	Quantity	Application	Remarks
Hex. socket-head cap screws	$M8 \times 40$	4	Scale installation	
	$M6 \times 40$	2	Installation of slider top and bottom surfaces	Used when installing from the top and bottom surfaces
	$M6 \times 12$	10	Center foot plate	Two screws used for each location
Hex. nuts	M6	2	Slider top surface installation	Aligned with slider hexagonal holes
Spacers	$t = 0.1$	5	Slider top and bottom surface installation	
Pan-head screws	+B $M4 \times 12$	6	Securing of cable holders	
Cable holders	Small	2	For cables	
	Large	4	For cables	
Parallel pin	$\varnothing 5 \times 45$	1	Slider surface re-installation	

When installing from the side, four  $M6 \times 25$  screws must be obtained separately. These four  $M6 \times 25$  screws are not provided as an accessory.

---

## Installation

**1** Use the four  $M8 \times 40$  screws to temporarily secure the scale lightly at the installation position. Leave the scale for about 30 minutes to allow it to become acclimated to the machine temperature, and then secure it in place using an alignment and tightening torque of 22 N·m.

**2** Move the slider up to the slider mounting brackets, and then use the two  $M6 \times 40$  screws or four  $M6 \times 25$  screws to secure at a tightening torque of 10 N·m.

---

## Protecting the cables

### Note

- Do not pull strongly on the scale cable, or bend it repeatedly. This can break the internal wiring of the cable.
- Although the scale-side connector on the scale cable has a waterproofing finish, make sure that cutting fluid does not directly spray on the connector.
- The interpolator-side connector (D-sub 9-pin) on the scale cable does not have a waterproofing finish.



## 3-2-2. Installing the Interpolator

### Note

Take careful note of the following points to prevent noise from other equipment.

- Implement noise prevention measures for relays, solenoids, motors, and other devices connected and used with the interpolator.
- Implement further noise prevention measures if there is a possibility of noise from other equipment mixing into the power supply line.
- Apply shielding correctly to the output cable as described in the instruction manual. Be sure to ground the interpolator together with the machine unit by securing with a grounding wire or screw holder.

---

### Installation location

### Note

Install the interpolator in a well-ventilated location with an ambient temperature of 0 °C to 45 °C and not exposed to direct sunlight or heat sources. If the interpolator is installed in a location where it is exposed to water drops, be sure to always attach a cover or other protection.

---

### Preparing for installation

- 1** Drill M4 tap holes in the mounting hole positions according to the dimensional diagrams.
- 2** Peel off the coating surface around the tap holes to allow grounding by the surface contact with the interpolator case.
- 3** Attach the connector caps to the connectors on the interpolator that are not used.

---

### Installation

- 1** Use the supplied screws (two M4 × 10) in the top and bottom mounting holes to secure the interpolator at a tightening torque of 2 N·m.
- 2** Firmly insert the scale input connector and output connector, and then firmly tighten the set screws.

---

## Signal Adjustment

This section describes the adjustments for combination with the scale.

Be sure to always perform signal adjustment to use the SE607 and MD22/MD23 under the optimum status.

The MD22/MD23 is provided with an automatic correction function for input signals. Therefore, the signal amplitudes of the SIN, COS, and REF (reference point) signals and the phase difference times between the SIN and COS signals do not need to be adjusted, but DC adjustment should be performed to maintain high accuracy.

### Items required for DC adjustment

- Digital multimeter

The recommended specifications for the digital multimeter used for adjustment are shown below.

- ① Calibration has been performed.
- ② Sampling : 100 count/second
- ③ Range : DC auto or DC 100 mV

- Clock driver

Blade width of 2 mm: Minus

#### Note

- Set the scale sliding speed at 40 mm/s or higher when adjusting the SIN and COS signals.
- Be aware that the speed irregularity becomes large when the scale moved using a manual pulse generator or similar device.

### DC adjustment of SIN signal

- 1 Connect the digital multimeter (+) and (–) leads between the probe terminals SIN and  $\overline{\text{SIN}}$ .
- 2 Move the scale at a speed of 40 mm/s or higher, and turn the SIN-DC adjustment trimmer so that the reading of the digital multimeter is  $0\text{ V} \pm 30\text{ mV}$  or less.

### DC adjustment of COS signal

- 1 Connect the digital multimeter (+) and (–) leads between the probe terminals COS and  $\overline{\text{COS}}$ .
- 2 Move the scale at a speed of 40 mm/s or higher, and turn the COS-DC adjustment trimmer so that the reading of the digital multimeter is  $0\text{ V} \pm 30\text{ mV}$  or less.

### DC adjustment of REF signal

- 1 Connect the digital multimeter (+) and (–) leads between the probe terminals REF and  $\overline{\text{REF}}$ .
- 2 Put the scale at rest at a location with no reference point, and turn the REF-DC adjustment trimmer so that the reading of the digital multimeter is  $-300\text{ mV} \pm 30\text{ mV}$  or less.

---

## Protecting the cables

#### Note

- After installation, be careful that you do not apply unnecessary force to the connectors. This could damage or disconnect the cables.
- Arrange the scale cable and output cable so that they are at least 100 mm from the power cable. If these cables must be brought into the same area, place the cables so that they are perpendicular, not parallel, to the power cable.

### 3-3. Switches

The MD22/MD23 include MODE switches that can be operated from the scale side.

#### 3-3-1. MODE Switches

The MODE switches are used to set the reference point, switch the direction, set the number of divisions (number of interpolations), and other basic functions.

No.	Switch indication	Switch function and description	Default setting
1	RSET1	Reference point position 1	ON
2	RSET2	Reference point position 2	ON
3	RTEST	Reference point adjustment mode	OFF
4	DIR	Direction	OFF
5	RES-1	Number of divisions setting 1	OFF
6	RES-2	Number of divisions setting 2	ON

##### **MODE switch 1 (RSET1: Reference point position 1)**

##### **MODE switch 2 (RSET2: Reference point position 2)**

These switches are used to set the positional relationship between the entered reference point gate signal and scale signal.

The phase relationship is set by these two switches. (See section 3-6, “Using the Reference Point”.)

##### **MODE switch 3 (RTEST: Reference point adjustment mode)**

This switch is used to switch between interpolation mode (normal operating status) and reference point adjustment mode.

Normally, this switch is used in the OFF setting. (See section 3-6, “Using the Reference Point”.)

##### **MODE switch 4 (DIR: Direction)**

This switch is used to switch the phase relationship between the scale input signal and A/B signal.

(See section 3-4-3, “Switching the Direction”.)

##### **MODE switch 5 (RES-1: Number of divisions setting 1)**

##### **MODE switch 6 (RES-2: Number of divisions setting 2)**

These switches are used to set the number of divisions (number of interpolations).

The number of divisions is set by these two switches. (See section 3-4-1, “Setting the Number of Divisions”.)

