

QM-Height

High Precision Digital Height Gage

User's Manual

Read this User's Manual thoroughly
Before operating the instrument. After reading,
retain it close at hand for future reference.

Mitutoyo

CONVENTIONS USED IN USER'S MANUAL

Safety Precautions

To operate the instrument correctly and safely, Mitutoyo manuals use various safety signs (Signal Words and Safety Alert Symbols) to identify and warn against hazards and potential accidents.

The following signs indicate **general** warnings:



Indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in serious injury or death.



Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in serious injury or death.



Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury or property damage.

The following signs indicate **specific** warnings or prohibited actions, or indicate a mandatory action:



Alerts the user to a specific hazardous situation. The given example means "Caution, risk of electric shock".



Prohibits a specific action. The given example means "Do not disassemble".



Specifies a required action. The given example means "Ground".

CONVENTIONS USED IN USER'S MANUAL

On Various Types of Notes

The following types of **notes** are provided to help the operator obtain reliable measurement data through correct instrument operation.

-
- IMPORTANT**
- An *important* note is a type of note that provides information essential to the completion of a task. You cannot disregard this note to complete the task.
 - An important note is a type of precaution, which if neglected could result in a loss of data, decreased accuracy or instrument malfunction/failure.
-

NOTE A *note* emphasizes or supplements important points of the main text. A note supplies information that may only apply in special cases (e.g.. Memory limitations, equipment configurations, or details that apply to specific versions of a program).

TIP A *tip* is a type of note that helps the user apply the techniques and procedures described in the text to their specific needs.
It also provides reference information associated with the topic being discussed.

Mitutoyo assumes no liability to any party for any loss or damage, direct or indirect, caused by use of this instrument not conforming to this manual.
Information in this document is subject to change without notice.
©Copyright Mitutoyo Corporation. All rights reserved.

WARRANTY

In the event that the Mitutoyo QM-Height should prove defective in workmanship or material, within one year from the date of original purchase for use, it will be repaired or replaced, at our option, free of charge upon its prepaid return to us.

If the unit fails or is damaged because of the following causes, it will be subject to a repair charge, even if it is still under warranty.

1. Failure or damage owing to inappropriate handling or unauthorized modification.
2. Failure or damage owing to transport, dropping, or relocation of the machine after purchase.
3. Failure or damage owing to fire, salt, gas, abnormal voltage, or natural catastrophe.

This warranty is effective only where the instrument is properly installed and operated in conformance with the instructions in this manual.

PRECAUTIONS

IMPORTANT

- Do not use this gage in locations where it will be directly exposed to cutting fluids, water, dust, etc. (Fig.1).
- Do not use this gage in locations where it will be exposed to direct sunlight or a draft of hot air (Fig.2).
- Use the gage within a temperature range of 0 to 40 . When performing precision measurements, the ambient temperature must be maintained as close as possible to 20 with minimum fluctuation.
- When displacing the gage on a surface plate, slide it by holding the base.
- To clean the column, base, probe, or display panel, wipe it using a lint-free cloth or paper towel dampened with a neutral detergent. Do not use an organic solvent such as thinner.
- Absolutely do not apply an external voltage to The QM-Height with, for example, an electric engraver. The gage may be damaged (Fig.3).
- After using the gage, be sure to turn off the power.
- If the gage will not be used for an extended period of time, remove the batteries from the gage. Batteries could leak and damage the gage.
- Do not charge or disassemble the batteries. They may be short circuited.
- Use only LR6 batteries (AA alkaline batteries).
- Do not apply excessive force to the gage or drop it. Also, do not disassemble the gage except to remove the battery cover when replacing the batteries (Fig.4).
- After removing the batteries and unplugging the AC adapter, be sure to wait for more than 10 seconds to reinstall the batteries and plug the AC adapter again.

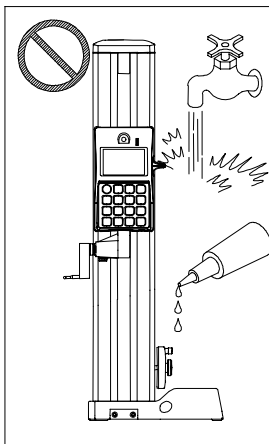


Fig.1

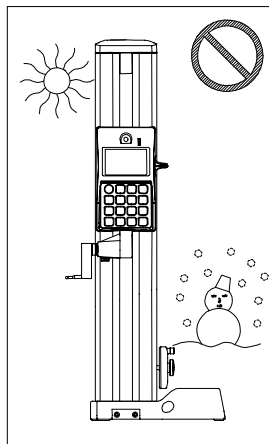


Fig.2

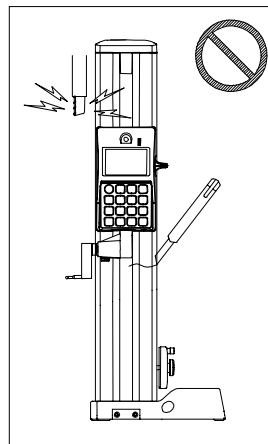


Fig.3

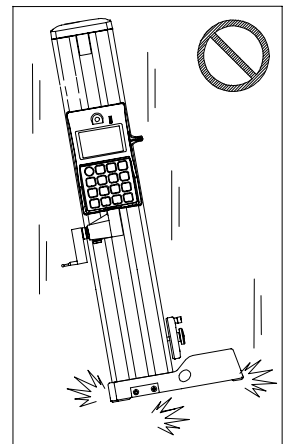


Fig.4

CONTENTS

| | |
|---|------------|
| CONVENTIONS USED IN USER'S MANUAL | i |
| WARRANTY | ii |
| PRECAUTIONS | iii |
| 1. BEFORE STARTING MEASUREMENT | 1-1 |
| 1.1 Checking the Packed Components..... | 1-1 |
| 1.2 Name and Functions of Each Part..... | 1-2 |
| 1.2.1 Main unit | 1-2 |
| 1.2.2 Display unit | 1-3 |
| 1.3 Setting Up..... | 1-5 |
| 1.3.1 Required environment for installation..... | 1-5 |
| 1.3.2 Installing QM-Height on a surface plate | 1-5 |
| 1.3.3 Removing the fixtures for transportation..... | 1-6 |
| 1.3.4 Installing the batteries | 1-7 |
| 1.3.5 Attaching the probe | 1-8 |
| 1.3.6 Attaching the grip..... | 1-8 |
| 2. OPERATION..... | 2-1 |
| 2.1 Operating Procedure..... | 2-1 |
| 2.1.1 Moving and clamping the slider..... | 2-1 |
| 2.1.2 Sliding the main unit | 2-2 |
| 2.2 Measurement Preparation..... | 2-3 |
| 2.2.1 Setting the ABS origin | 2-3 |
| 2.2.2 Setting the ball diameter..... | 2-4 |
| 2.2.3 Presttting procedure..... | 2-5 |
| 2.3 Measurement | 2-6 |
| 2.3.1 Height measurement..... | 2-6 |
| 2.3.2 Step measurement..... | 2-7 |
| 2.3.3 Inside diameter measurement | 2-8 |
| 2.3.4 Outside diameter measurement | 2-9 |
| 2.3.5 Presttting a value at the center of a circle | 2-10 |
| 2.3.6 Minimum height measurement | 2-11 |
| 2.3.7 Maximum height measurement | 2-12 |
| 2.3.8 Displacement measurement..... | 2-13 |
| 2.3.9 Saving and confirming measurement results | 2-14 |
| 2.3.10 Calculating an arbitrary point-to-point distance | 2-16 |
| 2.3.11 Measurement using the scribe | 2-18 |
| 2.3.12 Tolerance judgment..... | 2-19 |
| 2.3.13 Other functions..... | 2-21 |
| 2.3.14 Troubleshooting | 2-22 |

| | |
|--|------------|
| 3. SPECIFICATIONS | 3-1 |
| 3.1 SPC Digimatic Output Specification | 3-1 |
| 3.1.1 Data format..... | 3-1 |
| 3.1.2 Connector specifications..... | 3-1 |
| 3.1.3 Timing chart | 3-1 |
| 3.2 RS-232C Output Specification | 3-2 |
| 3.2.1 Communication protocol | 3-2 |
| 3.2.2 Data format..... | 3-2 |
| 3.2.3 Data request command | 3-2 |
| 3.2.4 Connector specification | 3-2 |
| 3.2.5 Data format examples | 3-2 |
| 3.3 User Setup..... | 3-3 |
| 3.3.1 Entering the customization mode | 3-3 |
| 3.3.2 Digit segment definition | 3-3 |
| 3.3.3 Setting procedure..... | 3-3 |
| 3.4 Basic Specifications..... | 3-4 |
| 3.5 Standard Accessories | 3-5 |
| 3.6 Optional Accessories | 3-6 |

