

《 精密級電子水準器 》

小型デジタル水準器

D L - m 5

D L - m 5 W (無線内蔵)

レベルニック取扱説明書

新潟精機株式会社

〒955-0055 新潟県三条市塚野目 5 丁目 3 番 14 号

TEL: 0256-33-5502 (代) FAX: 0256-33-5528

URL: <http://www.niigataseiki.co.jp>

[目次]

概要	1
特長	1
各部の名称・機能	3
水平基準について	8
0 コール、1/2 コールの役割	
基準点移動による測定範囲の変化	
使用方法	11
準備と流れ	
測定値	
ゼロ点セット	
水平出し	
一方向の水出し	
二方向の水出し	
出力信号	16
有線の場合	
無線の場合【DL-m5W】	
運搬方法	20
人による運搬	
トラック便等による運搬	
注意事項	21
仕様	22

[DL-m5W だけの特長]

- ◎有線出力のほかに、無線出力も内蔵しています。
(無線出力は周囲の条件にもよりますが、到達距離 30~50m)
- ◎複数台同時使用でも無線の混信はありません。
(内蔵送信機と付属受信機は 1 対 1 のペアリング済み)

(1) 表示パネル

傾斜、バッテリーの電圧低下、通信の異常を表示します。

傾斜

表示値は mm/m の単位で表示します。

傾斜が測定範囲を越えたときはエラー表示をします。

正面（表示値が正立で見える位置）から見て右上がりの場合プラスエラーとなり EEE、右下がりの場合マイナスエラーとなり -EEE と表示をします。右上がりエラーの場合は右端の E が点滅、右下がり（左上がり）エラーの場合は左端の E が点滅して、マイナス符号だけでなく視覚的に左右どちらが高くなっているかわかります。

傾斜が測定範囲に戻れば通常動作に戻ります。

バッテリーの電圧低下

バッテリーの電圧が使用範囲よりも低下した場合、バッテリーチェック機能により表示値が点滅します。

表示値が点滅したときは、新しいバッテリーと交換してください。

通信の異常

信号出力を行うときに、ケーブルが正しく接続されていないときや、通信中に異常が起きた場合にはエラー（E1、E2）が約 3 秒間表示されます。詳しくは「出力信号」の項目をご覧ください。

(2) 0 コールスイッチ

0 コールスイッチを押すと、表示はゼロになります。

スイッチ操作は約 1 秒くらい押している感じで行ってください。

（エラー表示のときは機能しません。）

(3) 1/2 コールスイッチ・信号出力スイッチ

1/2 コールスイッチと信号出力スイッチとして機能をします。

どちらのスイッチとして機能させるかは、機能切り換えスイッチにより指定します。

1/2 コールスイッチの場合

1/2 コールスイッチを押すと、表示はスイッチを押した時点の表示値の半分の値となります。

1/2 コールスイッチはスイッチを離したときに表示値が変わります。

スイッチ操作は約1秒くらい押している感じで行ってください。

(エラー表示のときは機能しません。)

信号出力スイッチの場合

本器側で信号の出力を指示するためのスイッチです。

信号出力スイッチを押すと、信号出力用ジャックから RS-232C に準拠した信号で測定値が出力されます。

信号出力はスイッチを離したときに行われます。

スイッチ操作は約1秒くらい押している感じで行ってください。

ケーブルが正しく接続されていないときや、通信中に異常が起きた場合にはエラー (E1、E2) が約3秒間表示されます。

詳しくは「出力信号」の項目をご覧ください。

(4) 機能切り換えスイッチ

1/2 コールスイッチ・信号出力スイッチを、どちらのスイッチとして機能させるかを指定します。

1/2 では1/2 コールスイッチとして機能します。

OUT では信号出力スイッチとして機能します。

(5) 電源スイッチ

電源スイッチを ON にしてから、約5秒後に通常動作になります。

0 コールや1/2 コールのスイッチ操作で設定された基準点は、電源スイッチを OFF にすると解除されます。

再度電源スイッチを ON にしたときは、基準点を再設定する必要があります。

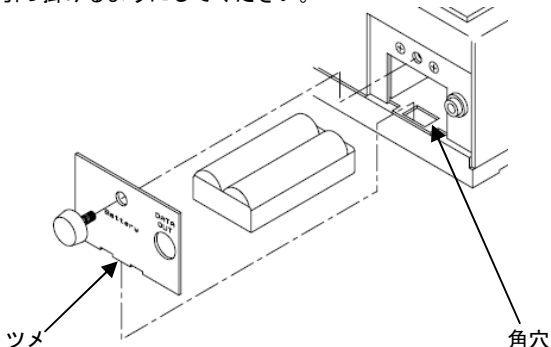
(6) バッテリーケースツマミ

バッテリーを入れるときや交換するときは、バッテリーケースカバーをはずすためにバッテリーケースツマミを左に回してください。

ネジ式になっています。

(7) バッテリーケースカバー

本体に取付けるときは、バッテリーケースカバーのツメの部分本体側の角穴に引っ掛けるようにしてください。



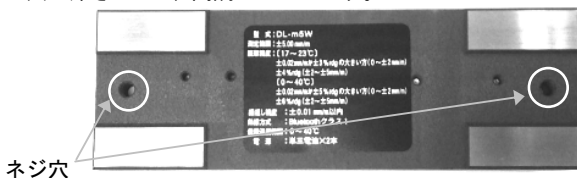
(8) 信号出力用ジャック

RS-232C に準拠した信号により、表示されている値を測定している単位と共に出力することができます。

詳しくは「出力信号」の項目をご覧ください。

(9) レベルベース

長さ 150mm、幅 50mm です。底面に、M5 のネジ穴が 2 箇所あります。別に製作された特殊なベースや治具などの取り付けに使用できます。ネジ穴の深さは 8mm、間隔は 130mm です。



(10) バッテリーホルダー

本器は単三電池を 2 本使用します。

バッテリーホルダーに印されている極性に合わせて電池を入れて、バッテリーホルダーの電極側を本器に差し込むように入れます。

(11) 無線 LED 【DL-m5W】

無線で測定値を送信しているときに点灯します。
連続出力では測定周期で測定値を送信するので点滅して見えます。
信号出力スイッチで測定値を出力する場合は、スイッチを押して離れたときに1回点滅して見えます。

(12) 無線スイッチ 【DL-m5W】

無線で信号出力を行う場合に ON にします。
信号出力ジャックから有線で信号出力する場合は OFF にします。
無線を使って通信をするときでも、測定の準備中や測定値の送信が不要なときは OFF にすると節電になります。（必要になったら ON にします）

※ 本器内蔵の無線ユニット（送信機）は、パソコン側無線ユニット（受信機）と通信が確立するまで通常の3倍の電流が流れます。
順番としては、パソコン側無線ユニット（受信機）をパソコンの USB ポートに接続して、受信の準備ができてから無線スイッチを ON にすると本器バッテリーの消耗を遅くできます。
受信機に電源が入っていないときに ON にしても故障することはありませんが、本器バッテリーの消耗が早くなります。

(13) パソコン側無線ユニット（受信機） 【DL-m5W】

Bluetooth クラス 1 の無線ユニットです。
本器内蔵の無線ユニットと 1 対 1 のペアリング設定済みで、複数台使用時でも混信はありません。
ペアリングされた本器と無線ユニットは、本器シリアル番号と同じ番号のラベルが貼られています。
（96**** の 6 桁の番号）
パソコンの USB ポートに差し込むことでドライバーが自動認識されます。