### 3-4. Number of Divisions and Output Signal Phase Difference Time

The MD22/MD23 outputs an A/B signal, alarm signal, and reference point signal.

The scale movement amount is detected every 100 ns, and this is output as the phase difference time proportionate to the movement amount. The phase difference amount changes in integer multiples of 100 ns. The A/B signal is high impedance during output of the alarm signal.

#### 3-4-1. Setting the Number of Divisions

The default setting is 400 divisions.

The number of divisions (number of interpolations) is the number of divisions for one wavelength of an input signal.

One wavelength of an input signal from the SE607 is 200 μm. Therefore, 400 divisions results in a resolution of 0.5 μm.

To change the number of divisions (number of interpolations), set MODE switch 5 (RES-1) and MODE switch 6 (RES-2) as shown in the table below.

MODE switch 5 RES-1	Mode switch 6 RES-2	Number of divisions (number of interpolations)	Resolution (μm)
ON	ON	2000	0.1
OFF	ON	400	0.5*
ON or OFF	OFF	200	1

\* Default setting

#### 3-4-2. Output Signal Phase Difference Time

The default setting is 100 ns.

The output signal phase difference time of this scale is continuously changed by a width of  $N \times 100$  ns (N: integer) from the minimum phase difference time based on the scale movement speed.

**Note**

Since the minimum phase difference time of the A/B signal is short, signals cannot be received for some connected receivers. Use the scale at a movement speed matching the performance of the receiver.

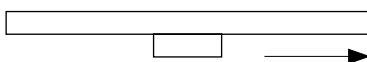
The SPEED alarm is output when the phase difference time of the A/B signal falls below the setting value.

#### 3-4-3. Switching the Direction

The default setting is “the A signal is leading when the slider moves to the right”.

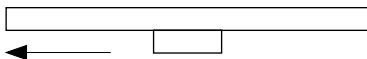
The MODE switch 4 (DIR direction) is used to switch the A/B signal phase relationship with respect to the scale movement direction.

When the MODE switch 4 (DIR direction) is OFF (default setting),



the A signal is leading.

When the switch is ON,



the A signal is leading.

### 3-5. Maximum Response Speed

The MD22/MD23 output signal phase difference time is continuously changed in the extending direction for each 100 ns from the value set by the minimum phase difference.

If the phase difference time of the A/B signal output falls below the minimum phase difference time setting, exceeding the response speed will turn on the SPEED alarm lamp and output an alarm signal. The speed immediately before the alarm signal is output is considered to be the maximum response speed. The maximum response speed is determined by the number of divisions (number of interpolations), and higher numbers of divisions result in lower speeds.

(For information about the number of divisions settings, see section 3-4-1, “Setting the Number of Divisions”.)

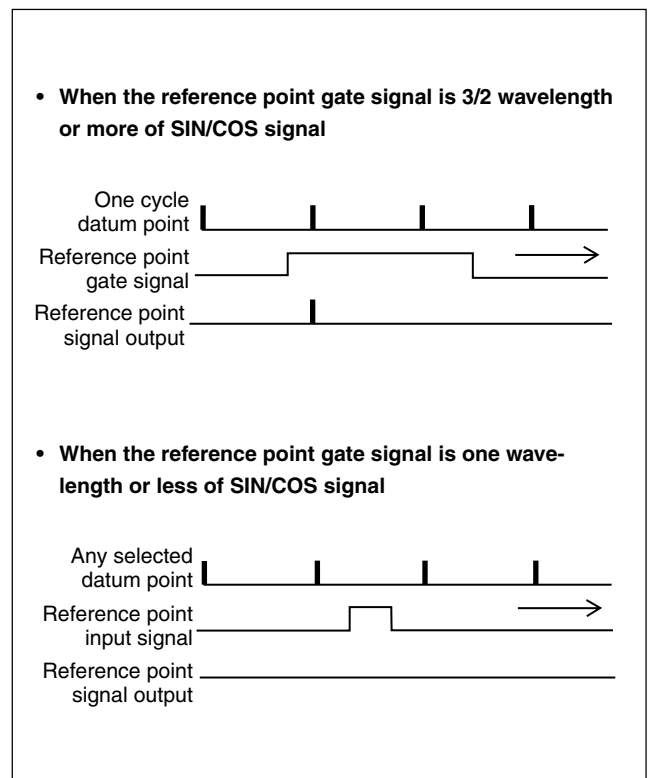
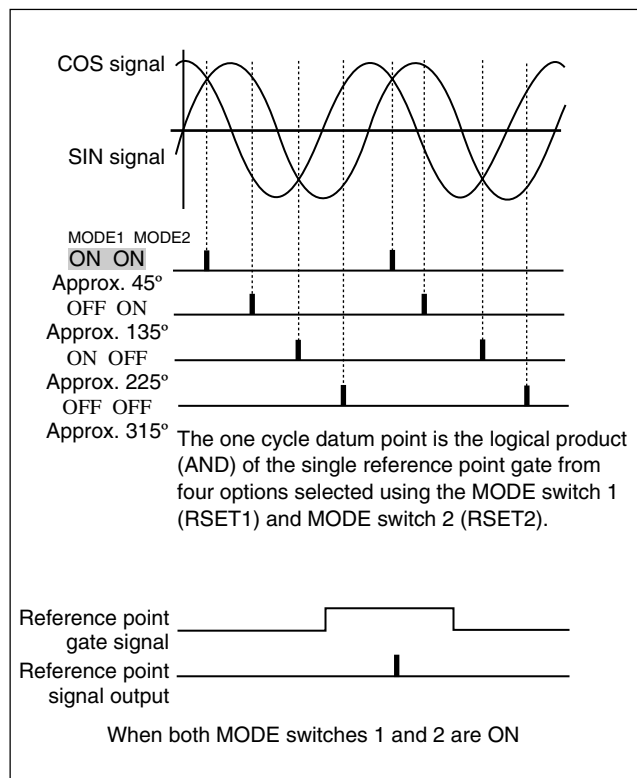
Number of divisions	Maximum response speed
2000	40 m/min
400	100 m/min
200	100 m/min