SERVICE NETWORK

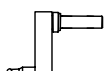
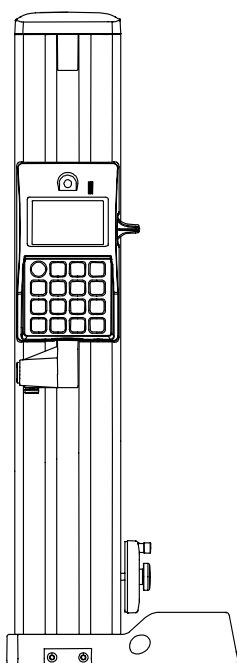
1

BEFORE STARTING MEASUREMENT

This chapter gives the name and function of each part and the setup procedure.

1.1 Checking the Packed Components

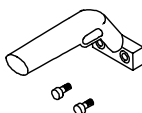
After unpacking the product check that all the following components have been included.



• ϕ 5 stepped probe



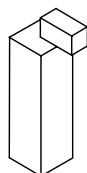
• AA alkaline batteries (LR6)(4 pieces)



• Auxiliary grip



• Rubber cap
(Small caps: 2 pieces, large cap: 1 piece)



• Probe diameter calibration block
(Except for optional setup models)
: See the following table.

• Main unit

- User's Manual (this manual)
- Warranty Card • Unpacking Procedure • Quick Reference Manual
- Inspection Certificate • Setup Procedure Sheet

The order number differs depending on the presence/absence of the optional accessory and it differs from the model number.

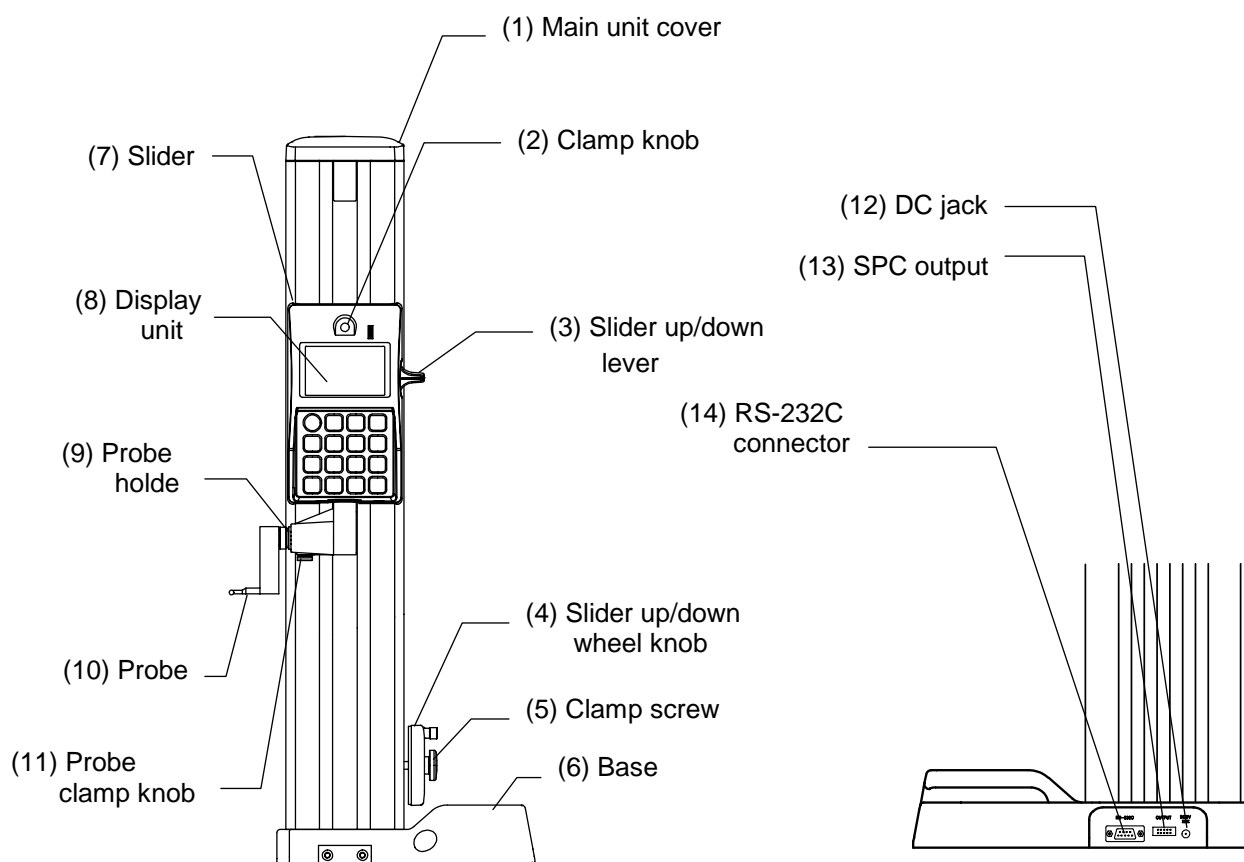
| | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| Order No. ^{*1} | 518 - 220 | 518 - 221 | 518 - 222 | 518 - 223 | Without the calibration block |
| | 518 - 224 | 518 - 225 | 518 - 226 | 518 - 227 | With the calibration block |
| Model No. ^{*2} | 518 - 220 | 518 - 221 | 518 - 222 | 518 - 223 | |

^{*1} Order No. is labeled on the container box.

^{*2} Model No. is labeled on the main unit.

1.2 Name and Function of Each Part

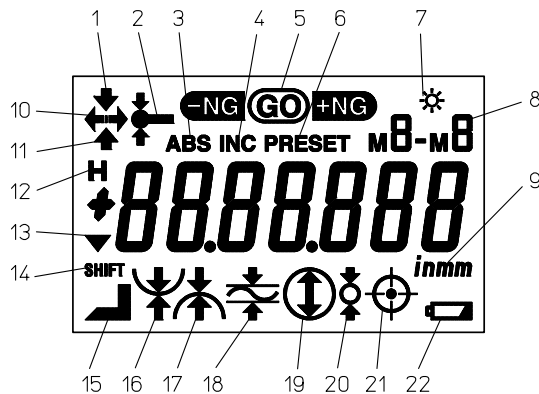
1.2.1 Main unit



- (1) Main unit cover
- (2) Clamp knob: Clamps the probe onto the slider.
- (3) Slider up/down lever: Moves the slider up and down.
- (4) Slider up/down wheel knob: Moves the slider up and down by rotating the wheel. (For fine movements pull and turn the knob.)
- (5) Clamp screw: Clamps the slider.
- (6) Base: Used to move the main unit.
- (7) Slider: Supports the display unit and the probe.
- (8) Display unit: Displays measured values, various messages, etc.
- (9) Probe holder: Holds the probe by inserting it into the probe holder.
- (10) Probe: The standard probe is a $\phi 5$ stepped one. Various optional probes are available for specific purposes.
- (11) Probe clamp knob: Clamps the probe.
- (12) DC jack: Allows the optional AC adapter to be used, in addition to the built-in batteries.
- (13) SPC output connector: Outputs Digimatic code data.
- (14) RS-232C connector: Used to connect to a personal computer.

