※ WindowsXP から対応します。
Windows のバージョンによっては管理者権限が必要な場合があります。
管理者権限に関しては、使用されるパソコンの管理者（所有者）とご相談ください。

[基準点移動による測定範囲の変化]

0 コール、1/2 コール操作により、任意の表示値のところまでゼロ表示させたり数値を半分にしたりして、表示の基準点を移動させることができます。但し、測定範囲が表示値と本器内部に持っている内部数値（電源を入れたとき最初に表示される数値）により制限されます。

本器は水平のゼロ点を持っていません。

電源を入れたとき最初に表示される数値（内部数値）のゼロは、必ずしも水平のゼロ点とは一致しません。

測定に水平のゼロ点が必要なときは、毎回電源を入れたときに一度水平のゼロ点をセットしてやる必要があります。

この事は、毎回正しく調整された水平のゼロ点を基準として測定されて、ゼロ点の狂いによる誤差を無くするという利点となります。

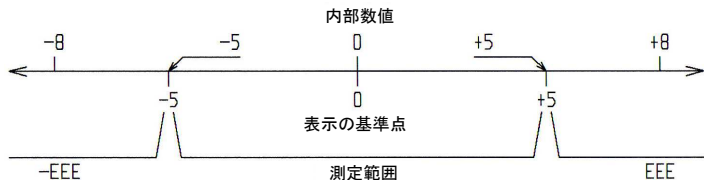
本器は水平のゼロ点を中心として $\pm 5\text{mm/m}$ の測定範囲を確保するために、内部数値のゼロ点と水平のゼロ点のずれを見込んで、内部数値で $\pm 8\text{mm/m}$ を動作範囲としてあります。

表示値は $\pm 5\text{mm/m}$ を表示範囲としてあります。

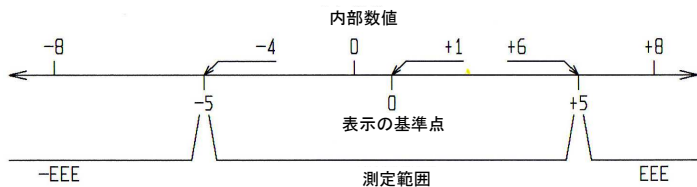
測定範囲はこの2つの条件により制限されます。

測定範囲を示す図において、上に表示されている数字が本器が内部に持っている内部数値で、下に表示されている数字が表示パネルや外部信号として出力される数値です。

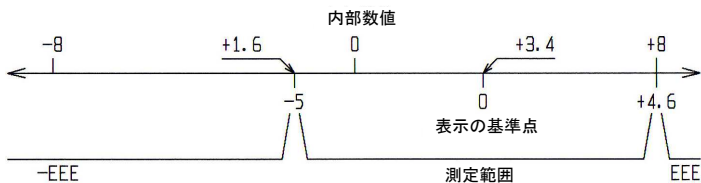
◎0 コール、1/2 コールをしていない場合
(表示の基準点が内部数値のゼロ点にいる)



- ◎0 コール、1/2 コールで表示の基準点が $+1\text{mm/m}$ 移動した場合
 (例えば $+1\text{mm/m}$ で0コールを行った、 $+2\text{mm/m}$ で1/2コールを行ったなど)



- ◎0 コール、1/2 コールで表示の基準点が $+3.4\text{mm/m}$ 移動した場合
 (例えば $+3.4\text{mm/m}$ で0コールを行ったなど)

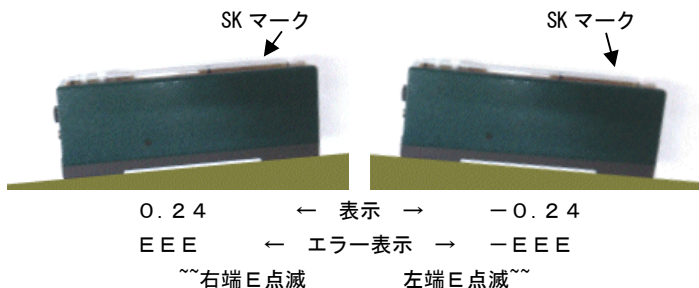


[測定値]

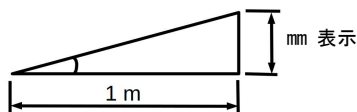
本器は社名ロゴ SK マーク側（表示値が正立して見える位置から見て右側）が上がるとプラスの数値で傾斜を表示し、下がるとマイナスの数値で傾斜を表示します。

測定範囲以上の傾斜があってエラー表示（EEE）になっていても、マイナス側のエラーの場合はマイナス符号が表示（-EEE）されますので、どちら側に傾斜しているか確認できます。

また、右上がりのエラー表示のとき右端の E が点滅、右下がり（左上がり）のエラー表示のとき左端の E が点滅して、マイナス符号だけでなく視覚的に左右どちらが高くなっているかわかります。



本器の表示は、傾斜を1メートル当りの高低差で表示する mm/m の単位です。



読み取り値から実際の測定ピッチ間の高低差を計算する場合は下記のようになります。

$$\text{測定ピッチ間の高低差} = \text{読み取り値} \times \text{測定ピッチ} / 1000 \quad [\text{mm}]$$

測定ピッチを 100mm で測定した場合

$$\begin{aligned} \text{測定ピッチ間の高低差} &= \text{読み取り値} \times 100 / 1000 \quad [\text{mm}] \\ &= \text{読み取り値} \times 0.1 \quad [\text{mm}] \end{aligned}$$

[ゼロ点セット]

本器は水平のゼロ点を持っていません。

測定に水平のゼロ点が必要なときは、毎回電源を入れたときに一度水平のゼロ点をセットしてやる必要があります。

A) 傾斜の比較測定をする場合

- (1) 本器を基準とする傾斜面の上に置きます。
- (2) 表示が安定したら 0 コール操作を行い表示をゼロにします。

以上で比較用のゼロ点がセットされました。

B) 水平に調整された平面がある場合

- (1) 本器を水平に調整された平面の上に置きます。
- (2) 表示が安定したら 0 コール操作を行い表示をゼロにします。

以上で水平のゼロ点がセットされました。

C) 平面が水平かどうかわからない場合

- (1) 本器を平面の上に置きます。
- (2) 表示が安定したら 0 コール操作を行い表示をゼロにします。
- (3) 本器を 180° 回し、同じ場所に置き直します。
- (4) 表示が安定したら 1/2 コール操作を行い表示を半分にします。

以上で水平のゼロ点がセットされました。

このときの表示値は、本器が置いてある平面の傾斜量になります。

※ 基本的にはこの操作を 1 回行えばよいのですが、ロール方向（測定軸に対して直角方向）に傾斜がある場合、誤差を含む可能性がありますので、より正確な水平のゼロ点をセットする場合は、[水平出し]の説明にある“二方向の水出し”を行ってください。

[水平出し]

“一方向の水出し”

- (1) 被測定物の上に本器を置き、表示が安定したら0 コール操作を行い表示をゼロにします。
- (2) 本器を 180° 回し、同じ場所に置き直します。
表示が安定したら 1/2 コール操作を行い表示値を半分にします。
- (3) 本器の表示がゼロになるように被測定物の傾きを調整します。
- (4) 本器をもう一度 180° 回し、表示がゼロになるかを確認します。
ゼロならば水平が出たこととなります。
ゼロでなければもう一度(1)～(4)を行います。

注) ロール方向(測定軸に対して直角方向)への傾きが大きい場合、表示に誤差が生じ作業がやりにくいことがありますので、そのときはロール方向を水平に近づけるように調整してください。