### 3-6. Using the Reference Point

#### 3-6-1. Reference Point Output Principle

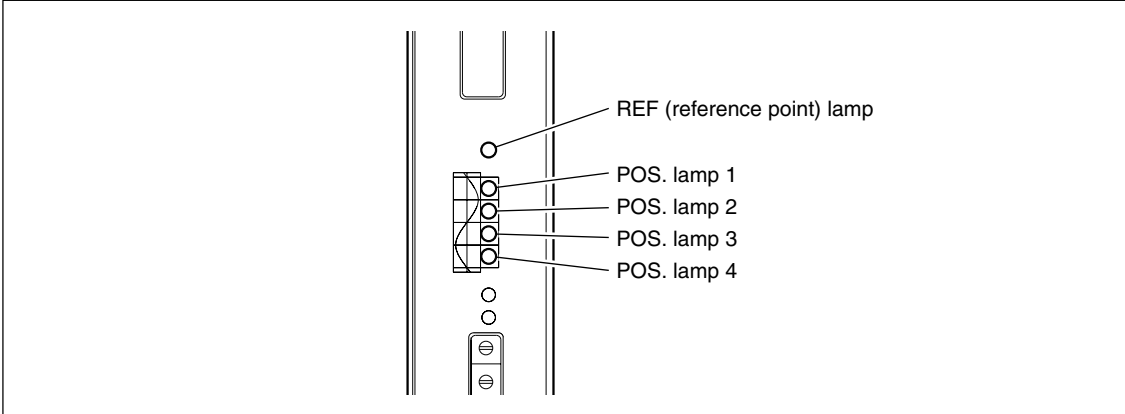
The MD22/MD23 detects one cycle datum point from the scale input signal. This one cycle datum point is synchronized with the A/B signal, and it is located at approximately the 45, 135, 225, or 315° positions as seen from the SIN-side signal of the scale depending on setting of the MODE switch 1 (RSET1) and MODE switch 2 (RSET2).

The reference point is output (one direction) while the reference point gate signal is active. If the reference point gate signal width is 3/2 wavelength or more of the SIN/COS signal, only the first location where the one cycle datum point is met is detected while the reference point gate signal is active, and a reference point signal is output in synchronization with the A/B signal.



### 3-6-2. Setting the Reference Point

In the MD22/MD23, the positional relationship between the selected position for the reference point gate signal and incremental signal must be set in order to output a reference point signal in synchronization with the A/B signal. This setting allows output of the reference point signal at the datum point of the same scale signal even if the reference point position is slightly displaced due to the temperature, electrical characteristics, or other factors. After the scale is installed, be sure to perform the settings using the following procedure.



- 1** Move the scale in the opposite direction from where the reference point is captured and pass through the reference point.  
Check that the REF (reference point) lamp is turned off.
- 2** Set MODE switch 3 (RTEST) to ON.  
The system changes to reference point adjustment mode, and all of the POS. lamps turn off.
- 3** Move the scale and pass through the reference point.  
After passing through the point, one of the POS. lamps turns on.
- 4** Set MODE switch 1 (RSET1) and MODE switch 2 (RSET2) corresponding to the POS. lamp that is turned on.

POS. lamp	MODE switch 1 RSET1	MODE switch 2 RSET2
1	OFF	OFF
2	ON	OFF
3	OFF	ON
4	ON	ON

- 5** Set MODE switch 3 (RTEST) to OFF.

#### Note

- Be sure that the scale passes through the reference point at the same speed when the reference point was originally set and when detecting the reference point at the beginning of the work.
- If the power supply is turned on within the reference point gate signal, the A, B, and Z signals become high impedance for 0.1 seconds, and no reference point signal is output. A reference point signal will be output once the scale is moved outside the gate and then back into the reference point gate.

### 3-7. Alarm Signal

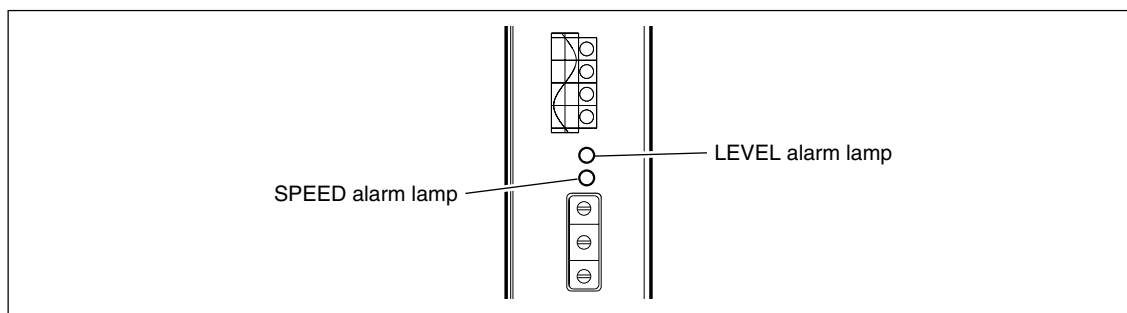
The alarm signal is output in the following cases.

- The phase difference time of the A/B signal is less than the minimum phase difference time setting.  
(SPEED alarm)
- The input signal from the scale is less than the stipulated value.  
(LEVEL alarm)
- Noise or other malfunction occurs.  
(SPEED alarm)

The default setting is Hold mode.

When the alarm signal is output, it continues to be output even if the cause of the alarm is removed.  
Once the cause of the alarm is removed, the alarm signal is reset by turning the power off and then on again.

The Alarm lamp turns on when the alarm signal is output.



When an alarm occurs, the output connector performs the following actions.

- The ALARM output is set to “H”, and the \*ALARM output is set to “L”.
- The PCA, \*PCA, PCB, and \*PCB outputs become high impedance.

#### Note

\*PCA output refers to inverse output of the PCA output.

\*PCB output refers to inverse output of the PCB output.

\*ALARM output refers to inverse output of the ALARM output.

### 3-8. Using the Power Supply

**Note**

To supply power, supply the power shown below to the output connector.

	<b>MD22</b>	<b>MD23</b>
Supply voltage	4.5 to 5.5 V DC	21.6 to 26.4 V DC
Supply current	1 A	0.5 A
Inrush current	12 A max.	7 A max.
Ripple voltage	50 mV p-p max.	50 mV p-p max.

When the power is turned on, all of the lamps turn on for 0.8 seconds as a part of the Self Check operation. The output becomes high impedance during this time.

Although nothing is output during this time, a malfunction may occur in the receiver due to the power supply characteristics. To prevent this, be sure to follow the proper order for turning the devices on and off.