1.2.2 Display unit

(1) Liquid crystal display







- (1) Indicates that the downward oriented probe is being brought into contact.
- (2) Indicates that the probe ball is compensated.
- (3) Indicates the ABS (absolute) measurement mode.
- (4) Indicates the INC (incremental) measurement mode.
- (5) Indicates a tolerance judgment result.
- (6) Indicates that a preset value/preset value is being set.
- (7) Indicates that the LCD back-lighting is effective.
- (8) Indicates that a measured value in memory is being called.
- (9) Indicates the inch/mm unit system.
- (10) Indicates that the minimum and maximum values are being searched for at scanning measurement.
- (11) Indicates that the upward oriented probe is being brought into contact.
- (12) Indicates that a measured value is being held
- (13) Indicates that the count direction is minus.
- (14) Indicates that the SHIFT key has been pressed.
- (15) Indicates the scribing mode.
- (16) to (18) Indicates the minimum value, maximum value, and displacement measurement mode, respectively.
- (19) to (20) Indicates the inside diameter and outside diameter measurement mode, respectively.
- (21) Indicates the measurement result confirmation mode.
- (22) Indicates that the power voltage has been reduced.

(2) Switch unit

| | Normal state | SHIFT key held down state |
|---|---|--|
|  | Turns the power on and off. If no operation is performed for more than 5 minutes, the power is turned off automatically. For information about the Auto Power-off setup, refer to "3.3 User Setup". | |
|  | Enters the height, step, or width measurement. | Enters the scribing mode. |
|  | Enters the displacement measurement. | Calls a displacement value. |
|  | Changes another switch function while holding down this key. | |
|  | Switches the unit system between inch and mm, or increases a numeric value at the setup of a preset value or a tolerance, or changes a memory number to confirm a measured result. | |
|  | Enters the minimum height measurement. | Sets the lower limit for tolerance judgment |
|  | Enters the inside diameter measurement. | Calls a measured inside diameter. |
|  | Holds a measured value, or outputs data. | |
|  | Switches the count direction or moves the digit for which a preset value or a tolerance is set. | |
|  | Enters the maximum height measurement. | Sets the upper limit for tolerance judgment. |
|  | Enters the outside diameter measurement. | Calls a measured outside diameter. |
|  | Calls a measured result. | Switches the resolution. |
|  | Switches the measurement mode between the INC mode and ABS mode. When confirming the measurement result, switches between pitch display and a height from the origin. | |
|  | Sets a preset value. | Enters the ball diameter compensation mode. |
|  | Clears measured data in memory. | Enables or disables the tolerance judgment function. |
|  | Loads each scanning measurement value and various settings. | Enables or disables the GO/NG judgment with the LCD back-lighting. |

NOTE •  switch.

If the metric specification instrument is used, read the manual, replacing the notation  with the , as the  switch is used for the metric specification instrument instead of the  switch.

1.3 Setting Up

1.3.1 Required environment for installation

The QM-Height is a precision measuring instrument, and at the same time a precision electronic device. To use The QM-Height accurately, be sure to install it in an environment that satisfies the following conditions.

IMPORTANT**1) Temperature and humidity**

- a)The QM-Height has been adjusted so as to ensure the appropriate accuracy at 20°C. Therefore, it must be used at an ambient temperature of 20°C.
- b)Avoid high humidity, direct sunlight, and exposure to cold or hot air flowing from air-conditioners.

2) Vibration

Install The QM-Height in a place where there is minimum vibration. If vibration affects The QM-Height during measurement, the measured value may become unstable. If The QM-Height is used for an extended period where there is vibration, the precision parts may be damaged, resulting in reduced accuracy.

3) Dust

The linear encoder in The QM-Height has a cover. If this linear encoder becomes dusty or scratched, The QM-Height may not operate normally. Further, if dust or grease contaminate the bearing guide surface of the slider, the measuring accuracy may be degraded. Consequently, use The QM-Height in an environment where there is minimum dust.

4) Electromagnetic noise

Do not connect the AC adapter (option) to a power supply for large electric current such as for machine tools or large CNC measuring instruments. Place The QM-Height well away from equipment that generates electromagnetic noise, such as welding machines or electric discharge machines (EDMs).

1.3.2 Installing QM-Height on a surface plate

IMPORTANT

The following installation work must be done by at least two persons.

When unpacking the units, observe the unpacking instructions sheet "QM-Height 600/350 Unpacking Procedure (No. 99MAF019M)" in the containers.

- 1)After taking the main unit out of its container, place it base down on a stable bench. Then remove the wrapping.
 - 2)Wipe off any grime and anti-corrosion oil from the bottom surface of base using a cloth dampened with alcohol. Then set the base gently on the surface plate after it has also been cleaned properly.
-

1.3.3 Removing the fixtures for transportation

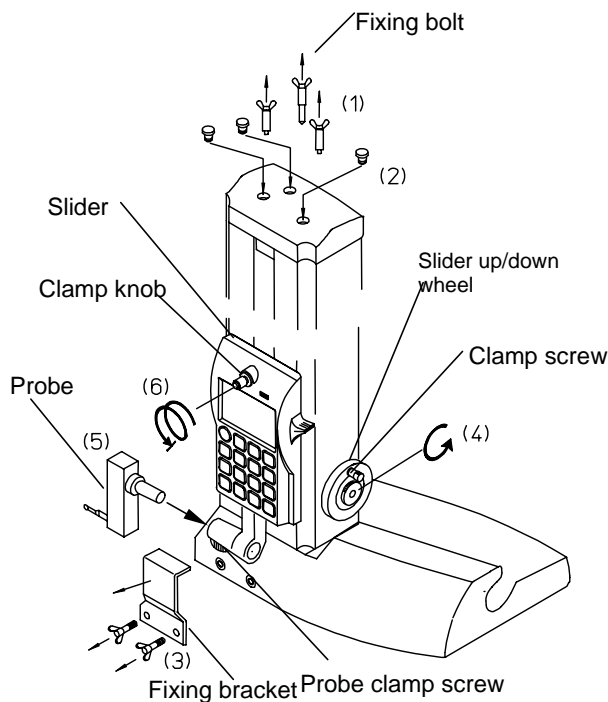


Fig.1

In case of necessity for transporting the main unit after unpacking, reverse the above procedure, and then store it in the container box before transportation.

If the main unit is transported without fixing the moving parts, the main unit may be damaged. Therefore, it is recommended to carefully store the fixing bracket, bolts, and packing materials.

The moving parts such as the slider have been fixed with screws, etc., so as not to move before shipping. Remove the fixtures according to the following procedure. (See Fig.1.)


- (1) Remove the three fixing bolts.
- (2) Insert the supplied rubber caps into the holes from which the bolts are removed.
- (3) Unscrew the bolts that mount the fixing bracket, and then remove the bracket.
- (4) Loosen the clamp screw while holding the slider up/down wheel with one hand. If doing so, the slider unit can be moved up and down. Move up the slider in a small amount, and then tighten the clamp screw again to fix the slider. (Exercise care since the slider moves up freely if you release your hand from the up/down wheel.)
- (5) Insert the supplied probe, and then clamp the probe with the probe clamp knob. (Refer to "1.3.5 Attaching the probe".)
- (6) Loosen the clamp knob. (Loosen the knob all the way until it stops.)

1.3.4 Installing the batteries

This gage is supplied with batteries. They have been packed separately.