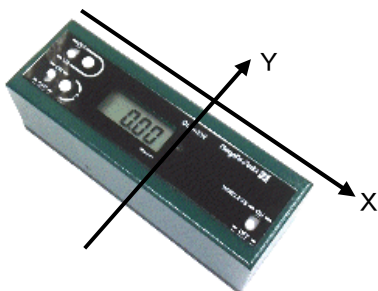
- ①【0 コール：表示 0.00 mm/m】→ ②【180° ひっくり返し：表示 0.32 mm/m】
【 1/2 コール：表示 0.16 mm/m】



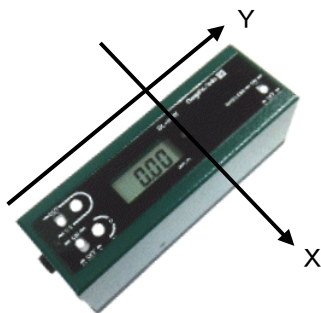
- ③【被測定物調整：表示 0.00 mm/m】

“二方向の水平出し”

- (1) “一方向の水平出し”の方法で、一方向（例えばX方向）の水平を出します。
- (2) 同じやり方で、もう一方向（Y方向）の水平を出します。
- (3) 一方向の水平を出すために被測定物を動かすと、もう一方向の水平がくずれの可能性がありますが、(1)、(2)を数回繰り返すと次第に両方とも表示がゼロに収まってきます。
常にゼロであれば二方向の水平が出たこととなります。



①【X方向の水平出し】



②【Y方向の水平出し】

内容は下記の通りです。

- 1～14 個目 スペースを含む測定データ及び測定単位
- 15 個目 キャリッジリターン (CR)
- 16 個目 ラインフィード (LF)

例) ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮ ⑯個目	(△印はスペース)
△△△△ 1. 2 3 △△mm/MCR LF	プラス測定値出力
△△△- 1. 2 3 △△mm/MCR LF	マイナス測定値出力
△△△+E r r o r △△△△△CR LF	エラー出力
△△△-E r r o r △△△△△CR LF	エラー出力

信号出力は CTS により制御されます。

CTS は本器に対して、データを出力させる、出力させないを指示する命令信号です。

機能切り換えスイッチが 1/2 設定の場合

- CTS 端子がハイレベルのとき、TD 端子より測定データが出力されます。
- CTS 端子がローレベルまたは未接続のときは、測定データは出力されません。
- CTS 端子が連続的にハイレベルのときは、データ更新ごとに連続的に出力されます。

機能切り換えスイッチが OUT 設定の場合

- CTS 端子がハイレベルでかつ、信号出力スイッチ (1/2 コールスイッチと兼用) を押したとき、TD 端子より測定データが出力されます。
- 信号出力スイッチは、1 回の操作の中で測定データを 2 つ以上送らないように、押してから離すときに測定データを出力します。
- 信号出力スイッチを押し続けても測定データは出力されません。

※ 16 個のキャラクターの送信中で、3 秒以上 CTS 端子がローレベルになり送信が中断したときは、約 3 秒間表示パネルに E1 と表示され通常動作に戻ります。CTS 端子がローレベルのときに、信号出力スイッチが押されたときは、約 3 秒間表示パネルに E2 と表示され通常動作に戻ります。

[無線の場合] 【DL-m5W】

本器は信号出力を、無線と有線で使分ける事ができます。

無線の場合は、付属パソコン側無線ユニット（受信機）を使ってパソコンと通信をします。

※ 無線スイッチ

無線で信号出力を行う場合に ON にします。

信号出力ジャックから有線で信号出力する場合は OFF にします。

無線を使って通信をするときでも、測定の準備中や測定値の送信が不要なときは OFF にすると節電になります。（必要になったら ON にします）

※ 本器内蔵の無線ユニットは、パソコン側無線ユニット（受信機）と通信が確立するまで通常の 3 倍の電流が流れます。

通電の順番としては、

①パソコン側無線ユニット（受信機）

②本器内蔵無線ユニット（無線スイッチ ON）

とすると本器バッテリーの消耗を遅くできます。

受信機に電源が入っていないときに無線スイッチを ON にしても故障することはありませんが、本器バッテリーの消耗が早くなります。

RS-232C に準拠した信号で、表示されている値を出力します。

バッテリーの電圧低下で表示が点滅している場合は、信号を出力しません。

パソコン側無線ユニット（受信機）をパソコンの USB ポートに差し込むと、ドライバーが自動認識され、パソコンからは新しい COM ポートに見えます。その COM ポートと通信をします。

※ COM ポートの番号は、Windows のデバイスマネージャを使って調べてください。ドライバーの自動認識は WindowsXP から対応します。

Windows バージョンによっては管理者権限が必要な場合があります。

管理者権限に関しては、使用されるパソコンの管理者（所有者）とご相談ください。

通信方法 : 歩調同期 (非同期) 方式
通信制御 : なし
ボーレート : 1200 bps
データ長 : 8 bit
ストップビット : 1
パリティビット : なし

連続出力の周期は約 0.63 秒です。
出力開始から終了まで約 0.13 秒です。

送信データ (TD) は 1 回の通信で 16 個のキャラクター信号 (日本語文字セット) を送ります。

内容は下記の通りです。

- 1~14 個目 スペースを含む測定データ及び測定単位
- 15 個目 キャリッジリターン (CR)
- 16 個目 ラインフィード (LF)

例) ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮ ⑯個目 (△印はスペース)

△△△△1. 2 3 △△mm/MCR LF	プラス測定値出力
△△△-1. 2 3 △△mm/MCR LF	マイナス測定値出力
△△△+E r r o r △△△△△CR LF	エラー出力
△△△-E r r o r △△△△△CR LF	エラー出力

《 Precision Electronic Level 》

Compact Digital Level

DL-m5

DL-m5W (Built-in wireless)

**LEVELNIC
OPERATION MANUAL**

Niigata Seiki Co.,Ltd.

5-3-14 Tsukanome, Sanjo, Niigata, Japan, 955-0055

Tel.: +81-256-33-5522 Fax.: +81-256-33-5518

MAIL: intl.sales@niigataseiki.co.jp

URL: <http://www.niigataseiki.net/official/english/index.html>

[CONTENTS]

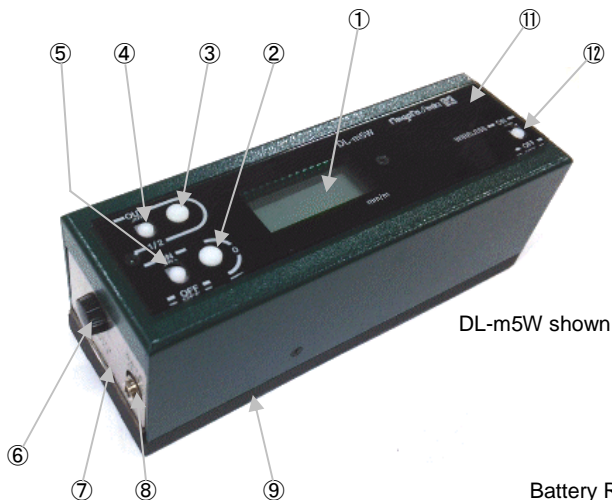
General	25
Features	25
Name and function of each part	27
Horizontal reference	32
Roles of 0-Call and 1/2-Call	
Variation of measuring range due to movement of reference point	
Operation	35
Preparation and procedure	
Measurement	
Zero-point setting	
Leveling	
Leveling in one direction	
Leveling in two directions	
Output signal	40
Wired	
Wireless 【DL-m5W】	
Transportation method	44
Transportation by personnel	
Transporting by truck	
Precautions	45
Specifications	46

- ◎ Measurement data can be recorded using Recording software SK-LOG.
(Lite version available for free download, Standard version sold separately.)
(Please specify the model name DL-m3 when using separately sold Straightness or Flatness software.)