#### **Power on procedure**

1. Turn on the interpolator.
2. Turn on the receiver.

#### **Power off procedure**

1. Turn off the receiver.
2. Turn off the interpolator.



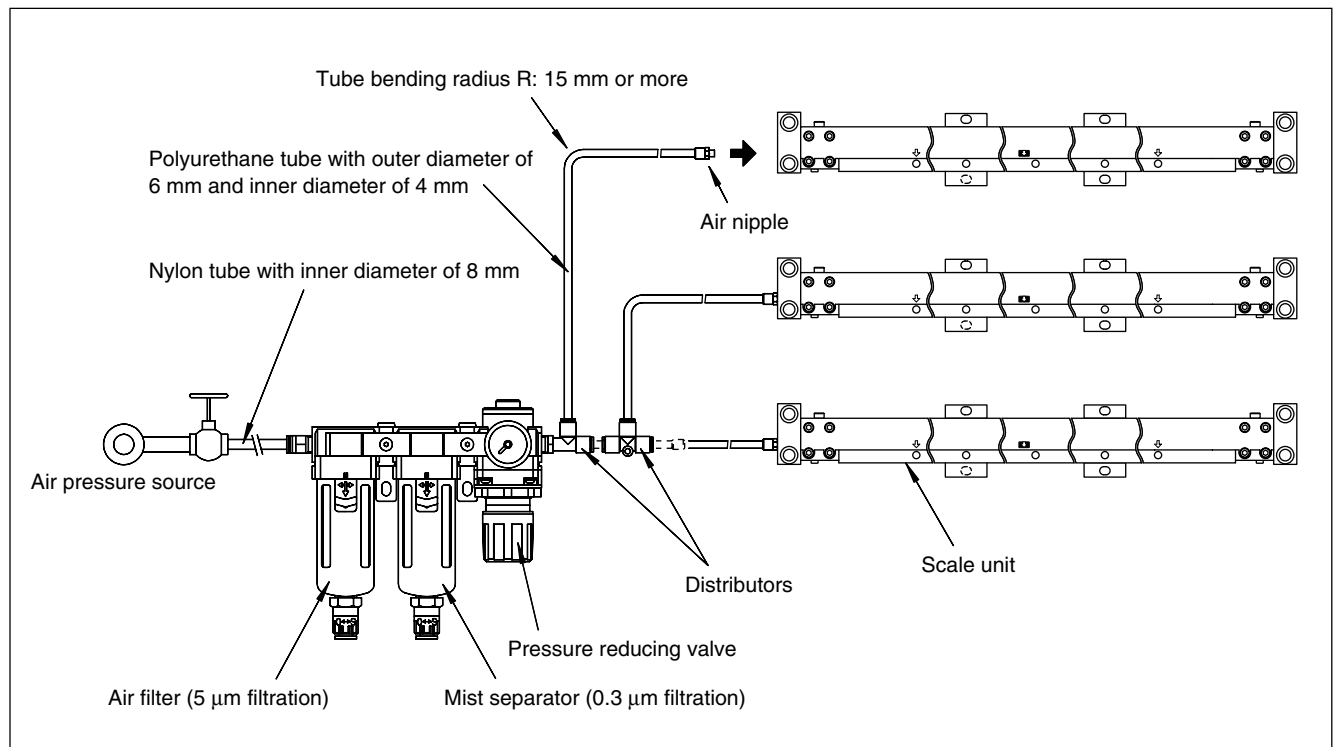
### 3-9. Air Injection to Scale

Air can be injected into the scale unit to reduce the effects of the environments shown below. The actual effects, however, will vary depending on the usage conditions. Therefore, be sure to fully check the effects before using air injection.

- **Locations where dust is prevalent**
- **Locations where water-soluble cutting fluid is sprayed**

#### 3-9-1. Air Tube Route and Device Configuration

Prepare the devices as shown in the figure below, and air is injected into the scale by connecting the air tubes.



The customer must obtain the air supply unit and input/output polyurethane tube. The recommended air supply unit specifications and main components are shown in the table below.

#### Specifications

Guaranteed pressure resistance	1.5 MPa
Maximum operating pressure	1020 kPa
Minimum operating pressure	20 kPa
Pressure setting range	20 to 200 kPa
Operating temperature and operating fluid temperature	5 to 60 °C
Filtration	Air filter: 5 μm Mist separator: 0.3 μm
Pressure gauge connection port	Rc (PT) 1/8
Tube connection port	Input side: Tube outer diameter of 8 mm (1 location), Output side: Tube outer diameter of 6 mm (3 locations)
Auto drain activation output	150 to 1020 kPa

## Main components

Manufacturer	Model	Name	Quantity
SMC Corporation	AF3000-02C	Air filter	1
SMC Corporation	AFM3000-02C	Mist separator	1
SMC Corporation	AR3000-02G-1	Regulator with 200 kPa pressure gauge	1
SMC Corporation	Y30L	Spacer accessory with L-type bracket	2

### Note

The air filter and mist separator should incorporate a float-type auto drain (NC) mechanism.

Use a drain tube with a diameter of at least 4 mm and length of 5 m or less. Set the tubes so that there is no rising.

## 3-9-2. Tube Layout Notes

### Tube arrangement

Use tubes with a bending radius of at least 15 mm and arrange them so that there are no sharp bends. Also, if the tubes are laid parallel within the ducts for the air tubes or hydraulic tubes, be careful that the tubes are not crushed by the action of the ducts.

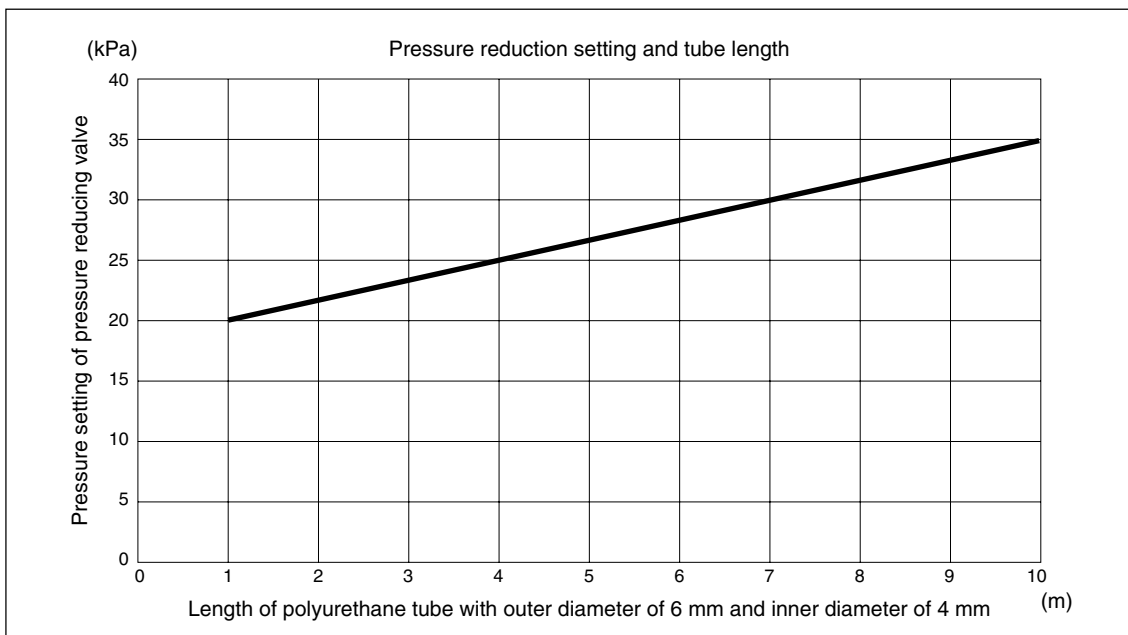
### Tube length

If air will be injected simultaneously into multiple scales, make the tubes the same length from the distributor of the air supply unit to each scale so that the injection air pressure is uniform for each scale.