Unscrew the two screws to remove the battery cover, as shown in Fig.2. Place the supplied batteries in the battery box in the base, observing correct polarity. Remount the battery cover securely with the screws.

NOTE

- The supplied batteries are used only for the purpose of checking the functions and performance of the QM-Height, therefore it may not satisfy the specified battery life.
- The batteries must be replaced when  is lit on the LCD. Replace all four alkaline batteries at the same time. If they are not replaced by new ones, it may cause malfunction.

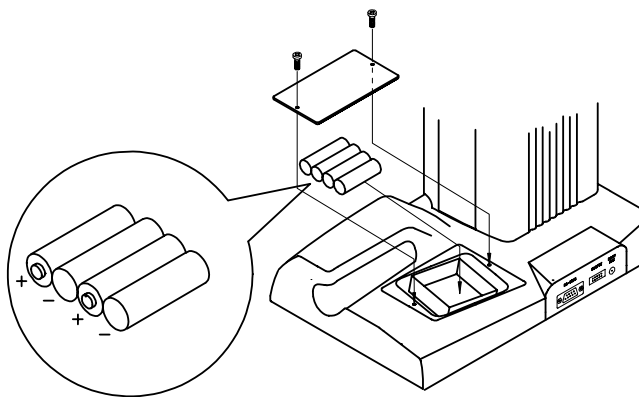
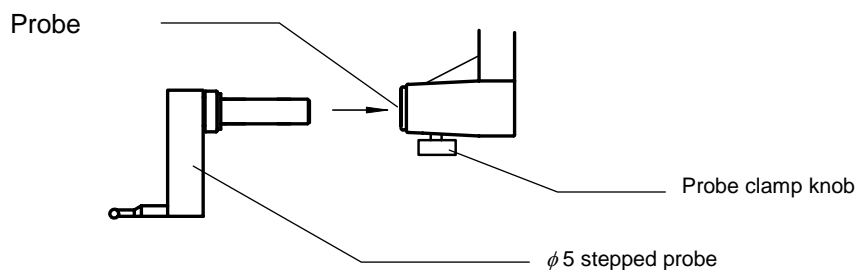


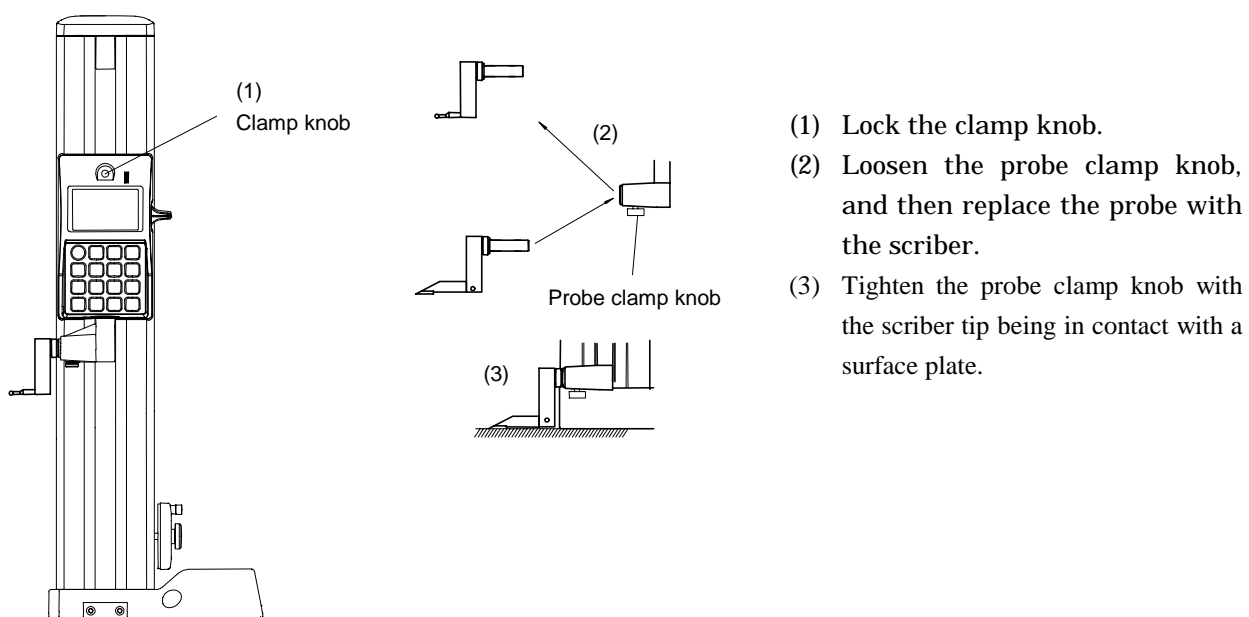
Fig.2

1.3.5 Attaching the probe

- To use the supplied $\phi 5$ stepped probe, insert the probe into the probe holder opening in the main unit as far as possible, and then clamp it in place by tightening the probe clamp knob.

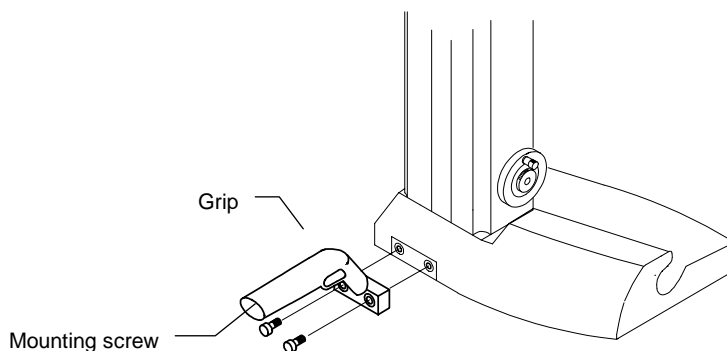


- To replace the probe with the optional scriber, observe the following procedure.



1.3.6 Attaching the grip

The optional grip can be attached to the base in order to move the main unit easily during measurement. As shown in the Figure below, detach the cap, then attach the grip securely with the two supplied screws.



2

OPERATION

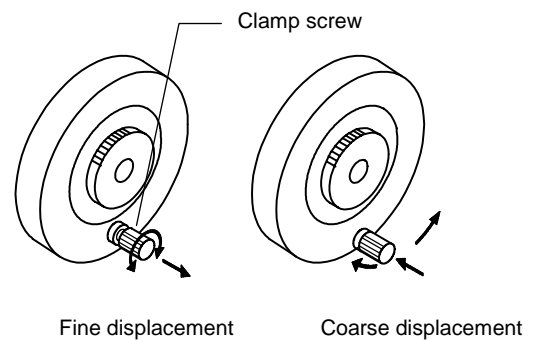
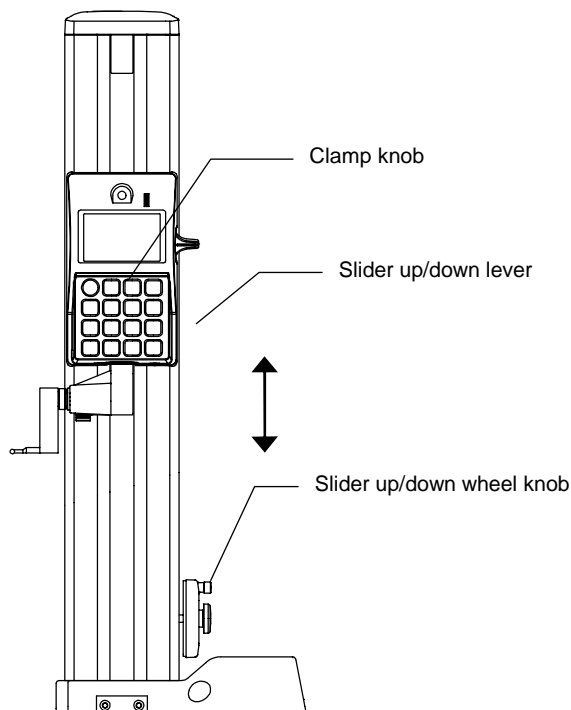
This chapter explains The QM-Height practical operating procedure and gives actual measurement examples.