[DL-m5W exclusive features]

- ◎ Built-in wireless transmitter in addition to a standard jack for cable output.
(Wireless range of 30~50m, defers depending on conditions.)
- ◎ Multiple units can be used at same location without interference.
(Receiver and Transmitter are individually paired.)

■ Name and function of each part ■



DL-m5W shown



- ① Display
- ② 0-Call Button
- ③ 1/2-Call · Output Signal Button
- ④ Function Select Switch
- ⑤ Power Switch
- ⑥ Battery Case Screw
- ⑦ Battery Case Cover
- ⑧ Output Jack
- ⑨ Level Base
- ⑩ Battery Tray
- ⑪ Wireless LED 【DL-m5W】
- ⑫ Wireless Switch 【DL-m5W】
- ⑬ Wireless Receiver for PC 【DL-m5W】

Battery Removal



Battery Tray Contact Side



Battery Tray Contact

(1) Display

Display shows angle measurements, battery status, and communication status.

Angle

The angle is displayed in units of mm/m.

If the angle exceeds the measurement range an error message (Error, -Error) is displayed.

When viewed from the front (facing instrument with display characters upright,) for a positive out-of-range error, "EEE" will be displayed and for a negative out-of-range error "—EEE" will be shown.

The "E" on the elevated side will blink.

When the angle is reduced to within the measurement range, normal operation will continue.

Battery Status

When battery level is getting low the display will blink.

When the display starts to blink, please replace the battery with a new one.

Communication Status

If an error occurs during data transmission, or if cable is not properly connected, an error message (E1, E2) will be displayed for about 3 seconds.

Please refer to 「 Output Signal 」 section for details.

(2) 0-Call Button

0-Call Button sets the displayed measurement to zero.

The button requires deliberate press of about 1 second.

(The button can not be used during error display.)

(3) 1/2-Call · Output Signal Button

The button function is set by the Function Select Switch to work as either 1/2-Call Button, or Output Signal Button.

1/2-Call Button

Press the 1/2-Call button to divide the displayed reading by 2.

Value is changed when the 1/2-Call button is released.

The button requires deliberate press of about 1 second.

(The button can not be used during error display.)

Output Signal Button

This switch is intended to control the output of signals on the side of this device.

When pressed, the measured value is output from the signal output jack as an RS-232C compliant signal.

Signal is output when the switch is released.

The button requires deliberate press of about 1 second.

If there is a problem with communication such as the cable not connected, an error message (E1, E2) will be displayed for about 3 seconds.

Please refer to 「 Output Signal 」 section for details.

(4) Function Select Switch

Used to set function of 1/2-Call / Output Signal Button.

「1/2」 functions as 1/2-Call button.

「OUT」 functions as Output Signal button.

(5) Power Switch

Instrument is ready for use about 5 seconds after it is switched ON.

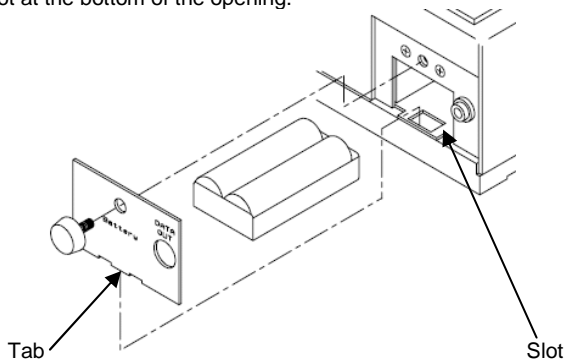
0-Call and 1/2-Call settings are not stored when power is turned off; when power is turned back on the reference point will need to be reset.

(6) Battery Case Screw

When replacing battery, turn the screw (threaded) counterclockwise to remove battery case cover.

(7) Battery Case Cover

When attaching to the main body, make sure the tab is inserted into the slot at the bottom of the opening.



(8) Output Jack

RS-232C port for sending the displayed value and units to a remote device for recording or display.

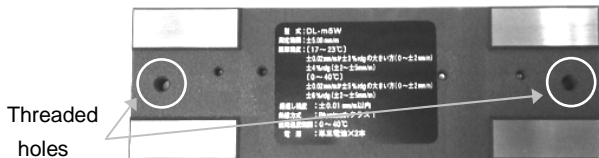
Please refer to 「 Output Signal 」 section for details.

(9) Level Base

Dimensions: (L) 150 mm x (W) 50 mm.

Bottom surface has two M5 threaded holes for mounting a customer supplied custom base or jig, if required.

The holes are 8 mm deep and have a 130 mm spacing.



(10) Battery Tray

Instrument requires two AA batteries.

When inserting the batteries, be sure to follow the polarity markings on the Tray and insert the contact side of the Tray into the opening.

(11) Wireless LED 【DL-m5W】

Lights when measured value is transmitted over the wireless link.

When set to continuous output, the LED will blink with each measurement cycle.

When measurement is sent by pressing the Output Data Button, the LED will blink once.

(12) Wireless Switch 【DL-m5W】

Turn on to enable wireless transmission.

Turn off to enable data output on the Output Jack.

When using wireless transmission, keep switch OFF during setup and idle periods in order to minimize power consumption.

(To save batteries, turn on only as required.)

※ When trying to establish communication with the PC receiver, power consumption of built-in wireless transmitter is 3x higher.

In order to maximize battery life, prepare the PC side by installing the receiver in the computer before switching the output to wireless.

No damage will be done by enabling the wireless transmission when the receiver is not ready, but the batteries will wear down faster.

(13) Wireless Receiver for PC 【DL-m5W】

Bluetooth Class 1 Wireless unit.

Receiver comes already one-to-one paired to the built-in transmitter.

Multiple instruments can be used in proximity without interference.

The instrument and paired receiver will be labeled with same serial number.

(A 6 digit number in the form "96****")

PC will automatically recognize the device when plugged in and will use the required driver.

※ Supported by Windows XP or later versions.

Windows may require administrator privileges to install. If required, please contact your PC administrator or PC owner to install.

[Variation of measuring range due to movement of reference point]

The instrument can be set to display a reference point of "0" at any angle using the 0-Call and 1/2-Call operations.

However, the measuring range of the instrument is limited by the range of the internal variable measured by the device. (This value is apparent when power is first turned ON, before changing the reference point.)

Instrument does not have an internal reference to true horizontal, therefore the zero reference when power is first turned on does not necessarily show true horizontal.

When an absolute reference to horizontal is needed the zero-point must be set each time power is turned on.

In this way the zero-point is accurate with each use and any error due to drift in the zero-point is eliminated.

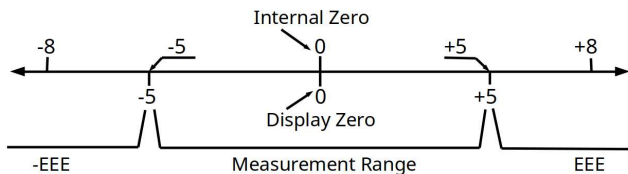
The operating range of the sensor for what angles can be detected is ± 8 mm/m around its internal zero-point, which is wider than the display range to allow for a shift in zero when the zero-point is set.

The range of the display is ± 5 mm/m.