### Pressure setting and tube length for pressure reducing valve

If the air injection pressure for each scale is around  $20 \pm 10$  kPa, the air in the scale can be maintained at a low humidity. However, only setting the air injection pressure with the pressure reducing valve will not result in an air injection pressure of  $20 \pm 10$  kPa due to pressure losses stemming from the tube length.

Refer to graph below to determine the pressure setting of the pressure reducing valve.



This graph illustrates the relationship between the regulator pressure setting and tube length when the air injection pressure is 20 kPa. The tube length here is considered to be the length from the distributor of the air supply unit to the scale. When the air injection pressure is 20 kPa, the air consumption amount per scale unit is approximately 30 Nℓ/min.

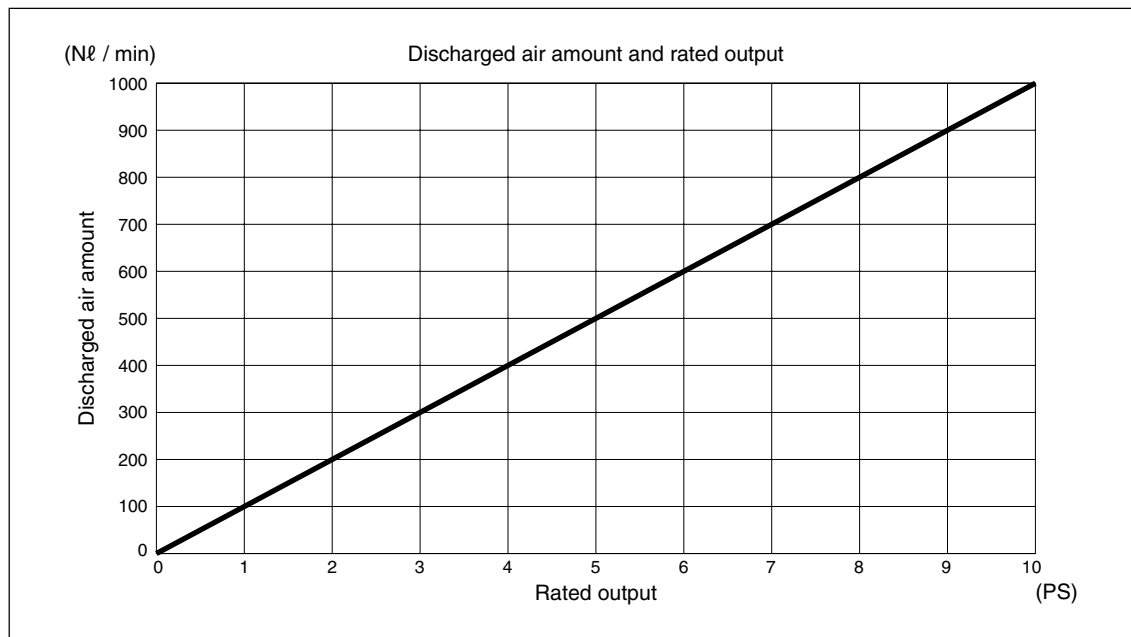
**Tube flashing**

Perform flashing of the tube from the air pressure source to the air supply unit connectors and each scale connector.

This cleans the tubes, prevents the embedding of foreign objects in the equipment, and also provides a check of the tubes.

**Air pressure source**

If a compressor is selected for use, take into consideration the air consumption amount (approx. 30 Nℓ/min per scale). The graph below shows the discharged air amount and rated output as a rough guideline for selecting a compressor. Although the specific graph will vary depending on the compressor model, please use it as a reference.



**3-10. Oil Injection to Scale**

Oil can be injected into the head section to reduce the effects of the environments shown below. The actual effects, however, will vary depending on the usage conditions. Therefore, be sure to check the effects before using oil injection.

- **Locations where dust is prevalent**
- **Locations where water-soluble cutting fluid is sprayed**

The recommended injection oils are shown in the table below.

Manufacturer	Type	Injection amount
Mobil	Vactra No. 1	0.3 ml/h
	Vactra No. 2	
HOUGHTON INTERNATIONAL INC.	STAINLLES OIL AAA	

## 4. Input/Output Connectors (MD22/MD23)

### 4-1. Scale Signal Input Connectors

Usage connector : 9-pin standard D-sub connector (socket)

Fitting plug : 9-pin standard D-sub connector (plug) with cable hood  
(Manufactured by DDK Ltd., 17JE-23090-02 (D8A6))

#### Pin arrangement

No.	Signal
1	+SIN
2	-SIN
3	+COS
4	-COS
5	+REF
6	-REF
7	NC
8	+Vcc
9	0 V

\* The housing and shielded braided cables are connected to the casing (FG).

### 4-2. Output Connectors

#### WARNING

Be extremely careful that you do not mistake the pin numbers of the cabling (9 to 15 pins) for input of the output connector power supply. If you make the wrong connections, a short circuit can occur, resulting in fire or smoke from the power supply cable, or a protective device for the power supply can be activated. Be sure to pay careful attention when connecting the cables.

Also, after making the connections, be ready to immediately cut off the power supply, and in the event that this device does not operate, inspect it after turning off the power.

As a safety precaution, it is recommended that you temporarily install a 2 A to 3 A circuit breaker.

Usage connector : 15-pin standard D-sub connector (plug)

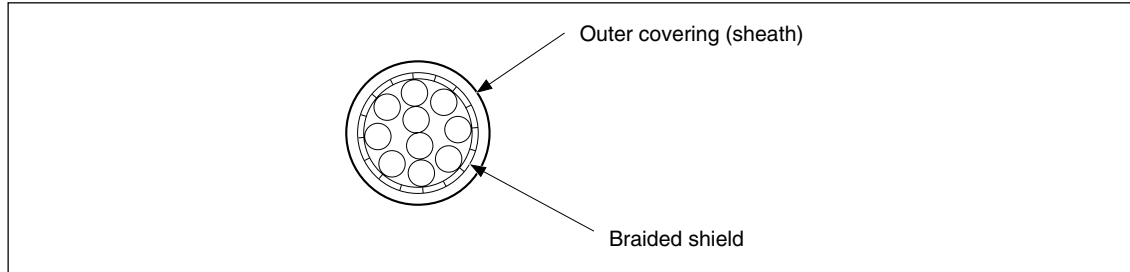
Fitting socket : 15-pin standard D-sub connector (socket) with cable hood  
(Manufactured by DDK Ltd., 17JE-13150-02 (D8A6))

#### Pin arrangement

No.	Signal	No.	Signal
1	PCA	9	NC
2	*PCA	10	+Vcc
3	PCB	11	+Vcc
4	*PCB	12	+Vcc
5	PCZ	13	0 V
6	*PCZ	14	0 V
7	ALARM	15	0 V
8	*ALARM		

### 4-3. Output Cable Specifications

Use the shielded cables shown in the figure below. Connect the shielded wires of the cable to the case of each connector. Make the cable length as short as possible to prevent noise from entering. (The maximum allowable length is 10 m.)