2.1 Operating Procedure

2.1.1 Moving and clamping the slider

The slider can be moved by holding the slider up/down lever by hand (as in the left figure). However, be sure to use the slider up/down wheel to gently move the slider when bringing the probe into contact with a surface plate or a workpiece. The up/down wheel allows fine displacement and coarse displacement of the slider (as in the right figure). Use one of the means for moving the slider depending on the situation.

To clamp the slider and probe for scribing, etc., turn both the clamp knob, shown in the left Fig, and the clamp screw, shown in the right Fig. clockwise, respectively. This allows scribing to be made with the slider and probe clamped.

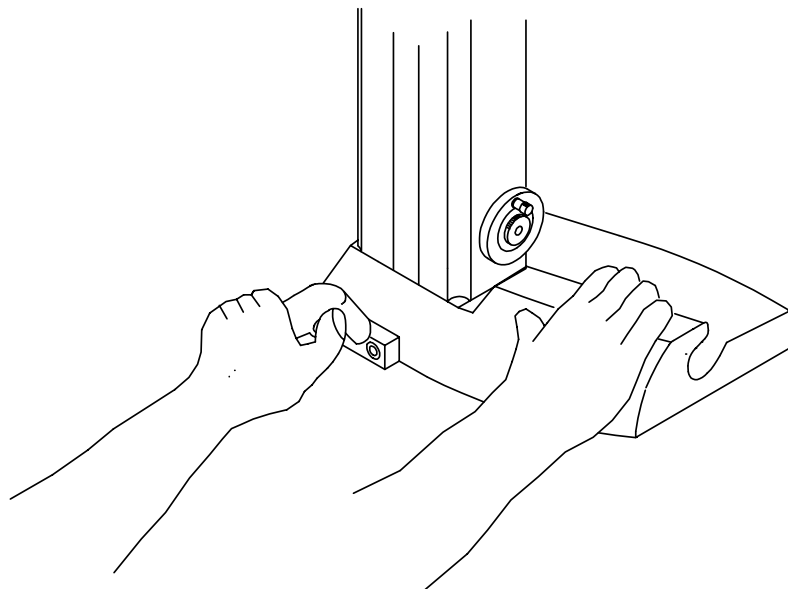


2.1.2 Sliding the main unit

To slide the main unit on a surface plate during measurement, hold the base with your right hand and hold the grip with your left hand.

IMPORTANT





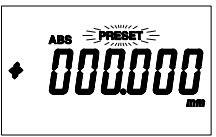
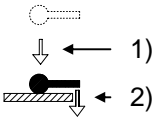

Sliding the main unit by holding a spot other than the base may adversely affect the measuring accuracy and the instrument. Absolutely avoid holding a spot other than the base.





2.2 Measurement Preparation

2.2.1 Setting the ABS origin

- To set the ABS origin:

| | Procedure | State | Display contents |
|---|---|---|---|
| 1 | Confirm that the ABS symbol is lit on the LCD. (If "INC" is displayed on the LCD, press  for more than 2 seconds to display "ABS".) | — |  |
| 2 | Press  . The PRESET symbol starts blinking on the LCD. Confirm that +000.000 mm is displayed on the LCD. (If other numeric character string is displayed, press  to clear it and display +000.000 mm.) | — |  |
| 3 | 1) Move down the probe until it comes into contact with the surface plate. 2) When the probe comes into contact with the surface plate, slowly move down the probe until the buzzer sounds. The ABS origin setup is complete if the counter starts counting. |  |  |

- To set the INC origin:

| | Procedure | State | Display contents |
|---|---|-------|---|
| 1 | Press  . The INC symbol starts blinking. Observe the same procedure as that for setting the ABS origin. | — |  |

IMPORTANT

- When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.
- If the temperature environment has changed, set the ABS origin again.

TIP

For information about the ABS origin setup using a gauge block, refer to section 2.2.3 "Presetting procedure".

* What is the ABS origin?

Usually a workpiece to be measured has a reference. The dimensions of the workpiece in a drawing are described from the reference. Therefore, the measurement values are obtained from the reference and are used as the measurement results. QM-Height performs measurement by setting the reference to an origin. If an origin has been set, a measured height becomes a coordinate value from the origin. There are two QM-Height "origins", as follows:

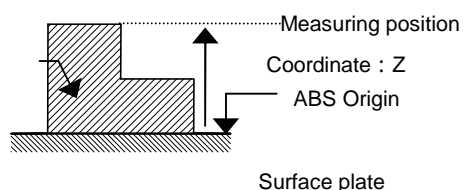
A)The "ABS origin" becomes the reference of a measuring machine.

B)The "INC origin" becomes the relative reference from the ABS origin

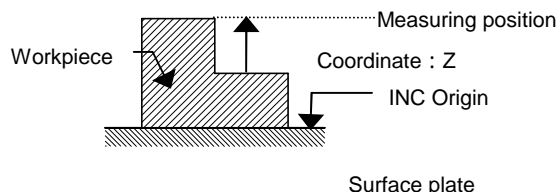
Use one of the origins according to the measurement purpose.

(For information about switching between ABS and INC, refer to "2.3.13 Other functions".)

(A) ABS Origin



(B) INC Origin



A) ABS origin



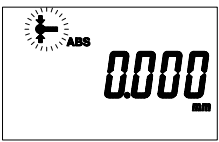

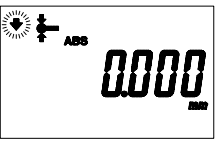
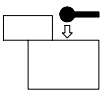

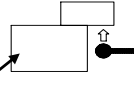
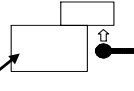



The ABS origin is set on the surface plate where the QM-Height is installed. Measurement results are basically coordinate values from this origin. Therefore, always set up the ABS origin prior to measurement. If the measurement environment or the probe is changed, set the ABS origin again.

B) INC origin

The INC origin is used for obtaining a coordinate from the reference on a workpiece.

2.2.2 Setting the ball diameter

- If using the QM-Height for the first time or the probe is changed, set the probe ball diameter (to compensate for the ball diameter).

| | Procedure | State | Display contents |
|---|---|--|---|
| 1 | Press  , then press  . (*1) | — |  |
| 2 | Press  | — |  |
| 3 | Combine two gauge blocks as shown at the right. Bring the downward oriented probe into contact with the lower gauge block as shown in the figure. (Lower the probe until the buzzer sounds.) (*2) |  |  |
| 4 | Displace the gauge blocks so that the upward oriented probe comes into contact with the upper gauge block. (Raise the probe until the buzzer sounds.) Gauge block  |  |  |
| 5 | Ball diameter setup has been completed Press  The counter restores the normal counting state. | — |  |

(*1) If ball diameter compensation has been completed, the ball diameter is displayed.

(*2) Use gauge blocks with a height of 20mm or more. Or, use the optional gauge blocks (excluding the optional setup models).

TIP

In the above example the direction (count direction inversion function) is positive. If the direction is negative, first orient the probe upward to contact with the upper block, and then orient the probe downward to contact with the lower block.











IMPORTANT

When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.