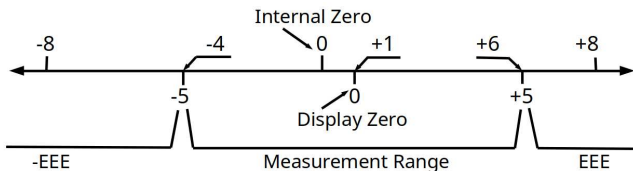
The measurement range of the instrument is limited by those two factors.

In the diagrams below, the upper numbers show the internal measurement range, and the lower numbers show the values which are shown on the display or sent on the Output Jack.

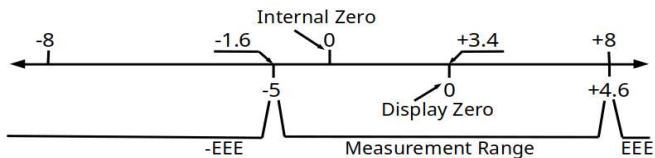
- ◎ When 0-Call and 1/2-Call operations have not been performed.
 (Display Zero is situated at Internal Zero)



- ◎ When Display Zero is moved +1 mm/m by 0-Call or 1/2-Call operation.
 (For example, 0-Call was made on +1 mm/m, 1/2-Call was made on +2 mm/m, etc.)



- ◎ When Display Zero is moved +3.4 mm/m by 0-Call or 1/2-Call operation.
 (For example, 0-Call was made on +3.4 mm/m, etc.)



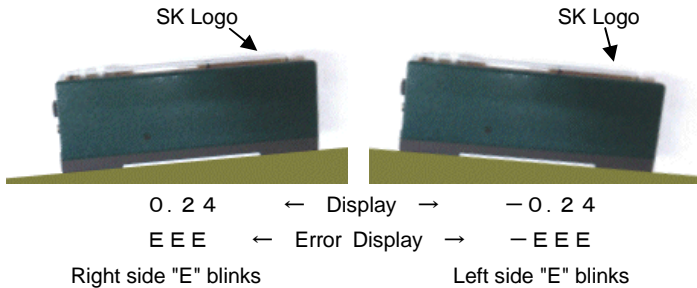
[Measurement]

When viewed from the front (facing instrument with display characters upright,) if the right side is elevated the angle reading will be an increasing positive number.

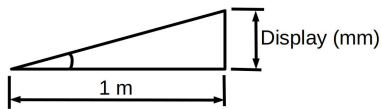
If the angle is out of range an error message will be displayed (EEE).

For negative angles, a "-" sign is also shown (-EEE).

In addition to the "-" sign, the "E" on the elevated side of the error message will also blink to help indicate the direction of tilt.



The instrument will display the angle of inclination as mm/m, which is the elevation for the surface over a distance of 1 meter.



The actual height difference over a specified distance or pitch can be calculated as follows:

$$\text{Height Difference} \text{ / Pitch} = \text{Reading} \times \text{Pitch} \text{ / } 1000 \text{ (mm)}$$

For an example where Measurement Pitch = 100mm,

$$\begin{aligned} \text{Height Difference} \text{ / Pitch} &= \text{Reading} \times 100 \text{ / } 1000 \text{ (mm)} \\ &= \text{Reading} \times 0.1 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

[Zero-point setting]

The instrument does not have a preset absolute zero-point.

If a zero-point is required it must be set each time the instrument is switched on.

A) For comparing relative slope of different surfaces.

- (1) Place the instrument on the surface to be used as the reference.
- (2) When the display has settled, perform the 0-Call operation to set the display to zero by pressing the 0-Call Button.

A relative zero-point has now been set for use in comparative angle measurements.

B) If there is a true horizontal reference surface available.

- (1) Place the instrument on the surface to be used as the reference.
- (2) When the display has settled, press the 0-Call Button to set the display to zero.

Zero-point has now been set for absolute measurements.

C) If surface is not known to be level.

- (1) Place the instrument on the surface to be used as the reference.
- (2) When the display has settled, press the 0-Call Button to set the display to zero.
- (3) Rotate the instrument 180° in the same spot on the surface.
- (4) When the display has settled, press the 1/2-Call Button to divide the display reading by 1/2.

Zero-point is now set at true horizontal.

The display will show the absolute tilt of the surface the instrument is on.

※ Once this operation is done the zero-point is set. However in case (C), if the reference surface is not level in the roll direction (perpendicular to the measurement axis) there is a possibility of introducing some error to the measurement. To set the zero-point more precisely, please follow the procedures described in "Leveling In Two Directions" in the section [Leveling] .

[Leveling]

“Leveling in one direction”

- (1) Place the instrument on the surface and once the display has stabilized press the 0-Call Button.
- (2) Rotate the instrument 180° in the same location on the surface and once the display has stabilized press the 1/2-Call Button.
- (3) Adjust the tilt of the surface to make the instrument's display read zero.
- (4) Rotate the instrument 180° again to confirm that the reading is zero and the surface is level.

If it does not read zero after rotating, then repeat steps (1) ~ (4) above.

Note: If there is a large tilt in the roll direction (perpendicular to the measurement axis) there will be some display error and it will be difficult to level the surface. In this case, please also adjust the surface so that the roll direction is also level.



① 【0-Call : Display = 0.00 mm/m】 →



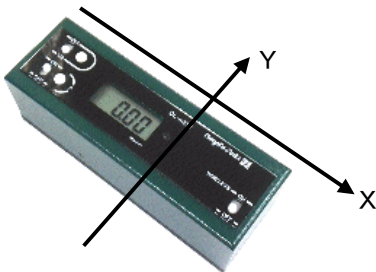
② 【Rotate 180° : Display = 0.32 mm/m】
【 1/2-Call : Display = 0.16 mm/m】



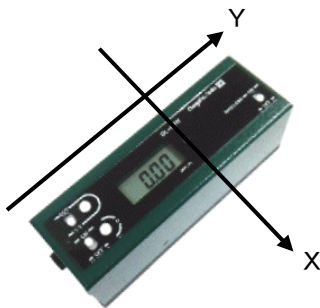
③ 【Adjust Surface : Display = 0.00 mm/m】

“Leveling in two directions”

- (1) For one direction (for example the X-direction,) follow the above procedure for 「 Leveling In One Direction 」 .
- (2) Repeat the procedure for the other direction (the Y-direction.)
- (3) When adjusting in one direction, it is possible that the perpendicular direction will be affected and no longer level. It may be necessary to repeat steps (1) and (2) several times to bring the two axis into level. When the reading is zero for the instrument placed in any position, the surface is level.



① 【Level in X direction】



② 【Level in the Y direction】

The data contents are as follows:

Character 1~14 Measurement data and units, padded with spaces

Character 15 Carriage Return (CR)

Character 16 Line Feed (LF)

Ex.) ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯char (Δ symbol = space)
ΔΔΔΔ 1. 2 3 ΔΔmm/MCR LF Pos. measurement output
ΔΔΔ- 1. 2 3 ΔΔmm/MCR LF Neg. measurement output
ΔΔΔ+E r r o r ΔΔΔΔΔCR LF Error Output
ΔΔΔ-E r r o r ΔΔΔΔΔCR LF Error Output

Signal output is controlled by the CTS signal.

CTS tells the system when to transmit or not to transmit data.

If the Function Select Switch is set to 「1/2」

For CTS level "high", measurement data is sent on TD with each data update.

For CTS level "low", or not connected, measurement data is not sent.

If CTS is continuously "high", measurement data will be sent continuously.

If the Function Select Switch is set to 「OUT」

For CTS level "high", measurement data is sent on the TD line each time the Output Signal Button is pressed. (Button is shared between Output Signal, and 1/2-Call functions.)