#### Note

Take note of the following points when working with the cabling.

- Use twisted-pair cables with a thickness of AWG26 or higher to connect to the voltage differential line driver output section (1 to 8 pins).
- Connect the shielded braided cable directly to the casing (FG) without passing through the connector interior.
- AWG26 cables have a DC resistance of about 146  $\Omega$ /km. Therefore, use them in a manner where the supply voltage satisfies the rated values in the scale unit input section.

## 5. Specifications

Item	SE607 + MD22	SE607 + MD23
Measuring length	200 to 2200 mm 200 to 1100 mm (50 mm intervals) 1100 to 2200 mm (100 mm intervals)	
Center foot plate	Standard accessory from measuring lengths of 600 mm	
Reference point position	Any selected point within measuring length	
Cumulative accuracy	3 + 3L/1000 (μm)	
Operating temperature range	0 to +45 °C	
Storage temperature range	-20 to +60 °C	
Protection class	Scale unit: IP54 (or equivalent) Interpolator unit: None	
Maximum response speeds Resolutions indicated in parentheses	100 m/min (1.0 μm) 100 m/min (0.5 μm) 40 m/min (0.1 μm)	
Interpolator output signals	Compliant with EIA-422; A, B, and Z signals	
Output signal minimum phase difference times	Minimum phase differences of 100 ns, 400 ns, 2.5 μs, 25 μs	
Alarm signals	Activated when scale is not connected, signal level is low, speed is exceeded (individual detection and display)	
Alarm reset	Power is switched from OFF to ON (OFF/ON interval: 1 s or more)	
Signal output during alarm	A/B signal is high impedance	
Count direction switching	Switching by DIR SW for all resolutions	
Resolution selection	Selected by resolution setting switch (1.0/0.5/0.1 μm)	
Reference point pulse width	Synchronized with A phase 45 °, 135 °, 225 °, 315 °	
Reference point detection	One direction	
Reference point maximum response speed	30 m/min	
Consumption current	Max. 600 mA at 5 V (with output terminal) Max. 450 mA at 5 V (with output open)	Max. 130 mA at 24 V (with output terminal) Max. 100 mA at 24 V (with output open)
Operating voltage range	DC 5 V ±10 %	DC 24 V ±10 %
Scale cable	Max. 20 m (standard: cable with conduit)	
Power supply protection	Power supply reverse connection, excess voltage (fuse blows during fault)	
Inrush current	12 A max. at 5 V, 10 μs	7 A max. at 24 V, 50 μs
Startup time	100 ms max.	
Safety standards	CE (EMC), FCC, ICES	
Scale input connector	Standard D-sub 9-pin (female)	
Interpolator output connector	Standard D-sub 15-pin (male)	
Signal adjustment	DC offset adjustment; adjustment dials × 3 (SIN, COS, and REF); no need for oscilloscope; DMM or signal checker is used	
Vibration resistance	490 m/s <sup>2</sup> at 50 Hz to 2 kHz sine wave, single direction and 10-minute sweep cycle	
Signal checker output connector	Mini-DIN 8-pin	
Dimensions (not including installation parts)	Scale unit: See section 7, "Dimensional Diagrams". Interpolator unit: 173 mm × 145 mm × 32 mm	

## 6. Accessories

---

### For securing scale in place

M8 × 40	Hex. socket-head cap screws	4 screws	(For scale installation)
M6 × 40	Hex. socket-head cap screws	2 screws	(For installation of slider top and bottom surfaces)
M6 × 12	Hex. socket-head cap screws	10 screws	(For center foot plate)
Hex. nuts	M6	2 nuts	(For slider top surface installation)
Spacers	t = 0.1	5 spacers	(For slider top and bottom surface installation)
+B M4 × 12	Pan-head screws	6 screws	(For securing of cable holders)
Cable holders	Small	2 holders	(For cables)
Cable holders	Large	4 holders	(For cables)
Parallel pin	∅5 × 45	1 pin	(For slider surface installation)

### Tubes

Hose nipple	For outer diameter of 4 mm	1 piece	(For slider oil injection)
-------------	----------------------------	---------	----------------------------

### For securing interpolator in place

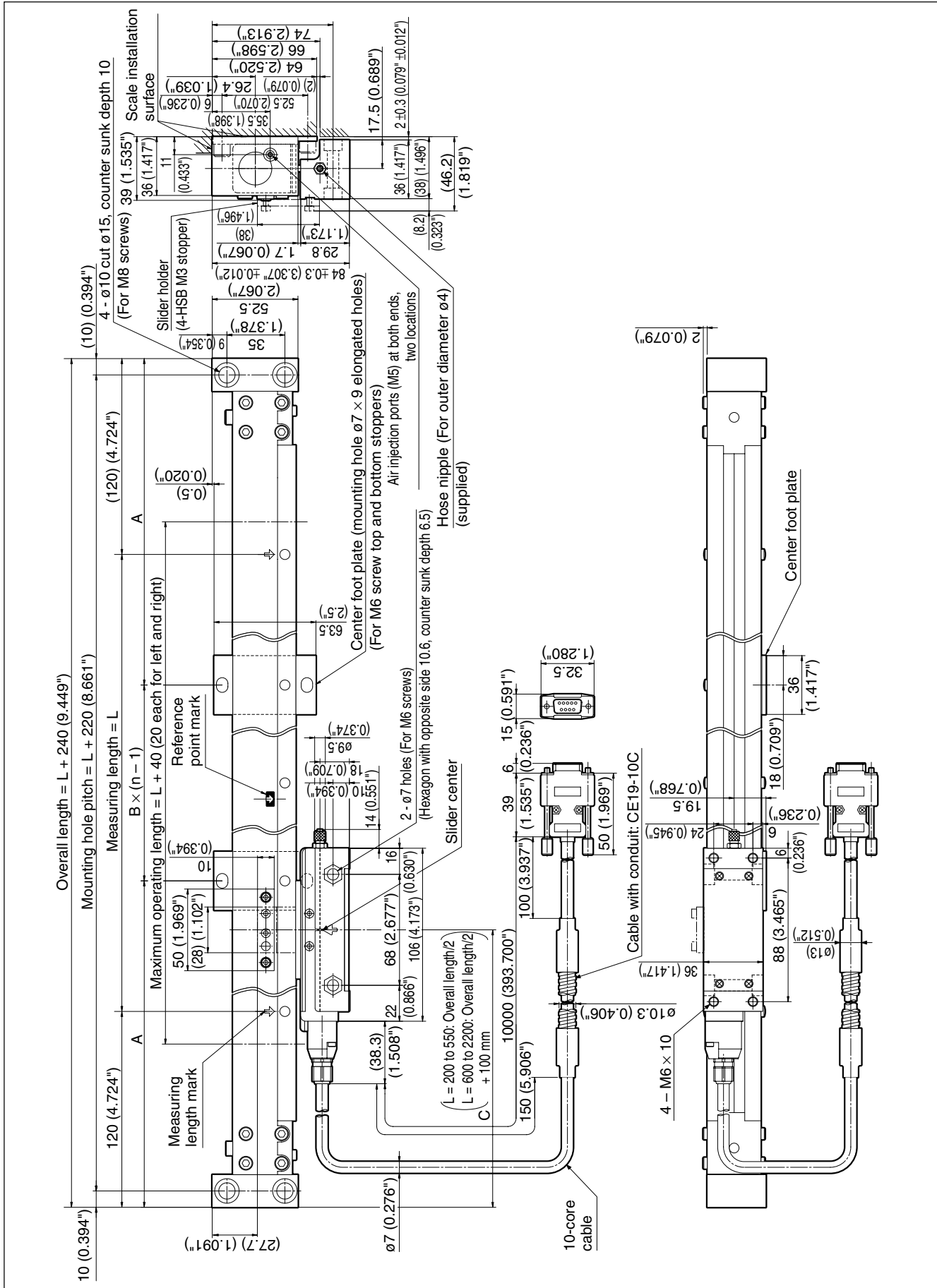
+PS M4 × 10 Screws		2 screws	(For securing interpolator in place)
--------------------	--	----------	--------------------------------------