2.2.3 Presetting procedure

1) Procedure for presetting (setting the origin to an arbitrary value)

(Example) Set the origin to 25.000mm.

| | Procedure | Display contents |
|---|--|---|
| 1 | Press  to display the most recent preset value, making the PRESET symbol blink in the upper right of the LCD. |  |
| 2 | Press  to blink the "+" or "-" sign. If  is pressed at this time, the "+" sign will change to the "-" sign. |  |
| 3 | Press  to move the blinking digit to the tens digit. |  |
| 4 | Each time  is pressed, the blinking digit changes to 0, 1, 2, ... 8, 9, and 0. Press the switch twice to display 2. |  |
| 5 | Display 5 in the units digit, referring to the procedure in steps 3 and 4. |  |

2) Procedure for setting the origin to the registered preset value (Example) Recall 25.000mm that has been registered.

| | Procedure | Display contents |
|---|--|---|
| 6 | Press  to display 25.000mm. The PRESET symbol blinks in the upper right of the LCD. |  |
| 7 | Bring the probe directly into contact with the 25mm reference block. The PRESET symbol goes off, indicating that presetting has been completed.(For measurement using the scriber, pressing the  when the scriber is in contact with the 25mm reference block, etc. makes the PRESET symbol go off and completes the presetting.) |  |

IMPORTANT

When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.

NOTE

If you perform presetting in the INC mode, use the same procedure as above. However, if the INC symbol is blinking, bring the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) once to start counting, then perform the presetting procedure.

2.3 Measurement

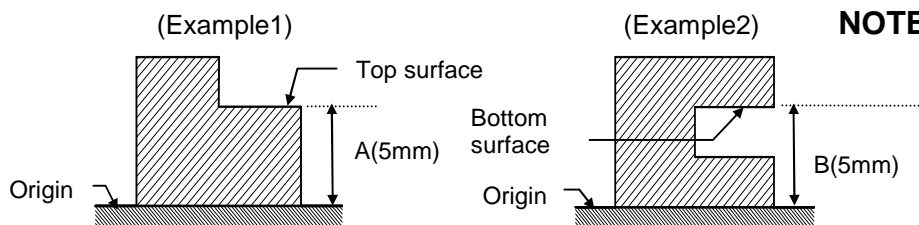
2.3.1 Height measurement

This section gives two examples of height measurement procedures.

Height measurement is categorized into the following two types.

(1) Top surface measurement: Measures the height of a top surface on a workpiece from the origin.

(2) Bottom surface measurement: Measures the height of a bottom surface on a workpiece from the origin.


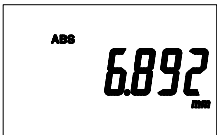
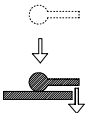


NOTE


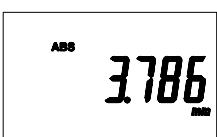
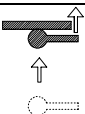

Perform this measurement in the ABS mode. Perform measurement preparation before hand. (Refer to "2.2 Measurement Preparation".)

- Measure the height of the top surface on the workpiece.
- Measure the height of the bottom surface on the workpiece.

To measure the top surface height (example 1):

| | Procedure | State | Display contents |
|---|--|---|--|
| 1 | Press  . Confirm that the ABS symbol is displayed on the LCD. | — |  |
| 2 | Move the probe onto the top surface on the workpiece. Slowly lower the probe until the buzzer sounds. |  | |

To measure the bottom surface height (example 2):

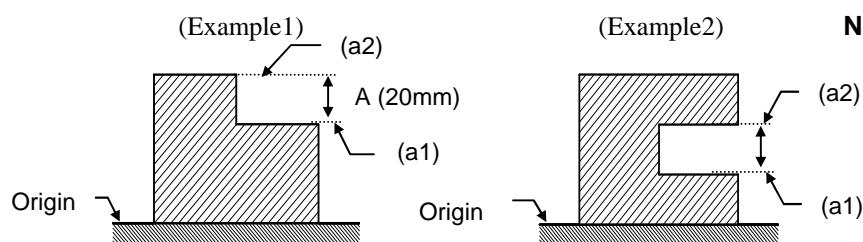
| | Procedure | Sate | Display contents |
|---|--|--|---|
| 1 | Press  . Confirm that the ABS symbol is displayed on the LCD. | — |  |
| 2 | Move the probe onto the bottom surface on the workpiece. Slowly raise the probe until the buzzer sounds. |  | |
| 3 | If measurement is successfully completed, "H" is displayed. This displayed value is the measurement result. (If an RS-232C output device or an external printer is connected, result output is performed. | — |  |
| 4 | Bring the probe out of contact with the workpiece. The counter returns to normal counting.(For holding a measured value until the next measurement even if the probe is moved away from the workpiece, modify the setting according to the procedure described in the section 3.3 "User Setup".) | — | — |
| 5 | To perform this measurement continuously, repeat the procedure from step 2. | — | — |

IMPORTANT

When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.

2.3.2 Step measurement




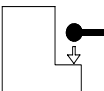
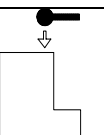

- This section gives two examples of step measurement procedures

**NOTE**




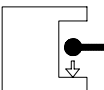
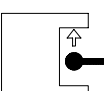
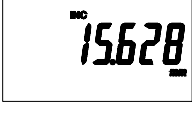


Perform measurement preparation beforehand. (Refer to section 2.2 "Measurement Preparation").

- Measure step A

Procedure of example 1

| | Procedure | State | Display contents |
|---|--|---|---|
| 1 | Press  , then press  . Check that "INC" is displayed. | — |  |
| 2 | Move the probe above the (a1) surface, and then slowly lower the probe onto the (a1) surface until the buzzer sounds. |  | |
| 3 | Move the probe above the (a2) surface, and then slowly lower the probe onto the (a2) surface until the buzzer sounds. |  |  |

Procedure of example 2

| | Procedure | State | Display contents |
|---|--|---|---|
| 1 | Press  , then press  . Check that "INC" is displayed. | — |  |
| 2 | Move the probe above the (a1) surface, and then slowly lower the probe onto the (a1) surface until the buzzer sounds. |  | |
| 3 | Slowly raise the probe to the (a2) surface until the buzzer sounds. |  |  |
| 4 | If measurement is successfully completed, "H" is displayed. This displayed value is the measurement result. (If an RS-232C output device or an external printer is connected, result output is performed.) | — |  |
| 5 | To perform this measurement continuously, repeat the procedure from pressing  in step 1. | — | — |

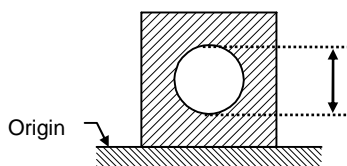
IMPORTANT

- If "INC" is blinking, the counter is not counting. Counting is started after zero-setting with the probe being in contact with a surface.
- When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.

2.3.3 Inside diameter measurement

- This section gives an example of the inside diameter measurement procedure.

(Example)



- Measure inside diameter A

NOTE

Perform measurement preparation beforehand. (Refer to section 2.2 "Measurement Preparation").

| | Procedure | State | Display contents |
|---|--|-------|------------------|
| 1 | Press . The symbol starts blinking. | — | |
| 2 | Bring the probe into contact with the point near the bottom of the inside diameter. Slowly lower the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |
| 3 | Holding the slider up/down wheel, move the workpiece or the main unit to search for the minimum value point. | | |
| 4 | Press at the point where the count value does not change anymore (the minimum value is detected) | | |
| 5 | Bring the probe into contact with the point near the top. Slowly raise the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |
| 6 | Holding the slider up/down wheel, move the workpiece or the main unit to search for the maximum value point. | | |
| 7 | Press at the point where the count value does not change anymore (the maximum value is detected). | | |
| 8 | The symbol stops blinking and stays being lit. The display value at this time is the measurement result. (If an RS-232C output device or an external printer is connected, result output is performed.) | — | |
| 9 | For performing the measurement again, repeat from the procedure 1. | | |

IMPORTANT

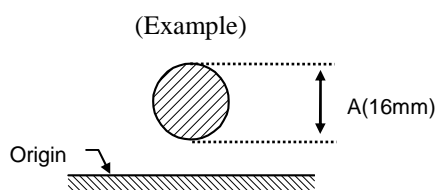
When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.