In order to prevent multiple data from being sent, the Output Signal Button will only send out data upon release.

Data will not be output if Output Signal Button is continuously held down.

※ If CTS goes "low" and stays low for about 3 sec. during the transmission of the 16 character data string, the transmission will be interrupted and the display will show "E1" for about 3 sec. and then return to normal operation. If CTS is "low" when the Output Signal Button is pressed the display will show "E2" for about 3 sec. and then return to normal.

[Wireless] 【DL-m5W】

Instrument can output a signal using cable or wireless link.

For wireless communication the supplied Wireless Receiver is used to send data to a PC.

※ Wireless Switch

Turn ON to enable wireless transmission.

Turn OFF to enable data output on the Output Jack.

When using wireless transmission keep switch OFF during setup and idle periods in order to minimize power consumption.

(To save batteries, turn on only as required.)

※ When trying to establish communication with the PC receiver, power consumption of built-in wireless transmitter is 3x higher.

To minimize power consumption, the power on sequence should be as follows:

① PC with Wireless Receiver

② Instrument's built-in wireless unit (Wireless Switch = ON)

No damage will be done by enabling the wireless transmission when the receiver is not ready, but the batteries will wear down faster.

The instrument will output the displayed measured value with an RS-232C compatible signal.

When battery is low and display starts to blink, data signal is not output.

The PC will recognize the receiver when it is plugged in and it will appear as a new COM port from the computer.

※The COM port number can be identified using the Windows Device

Manager. Automatic driver recognition Supported by Windows XP or later versions. Windows may require administrator privileges to install.

If required, please contact your PC administrator or PC owner to install.

Comm Method : Asynchronous
 Comm Control : None
 Baud Rate : 1200 bps
 Data Length : 8 bit
 Stop Bits : 1
 Parity Bit : No

For continuous output, data is transmitted approx. every 0.63 sec.
 Data signal takes about 0.13 sec. to complete.

Transmitted data (TD) will be 16 characters in each string.
 (Japanese char. set.)

The data contents are as follows:

Character 1~14 Measurement data and units, padded with spaces
 Character 15 Carriage Return (CR)
 Character 16 Line Feed (LF)

Ex.) ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯ char (△symbol = space)
 △△△△ 1. 2 3 △△mm/MCR LF Pos. measurement output
 △△△- 1. 2 3 △△mm/MCR LF Neg. measurement output
 △△△+ E r r o r △△△△△CR LF Error Output
 △△△- E r r o r △△△△△CR LF Error Output

《 精密电子水平仪 》

小型数显电子水平仪

DL-m5

DL-m5W (无线内置式)

水平仪使用说明书

新潟精机株式会社

邮编: 955-0055 新潟县三条市塚野目 5-3-14

TEL: +81-256-33-5522 FAX: +81-256-33-5518

MAIL: intl.sales@niigataseiki.co.jp

URL: <http://www.niigataseiki.net/official/chinese/index.html>

[目录]

概要	49
特点	49
各部位的名称 · 功能	51
关于水平基准	56
归 0，归 1/2 的作用	
基准点移动引起的测量范围变化	
使用方法	59
准备和流程	
测定值	
0 点设定	
调整水平	
单方向调平	
双方向调平 (X, Y 方向)	
外部信号输出	64
有线接续时	
无线接续时【DL-m5W】	
搬运方法	68
人工搬运	
使用卡车等搬运	
注意事项	69
规格	70

◎使用 SK-LOG 的软件的话可以实现测量数据收集。

（ 简易尝试版的可以无偿下载、标准版的要另外购买 ）

（ 其他另卖的直线度、平面度软件只有指定的 DL-m3 机型可以对应 ）

[只限 DL-m5W 的特长]

◎除了有线信号输出外、还设置了内置无线式信号输出。

（ 无线出力根据周围的条件有所不同、传输距离可以达到 30 ~ 50m ）

◎即使是数台同时使用无线信号也不会混乱。

（ 内置的接发收信号单元都是 1 对 1 配好对的 ）

(1) 表示面板

表示倾斜量、电池的电压低下、通信异常。

倾斜

表示值用 mm/m 的单位来表示。

倾斜超出了测量范围的时候表示为超差。

从正面（表示值在正立竖直能看见的位置）看右上时表示为 + EEE、右下的时候就表示成 - EEE。

右上的时候 E 闪烁报警、右下（左上）的时候左端的 E 闪烁报警。

不仅仅是通过符号从视觉上左右哪面变高都可以立刻判断出来。

倾斜如果返回到测量范围内的话即可恢复通常动作。

电池的电压低下

电池的电压比使用范围低下的时候、通过电池的点检机能表示值会闪烁。

如果出现表示值闪烁的时候、请及时更换新电池。

通信的异常

在进行信号出力时、如果有线没有正确接续好的时候、或是通信中发生异常的时候会发生报警。异常报警（E1、E2）会表示大约 3 秒。

详细的内容请参考「外部信号输出」的项目。

(2) 0 功能键

按 0 功能键、表示为 0。

此次开关操作请按约 1 秒左右。

（如果表示报警的时候此功能无效。）

(3) 1/2 功能键 · 信号出力开关

作为 1/2 功能键和信号出力开关来使用。

通过功能切换开关可以指定所需要的功能。

1/2 功能键の場合

按下 1/2 功能键时、在按下功能键的瞬间数值即刻表示为当前数值的 1/2。

只要一松开 1/2 功能键的开关时表示值就会发生变化。

请感觉按开关操作大约 1 秒左右。

(如果表示报警的时候此功能无效)

信号出力开关的时候

指定为从本体发出信号出力指示的开关键。

按下信号出力开关、根据 RS-232C 信号出力接口利用信号传输进行测量值出力。

松开信号出力开关后测量数值出力开始。

此次开关操作请按约 1 秒左右。

在进行信号出力时、如果有线没有正确接续好的时候、或是通信中发生异常的时候会发生报警。异常报警 (E1、E2) 会表示大约 3 秒。

详细的内容请参考「外部信号输出」的项目。

(4) 功能切换开关

1/2 功能键 · 信号出力开关、通过功能切换开关可以指定所需要的功能。

1/2 键是作为 1/2 功能键开关使用。

OUT 键是作为信号出力开关功能使用。

(5) 电源开关

首先打开电源开关 ON 后、约 5 秒后正常动作开始。

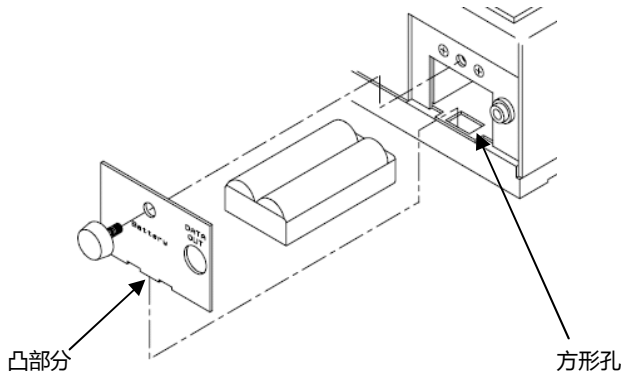
利用 0 键和 1/2 键操作设定的基准点、一旦关闭电源 OFF 后会被自动解除。再次开启电源的时候、还要再次设置基准点。