### For interpolator tubes

15-pin standard D-sub connector (socket) with cable hood		1 connector	(Manufactured by DDK Ltd., 17JE-13150-02 (D8A6))
---	--	-------------	---

# 7. Dimensional Diagrams

## 7-1. Scale Unit



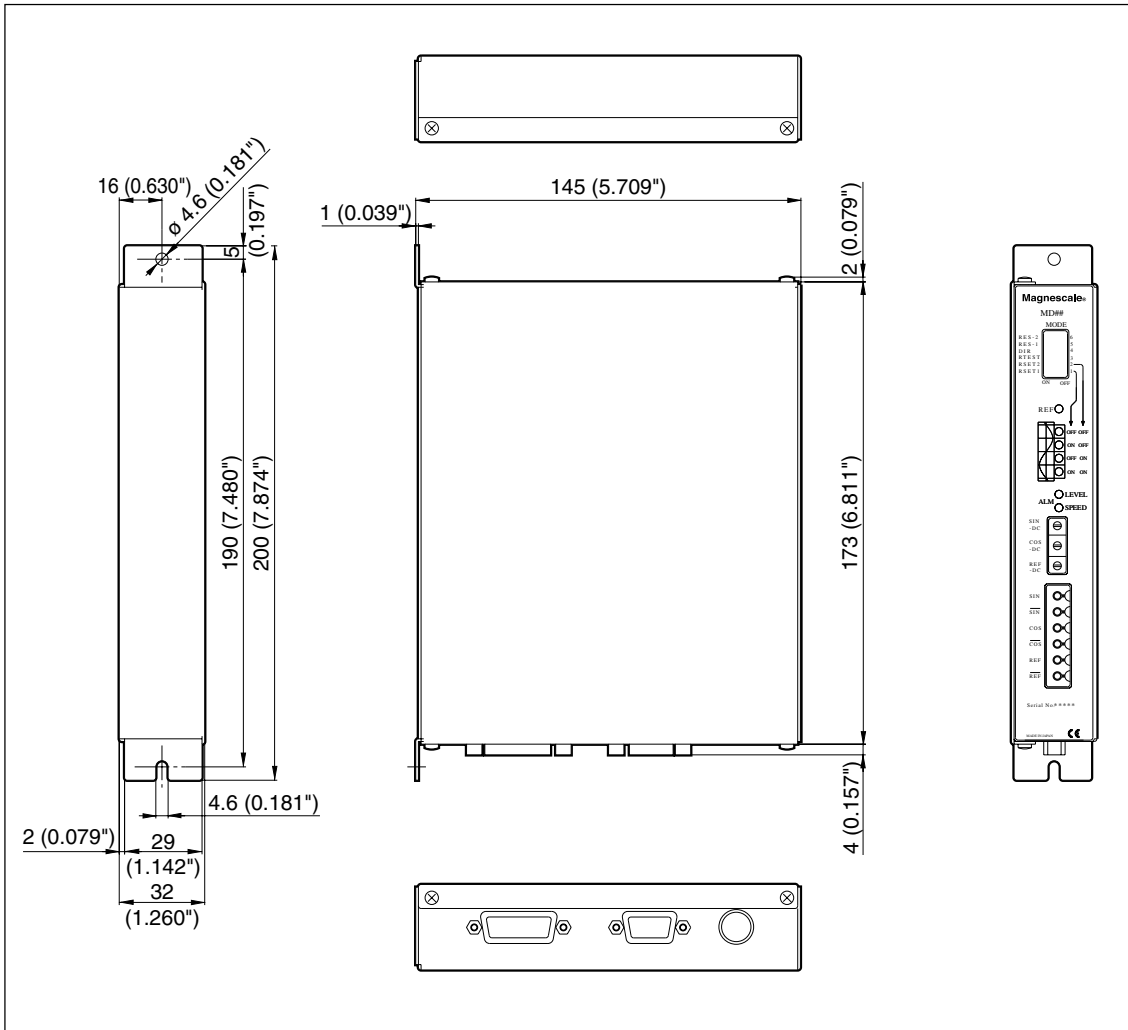


## 7-2. Scale Unit Specifications List

<b>Model name</b>	<b>SE607-020RA</b>	<b>SE607-025RA</b>	<b>SE607-030RA</b>	<b>SE607-035RA</b>	<b>SE607-040RA</b>	<b>SE607-045RA</b>	<b>SE607-050RA</b>	<b>SE607-055RA</b>	<b>SE607-060RA</b>	<b>SE607-065RA</b>
Overall length (mm (inch))	440 (17.323")	490 (19.291")	540 (21.260")	590 (23.228")	640 (25.197")	690 (27.165")	740 (29.134")	790 (31.102")	840 (33.071")	890 (35.039")
Mounting hole pitch (mm (inch))	420 (16.535")	470 (18.504")	520 (20.472")	570 (22.441")	620 (24.409")	670 (26.378")	720 (28.346")	770 (30.315")	820 (32.283")	870 (34.252")
Measuring length (mm (inch)) [L]	200 (7.874")	250 (9.843")	300 (11.811")	350 (13.780")	400 (15.748")	450 (17.717")	500 (19.685")	550 (19.685")	600 (23.622")	650 (25.591")
Number of center foot plates [n]	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Dimension A (mm (inch))	—	—	—	—	—	—	—	—	420 (16.535")	295 (11.614")
Dimension B (mm (inch))	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300 (11.811")
Dimension C (slider installation position) (mm (inch))	220 (8.661")	245 (9.646")	270 (10.630")	295 (11.614")	320 (12.598")	345 (13.583")	370 (14.567")	395 (15.551")	520 (20.472")	545 (21.457")
Maximum movable length (mm (inch))	240 (9.449")	290 (11.417")	340 (13.386")	390 (15.354")	440 (17.323")	490 (19.291")	540 (21.260")	590 (23.228")	640 (25.197")	690 (27.165")
Scale unit mass (kg)	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1	3.3
<b>Model name</b>	<b>SE607-070RA</b>	<b>SE607-075RA</b>	<b>SE607-080RA</b>	<b>SE607-085RA</b>	<b>SE607-090RA</b>	<b>SE607-095RA</b>	<b>SE607-100RA</b>	<b>SE607-105RA</b>	<b>SE607-110RA</b>	<b>SE607-120RA</b>
Overall length (mm (inch))	940 (37.008")	990 (38.976")	1040 (40.945")	1090 (42.913")	1140 (44.882")	1190 (46.850")	1240 (48.819")	1290 (50.787")	1340 (52.756")	1440 (56.693")
Mounting hole pitch (mm (inch))	920 (36.220")	970 (38.189")	1020 (40.157")	1070 (42.126")	1120 (44.094")	1170 (46.063")	1220 (48.031")	1270 (50.000")	1320 (51.969")	1420 (55.906")
Measuring length (mm (inch)) [L]	700 (27.559")	750 (29.528")	800 (31.496")	850 (33.465")	900 (35.433")	950 (37.402")	1000 (39.370")	1050 (41.339")	1100 (43.307")	1200 (47.244")
Number of center foot plates [n]	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Dimension A (mm (inch))	320 (12.598")	330 (12.992")	350 (13.780")	370 (14.567")	380 (14.961")	390 (15.354")	410 (16.142")	340 (13.386")	345 (13.583")	360 (14.173")
Dimension B (mm (inch))	300 (11.811")	330 (12.992")	340 (13.386")	350 (13.780")	380 (14.961")	410 (16.142")	420 (16.535")	305 (12.008")	325 (12.795")	360 (14.173")
Dimension C (slider installation position) (mm (inch))	570 (22.441")	595 (23.425")	620 (24.409")	645 (25.394")	670 (26.378")	695 (27.362")	720 (28.346")	745 (29.331")	770 (30.315")	820 (32.283")