TIP

In the above example the direction (count direction inversion function) is positive. If the direction is negative, first orient the probe upward to contact with the point near the top for detecting the minimum counting value, and then orient the probe downward to contact with the point near the bottom for detecting the maximum counting value.

2.3.4 Outside diameter measurement

- This section gives an example of the outside diameter measurement procedure.



NOTE Perform measurement preparation beforehand. (Refer to section 2.2 "Measurement Preparation").

• Measure outside diameter A

| | Procedure | State | Display contents |
|---|---|-------|------------------|
| 1 | Press The symbol starts blinking. | — | |
| 2 | Bring the probe into contact with the point near the bottom of the outside diameter. Slowly raise the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |
| 3 | Holding the slider up/down wheel, move the workpiece or the main unit to search for the minimum value point. | | |
| 4 | Press at the point where the count value does not change anymore (the minimum value is detected). | | |
| 5 | Bring the probe into contact with the point near the top. Slowly lower the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |
| 6 | Holding the slider up/down wheel, move the workpiece or the main unit to search for the maximum value point. | | |
| 7 | Press at the point where the count value does not change anymore (the maximum value is detected). | | |
| 8 | The symbol stops blinking and stays being lit. The display value at this time is the measurement result. (If an RS-232C output device or an external printer is connected, result output is performed.) | — | |
| 9 | For performing the measurement again, repeat from the procedure 1. | — | |

IMPORTANT

When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.

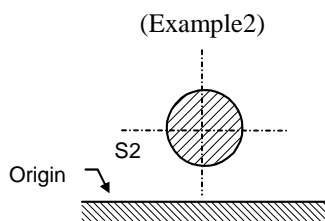
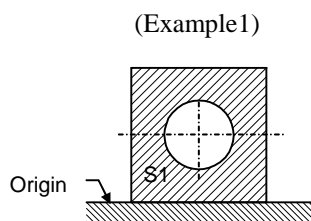
TIP

In the above example the direction (count direction inversion function) is positive. If the direction is negative, first orient the probe downward to contact with the point near the top for detecting the minimum counting value, and then orient the probe upward to contact with the point near the bottom for detecting the maximum counting value.

- To perform outside diameter measurement effectively, this gage is provided with the scanning measurement auto-end function. This function has been disabled at the factory-setup for shipping. To enable this function, refer to "3.3 User Setup".






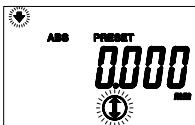

2.3.5 Presetting a value at the center of a circle

- This section gives two examples of procedures for presetting a value at the center of a circle.










NOTE Perform measurement preparation beforehand. (Refer to section 2.2 "Measurement Preparation")

Example 1: Preset +20.000mm at the center of circle S1.

| | Procedure | Display contents |
|---|---|---|
| 1 | Press  . |  |
| 2 | Use  and  to set up a preset value. (For detailed information, refer to "2.2.3 Presetting procedure".) | |
| 3 | Press  . |  |
| 4 | Measure the inside diameter of the circle. (For detailed information, refer to "2.3.3 Inside diameter measurement".) | |
| 5 | When the measurement has been completed, this completes presetting the value at the center of the circle. |  |

Example 2: Preset -10.000mm at the center of circle S2.

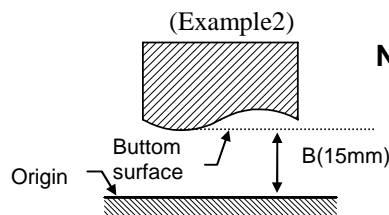
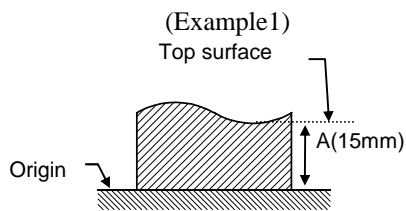
| | Procedure | Display contents |
|---|---|---|
| 1 | Press  . |  |
| 2 | Use  and  to set up a preset value. (For detailed information, refer to "2.2.3 Presetting procedure".) | |
| 3 | Press  . |  |
| 4 | Measure the outside diameter of the circle. (For detailed information, refer to "2.3.4 Outside diameter measurement".) | |
| 5 | When the measurement has been completed, this completes presetting the value at the center of the circle. |  |

IMPORTANT

When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.

2.3.6 Minimum height measurement

- This section gives two examples of procedures for measuring the minimum heights of two types of workpieces.


NOTE

Perform measurement preparation beforehand.(Refer to section 2.2 "Measurement Preparation").

- Measure the minimum height of the top surface on the workpiece.

Measuring procedure in example 1

| | Procedure | State | Display contents |
|---|--|-------|------------------|
| 1 | Press The symbol starts blinking. | - | |
| 2 | Bring the probe into contact with the point near the minimum value of the top surface of the workpiece. Slowly lower the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |

Measuring procedure in example 2

| | Procedure | State | Display contents |
|---|---|-------|------------------|
| 1 | Press The symbol starts blinking. | - | |
| 2 | Bring the probe into contact with the point near the minimum value of the bottom surface of the workpiece. Slowly raise the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |

| | | | |
|---|--|----------------|--|
| 3 | Holding the slider up/down wheel, move the workpiece or the main unit to search for the minimum value point. | (Example1) | |
| 4 | Press at the point where the count value does not change anymore (the minimum value is detected). | (Example2) | |
| 5 | The symbol stops blinking and stays being lit. The display value at this time is the measurement result. (If an RS-232C output device or an external printer is connected, result output is performed.) | - | |
| 6 | For performing the measurement again, repeat from the procedure 1. | - | |

IMPORTANT

When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.



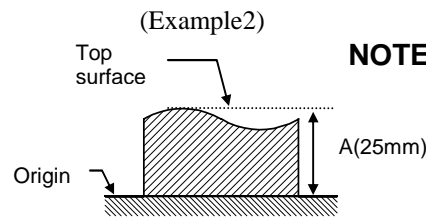
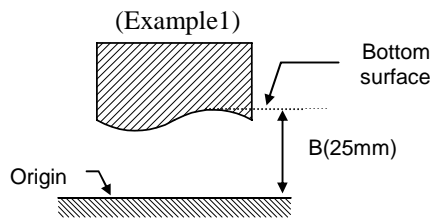
Perform the minimum height measurement within a height range of about 1mm over the probe scanning span. (Measurement exceeding this range may increase the error.)

TIP

The above example shows the case of positive direction in the counting direction reversing function. In the case of negative counting direction perform this measurement in the maximum height measurement mode.

2.3.7 Maximum height measurement

- This section gives two examples of procedures for measuring the maximum heights of two types of workpieces.



NOTE

Perform measurement preparation beforehand.(Refer to section 2.2 "Measurement Preparation").

- Measure the maximum height of the bottom surface on the workpiece.

- Measure the maximum height of the top surface on the workpiece.

Measuring procedure in example 1

| | Procedure | State | Display contents |
|---|---|-------|------------------|
| 1 | Press The symbol starts blinking. | — | |
| 2 | Bring the probe into contact with the point near the maximum value of the bottom surface of the workpiece. Slowly raise the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |

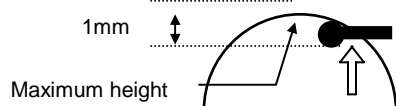
Measuring procedure in example 2

| | Procedure | State | Display contents |
|---|---|-------|------------------|
| 1 | Press The symbol starts blinking | — | |
| 2 | Bring the probe into contact with the point near the maximum value of the bottom surface of the workpiece. Slowly raise the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |

| | | | |
|---|--|----------------|---|
| 3 | Holding the slider up/down wheel, move the workpiece or the main unit to search for the maximum value point. | (Example1) | |
| 4 | Press at the point where the count value does not change anymore (the maximum value is detected). | (Example2) | |
| 5 | The symbol stops blinking and stays being lit. The display value at this time is the measurement result. (If an RS-232C output device or an external printer is connected, result output is performed.) | — | |
| 6 | For performing the measurement again, repeat from the procedure 1. | — | — |

IMPORTANT

- When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.