(6) 电池盒旋钮

在安装电池和更换新电池的时候、请旋转电池盒外部的旋钮卸下电池盖安装电池。螺纹旋钮式。

(7) 电池盒盖

本体安装时、请让电池盒盖挂钩部嵌入本体侧的方孔中拧紧固定。



(8) 信号出力用接口

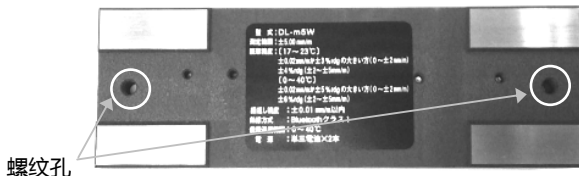
依据 RS-232C 输出信号、这样测量数值及单位都可以通过信号出力被一同表示出来。具体内容请阅读「外部信号输出」中的项目。

(9) 水平底座

长 150mm、宽 50mm。在底面上、附有 2 处 M5 的螺纹孔。

可以用于特殊底座和工装治具的安装固定。

螺纹的孔深 8mm、间隔 130mm。



(10) 电池盒套

本组套需要 2 节 5 号电池。

按照电池组套上刻印字的电极位置放入电池、并按照电池组的电极侧插入本体。

(11) 无线 LED 【DL-m5W】

使用无线输出测量值通信时本体亮灯。

测量周期连续测量值输出通信时是能看到有灯闪烁的。

使用信号出力开关输出测量值，一松开开关时会看到 1 回灯闪烁。

(12) 无线开关 【DL-m5W】

使用无线信号出力时打开 ON 开关。

利用信号出力端口有线数据输出的时候关闭开关 OFF。

即使时无线通讯、在测量准备中或是不需要输出测量值时是可以关闭开关 OFF 的话是可以节电的。

(必要的话打开 ON)

※ 因为本设备的内置无线单元 (送信侧)、是要花费电脑侧的无线单元 (受信侧) 建立号通讯后的通常电流的 3 倍。

所以接续的顺序是、先把电脑侧的无线单元 (受信侧) 使用 USB 连接接好、接受信号的都准备好后再打开无线开关 ON。

这种操作的话会延迟本体电池量的消耗。

即使受信侧在没有打开电源时打开无线 ON 虽然不会发生任何故障但是会使得本设备的电源电池消耗的特别快。

(13) 电脑侧的无线单元 (受信机) 【DL-m5W】

Bluetooth class1 的是无线蓝牙的一个单元。

本设备内置无线发送接受单元都是 1 对 1 配对设定好的、即使是数台同时使用也不会混线的。

被配对好的本器和无线单元都贴有相同的出厂序列号的标识。

(96**** 的 6 位数字代码)

电脑的 USB 连接线一插入后就会被自动识别驱动。

※ 从 WindowsXP 的版本开始对应。

根据 Windows 的版本有的是需要管理者权限的。

关于管理者权限，请及时和被使用的相关电脑的管理者 (所有者) 确认。

[基准点移动引起的测量范围变化]

通过归 0、1/2 按键，可在任意处显示归 0 或是数值减半，移动显示基准点。但是，测量范围会受到显示值以及本设备自带内部数值（接通电源时最初显示的数值）的限制。

本设备没有水平 0 点。

接通电源时最初显示的数值（内部数值）0 不一定和水平 0 点一致。

测量需要水平 0 点时，需要在每次接通电源时设定水平 0 点。

这样做的好处是可以每次正确调整的水平 0 点为基准进行测量、从而可以消除由于 0 点失准造成的测量误差。

本设备以 0 点为中心，为了确保 $\pm 5\text{mm/m}$ 的测量范围，通过预估内部数值 0 点与水平 0 点的偏差，以内部数值 $\pm 8\text{mm/m}$ 作为作动范围。

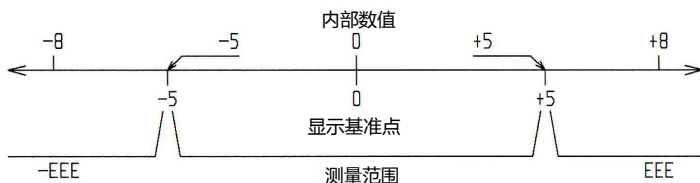
表示值范围 $\pm 5\text{mm/m}$ 。

测量范围受上述 2 个条件的限制。

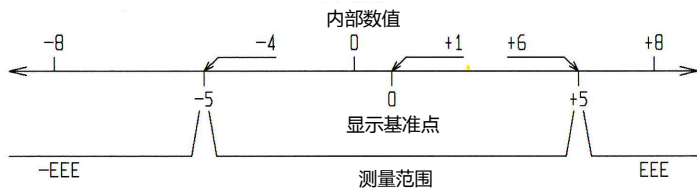
在测量范围的示意图中、上方显示的数字为本设备自带的内部数值，下方显示的数字为显示窗口或外部信号输出的测量数值。

◎未进行归 0、归 1/2 时

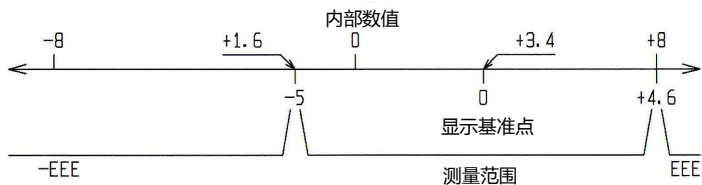
（显示基准点位于内部数值 0 点）



- ◎通过归 0、归 1/2 使显示基准点移动 +1mm/m 时
 (例如以 +1mm/m 归 0、以 +2mm/m 进行 1/2 时等)



- ◎通过归 0、归 1/2 使显示基准点移动 +3.4mm/m 时
 (例如以 +3.4mm/m 进行归 0 时)

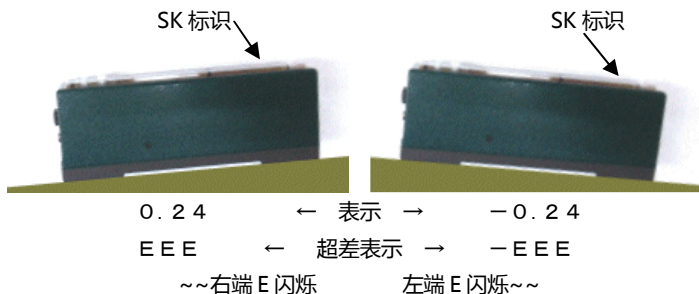


[测定值]

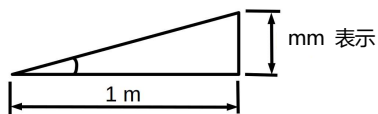
本设备刻有我司商标 SK 的一侧（表示值是从正面看右侧）上倾时，显示倾斜值为正值，下倾时，显示倾斜度为负值。

即使因倾斜超出测量范围而显示报警符号，如果时正方向超差表示超差符号（EEE）、负方向超差的话表示超差报警符号（-EEE）、所以可以确认判断向那一侧倾斜。

还有、如果右上超差报警时右端的 E 闪烁、右下超差报警（左上）表示左端的 E 闪烁、不仅仅是通过 - 符号在视觉上左右哪面变高都可以明确判断出来。



本设备显示的倾斜度的单位是以相对于每米的高低差 mm/m。



读取值计算实际测量间距之间的高低差的方式如下。

$$\text{测定测量间距之间的高低差} = \text{读取值} \times \text{测量间距} / 1000 [\text{mm}]$$

设定测量间距为 100mm 时：

$$\begin{aligned} \text{测定测量间距之间的高低差} &= \text{读取值} \times 100 / 1000 [\text{mm}] \\ &= \text{读取值} \times 0.1 [\text{mm}] \end{aligned}$$

[0点设定]