Maximum movable length (mm (inch))	740 (19.134")	790 (31.102")	840 (33.071")	890 (35.039")	940 (37.008")	990 (38.976")	1040 (40.945")	1090 (42.913")	1140 (44.882")	1240 (48.819")
Scale unit mass (kg)	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	4.0	4.1	4.3	4.4	4.6
<b>Model name</b>	<b>SE607-130RA</b>	<b>SE607-140RA</b>	<b>SE607-150RA</b>	<b>SE607-160RA</b>	<b>SE607-170RA</b>	<b>SE607-180RA</b>	<b>SE607-190RA</b>	<b>SE607-200RA</b>	<b>SE607-210RA</b>	<b>SE607-220RA</b>
Overall length (mm (inch))	1540 (60.630")	1640 (64.567")	1740 (68.504")	1840 (72.441")	1940 (76.378")	2040 (80.315")	2140 (84.252")	2240 (88.189")	2340 (92.126")	2440 (96.063")
Mounting hole pitch (mm (inch))	1520 (59.843")	1620 (63.780")	1720 (67.717")	1820 (71.654")	1920 (75.591")	2020 (79.528")	2120 (83.465")	2220 (87.402")	2320 (91.339")	2420 (95.276")
Measuring length (mm (inch)) [L]	1300 (51.181")	1400 (55.118")	1500 (59.055")	1600 (62.992")	1700 (66.929")	1800 (70.866")	1900 (74.803")	2000 (78.740")	2100 (82.677")	2200 (86.614")
Number of center foot plates [n]	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
Dimension A (mm (inch))	385 (15.157")	410 (16.142")	345 (13.583")	365 (14.370")	385 (15.157")	405 (15.945")	370 (14.567")	380 (14.961")	390 (15.354")	420 (16.535")
Dimension B (mm (inch))	385 (15.157")	410 (16.142")	350 (13.780")	370 (14.567")	390 (15.354")	410 (16.142")	350 (13.780")	370 (14.567")	390 (15.354")	400 (15.748")
Dimension C (slider installation position) (mm (inch))	870 (34.252")	920 (36.220")	970 (38.189")	1020 (40.157")	1070 (42.126")	1120 (44.094")	1170 (46.063")	1220 (48.031")	1270 (50.000")	1320 (51.969")
Maximum movable length (mm (inch))	1340 (52.756")	1440 (56.693")	1540 (60.630")	1640 (64.567")	1740 (68.504")	1840 (72.441")	1940 (76.378")	2040 (80.315")	2140 (84.252")	2240 (88.189")
Scale unit mass (kg)	4.8	5.1	5.4	5.6	5.8	6.1	6.4	6.6	6.8	7.1

Note Overall length = Measuring length + 240 (9.449") (mm (inch))  
 Mounting hole pitch = Measuring length + 220 (8.661") (mm (inch))  
 Maximum movable length = Measuring length + 40 (20 each on right and left) (mm)  
 Cable with conduit: CE19-10C is sold separately (mass: 1.3 kg)

### 7-3. Interpolator Unit



# 保証書

お客様様	お名前	フリガナ			様
	ご住所	〒 電話 - -			
保期間	お買上げ日	年	月	日	
	本体	1 年			
型名	SE607 MD22/MD23				

お買上げ店住所・店名	
電話	印

本書はお買上げ日から保証期間中に故障が発生した場合には、右記保証規定内容により無償修理を行うことをお約束するものです。

## 保証規定

### 1 保証の範囲

- ① 取扱説明書、本体添付ラベル等の注意書に従った正常な使用状態で、保証期間内に故障した場合は、無償修理いたします。
- ② 本書に基づく保証は、本商品の修理に限定するものとし、それ以外についての保証はいたしかねます。

### 2 保証期間内でも、次の場合は有償修理となります。

- ① 火災、地震、水害、落雷およびその他天災地変による故障。
- ② 使用上の誤りおよび不当な修理や改造による故障。
- ③ 消耗品および付属品の交換。
- ④ 本書の提示が無い場合。
- ⑤ 本書にお買上げ日、お客様名、販売店名等の記入が無い場合。（ただし、納品書や工事完了報告書がある場合には、その限りではありません。）

### 3 離島、遠隔地への出張修理および持込修理品の出張修理については、出張に要する実費を別途申し受けます。

### 4 本書は日本国内においてのみ有効です。

### 5 本書の再発行はいたしませんので、紛失しないよう大切に保管してください。

# 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

SE607

MD22 / MD23

2-917-477-05

このマニュアルは再生紙を使用しています。

2010.4

Printed in Japan

©2002 Magnescale Co., Ltd.