本设备无水平 0 点。

接通电源时最初显示的数值（内部数值）0 不一定与水平 0 点一致。

测量需要水平 0 点时，需要在每次接通电源时设定 0 点。

A) 进行倾斜度比较测量时

(1) 将本设备放在基准斜面上。

(2) 显示稳定后，执行归 0，将显示 0 点。

比较测量用 0 点设定完成。

B) 存在已调平的平面式

(1) 将本设备放在已调平的平面上。

(2) 显示稳定后，执行归 0，将显示 0 点。

水平 0 点设定完成。

C) 不知道平面是否水平时

(1) 将本设备放在要测量的平面上。

(2) 显示稳定后，执行归 0，将显示调到 0 点。

(3) 将本设备旋转 180°后，放在同一位置。

(4) 显示稳定后，按 1/2 功能键，数值显示减半。

此时的显示值就是本设备放在平面上的倾斜量。

根据显示的倾斜量测量数值调节趋近 0 点。

以上水平 0 点设定完成。

※ 基本上本操作执行 1 次即可、但是纵向轴方向（测量轴的直角方向）有倾斜时、有可能产生读取误差。

如果需要设定更精准的水平的 0 点，请执行 [调整水平] 项目中的“双方向调平”。

[调整水平]

"单方向调平"

- (1) 将本设备放在被测水平面上，仪器显示稳定后归 0，将显示值调 0。
- (2) 将本设备旋转 180°后放在同一位置。
数值显示稳定后，按 1/2 键将显示的数值减半。
- (3) 调整被测物的倾斜度直至本设备的显示数值趋近为 0。
- (4) 再次将本设备转 180°，确认显示是否为 0，如果为 0，则视为调平完成。
如果不为 0 的话，请再次执行(1)~(4)。

注意) 如果纵方向 (相对于测量轴的直角方向) 的倾斜量较大的话，有可能造成测量值有偏差，因此如果有这种情况发生的时候，请及时调整测量轴的直角方向的倾斜度使其接近水平。

范例如下:



- ①【归 0 功能键 : 表示 0.00 mm/m】→②【原地旋转 180° : 表示 0.32 mm/m】
【 1/2 功能键 : 表示 0.16 mm/m】



- ③【被测物水平调整至 : 表示 0.00 mm/m】

"双方向调平" (X , Y 方向)

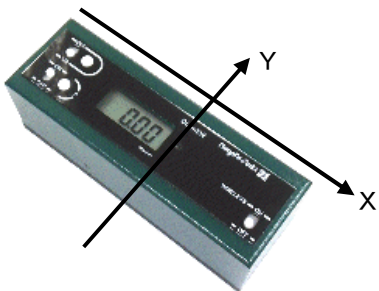
(1) 按照"单方向调平"方法、调单向 (例如 X 方向) 的水平。

(2) 按照同样方法、调整另外一方向 (Y 方向) 的水平。

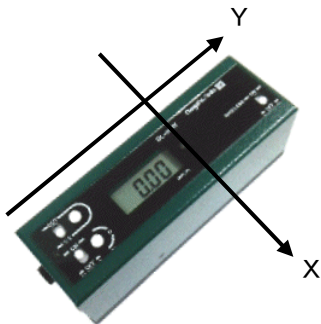
(3) 由于调单向的水平导致被测物被移动、在测量另一方向的水平时有可能不在同一位置。

但是通过(1)、(2)项多次重复测量 2 轴方向就会无限趋近于水平 0 点。

如果经过多次测量后使数值保持或者趋近于 0 点的话则完成双向调平。



①【X方向的调平】



②【Y方向的调平】

内容如下。

- 第 1~14 个 包括空格在内的测量数据和测量单位
- 第 15 个 回车 (CR)
- 第 16 个 换行 (LF)

例) ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮ ⑯個目 (△标记为空格)

△△△△ 1. 2 3 △△mm/MCR LF	+ 测量值信号输出
△△△- 1. 2 3 △△mm/MCR LF	- 测量值信号输出
△△△+ E r r o r △△△△△CR LF	信号输出错误
△△△- E r r o r △△△△△CR LF	信号输出错误

基本信号输出是受 CTS 的控制。

CTS 是从外部对本设备发出输出或不输出数据的命令信号。

功能切换开关设定为 1/2 时

CTS 端子在高电平时、会从 TD 端子输出测量数据。

CTS 端子处于低电平或是未连接时、不会输出测量数据。

CTS 端子处于持续高电平时、会在每次数据更新时连续输出。

功能切换开关设定为 OUT 时

CTS 端子在高电平并且按下信号输出开关 (1/2 功能键兼用) 时, 会从 TD 端子输出测量数据。

为了避免在 1 次操作中发送 2 个以上的测量数据, 在按下信号输出开关后松开时输出测量数据。

即使一直按着信号输出开关, 也不会输出测量数据。

※ 在 16 个字符的发送中, CTS 端子转为低电平的 3 秒以上而导致发送信号中断时显示屏上会显示 E1 约 3 秒钟, 然后回到正常作动。

CTS 端子在低电平时, 按下信号输出开关, 显示屏上会显示 E2 约 3 秒钟, 然后回到正常作动。

[无线接续时] 【DL-m5W】

本设备的信号数据输出是可以分为有线式和无线式样的。

无线接续的时候通过使用附属品中的接在电脑侧的无线接续单元（受信机）来和电脑进行通讯。

※ 无线开关

使用无线信号出力时打开 ON 开关。

利用信号出力端口有线数据输出的时候关闭开关 OFF。

即使无线通讯、在测量准备中或是不需要输出测量值时是可以关闭开关 OFF 的话是可以节电的。（必要的话打开 ON）

※ 本设备的内置无线单元、是要花费电脑侧的无线单元（受信侧）建立号通讯后的通常电流的 3 倍。

通电的顺序是、

①电脑侧的无线单元（受信侧）

②本设备的内置无线单元（无线开关 ON）

种操作的话会延迟本体电池量的消耗。

即使受信侧在没有打开电源时打开无线 ON 虽然不会发生任何故障但是会使得本设备的电源电池消耗的特别快。

根据 RS-232C 的信号为基准的、输出表示的测量值。

如果在电池的电压低下有表示灯闪烁的话信号是不能输出的。

电脑侧的无线单元（受信侧）用 USB 连线插入电脑后会被自动识别驱动在电脑侧新的 COM 链接也会看到。

然后利用找到的 COM 链接进行通信。

※ 新的 COM 链接号，请在 Windows 中的信息管理器中查询。

驱动的自动识别从 WindowsXP 系统版本开始对应。

根据 Windows 的使用版本有的是需要管理者权限的。

关于管理者权限，请及时和被使用的相关电脑的管理者（所有者）确认。

通信方法 : 启停同步 (非同步) 方式
 通信控制 : 无
 波特率 : 1200bps
 数据长度 : 8bit
 停止位 : 1
 奇偶校验位 : 无

连续输出周期时 0.63 秒。

输出开始到结束约 0.13 秒。

TD 每次通信发送 16 个字符信号 (日语字符串) 。

内容如下。

第 1~14 个 包括空格在内的测量数据和测量单位
 第 15 个 回车 (CR)
 第 16 个 换行 (LF)

例) ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮ ⑯個目 (Δ 标记为空格)
 ΔΔΔΔ 1 . 2 3 ΔΔmm / MCR LF + 测量值信号输出
 ΔΔΔ - 1 . 2 3 ΔΔmm / MCR LF - 测量值信号输出
 ΔΔΔ + E r r o r ΔΔΔΔΔ CR LF 信号输出错误
 ΔΔΔ - E r r o r ΔΔΔΔΔ CR LF 信号输出错误



<https://www.niigataseiki.co.jp/>