- Perform the maximum height measurement within a height range of about 1mm over the probe scanning span. (Measurement exceeding this range may increase the error.)

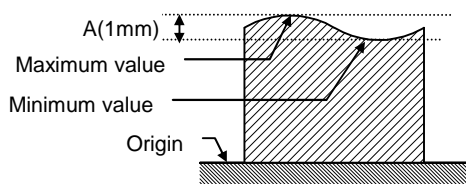
TIP

The above example shows the case of positive direction in the counting direction reversing function. In the case of negative counting direction perform this measurement in the minimum height measurement mode.

2.3.8 Displacement measurement

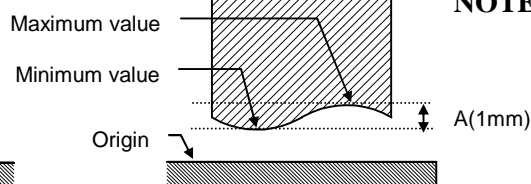
- This section gives two examples of procedures for measuring the displacements of two types of workpieces.

(Example1)



- Measure the displacement of the top surface on the workpiece.

(Example2)



- Measure the displacement of the bottom surface on the workpiece.

NOTE

Perform measurement preparation beforehand. (Refer to section 2.2 "Measurement Preparation").

Measuring procedure in example 1

| | Procedure | State | Display contents |
|---|--|-------|------------------|
| 1 | Press . The symbol starts blinking. | — | |
| 2 | Bring the probe into contact with the top surface of the workpiece. Slowly lower the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |

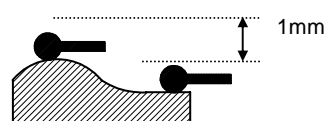
Measuring procedure in example 2

| | Procedure | State | Display contents |
|---|---|-------|------------------|
| 1 | Press . The symbol starts blinking. | — | |
| 2 | Bring the probe into contact with the bottom surface of the workpiece. Slowly raise the probe until the buzzer sounds, then hold the slider up/down wheel so as not to move using the clamp screw or by hand. | | |

| | | | |
|---|--|----------------|--|
| 3 | Holding the slider up/down wheel, move the workpiece or the main unit to search for the minimum value point. | (Example1) | |
| 4 | Press at the point where the count value does not change anymore (the displacement value is detected). | (Example2) | |
| 5 | The symbol stops blinking and stays being lit. The display value at this time is the measurement result. (If an RS-232C output device or an external printer is connected, result output is performed.) | — | |
| 6 | For performing the measurement again, repeat from the procedure 1. | — | |

IMPORTANT

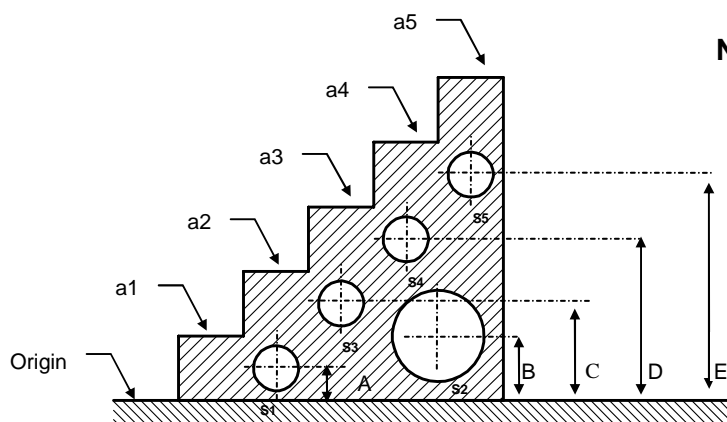
- When bringing the probe into contact with a surface plate (or a workpiece) be sure to make a gentle contact of the probe. Rough contact may cause an origin setup error.



- Perform the displacement measurement within a height range of about 1mm over the probe scanning span. (Measurement exceeding this range may increase the error.)



2.3.9 Saving and confirming measurement results

- This section gives an example of procedure for saving and confirming measurement results. This gage automatically saves a maximum of 9 measurement results. Memory numbers M1 to M9 are assigned to individual pieces of saved data, respectively. Also, it can confirm each saved data.






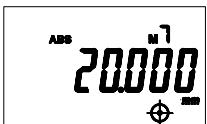


NOTE Perform measurement preparation beforehand. (Refer to "2.2 Measurement Preparation".)







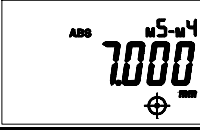
- Save the measurement results of composite measurement.

| | Procedure | Storage state |
|---|---|--|
| 1 | Press  , and then press and hold  for more than 2 seconds. The measurement results that have been saved until then are cleared. | <div>M1 M2 M3 M4 M5</div> <div><input type="text"/></div> <div>M6 M7 M8 M9</div> <div><input type="text"/></div> |
| 2 | Measure the inside diameters (or outside diameters) in the order of S1, S2, S3, S4, and S5. (For detailed information, refer to "2.3.3 Inside diameter measurement" or "2.3.4 Outside diameter measurement".) The heights A, B, C, D, and E at the centers of circles S1 to S5 are saved in the memories of memory numbers M1 to M5, respectively. | <div>M1 M2 M3 M4 M5</div> <div>A B C D E</div> <div>M6 M7 M8 M9</div> <div><input type="text"/></div> |
| 3 | Measure the heights at a1, a2, a3, and a4 in this order. (For detailed information, refer to "2.3.1 Height measurement".) The heights at a1 to a4 are saved in the memories of memory numbers M6 to M9, respectively. | <div>M1 M2 M3 M4 M5</div> <div>A B C D E</div> <div>M6 M7 M8 M9</div> <div>a1 a2 a3 a4</div> |

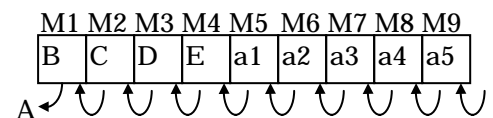
- (1) To confirm a height from the origin, e.g. the a2 height:



| | Procedure | Display contents |
|---|---|---|
| 1 | Press  . The symbol  lights up. The LCD displays the M9 symbol and also displays the height of measured data a4 that has been saved most recently. (If M9-M8 is displayed on the LCD, press  to change to "a height from the origin" display.) |  |
| 2 | Press  twice. The memory number on the LCD is changed from M9 to M7, and the height at a2 from the origin is displayed. |  |

(2) To confirm a pitch, e.g. the pitch between S5 and S4:

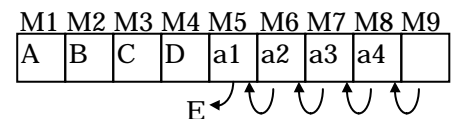
| | Procedure | Display contents |
|---|--|---|
| 1 | Press  . The symbol  lights up. If  is pressed, the LCD displays a memory number format, M9-M8, and also displays the pitch between a4 and a3. (If M9 is displayed on the LCD, a height from the origin is displayed. Press  to change to the pitch display. |  |
| 2 | Press  4 times. The memory number format on the LCD is changed from M9 – M8 to M5 – M4, and the pitch between E and D is displayed. |  |


- If the number of times of measurement exceeds 10 since the height of a5 has been measured after measurement of 9 points as shown in the figure, the first data stored in the M1 memory is discarded and other pieces of stored data are shifted to one previous memories, respectively. The last measured data a5 is entered in the M9 memory.

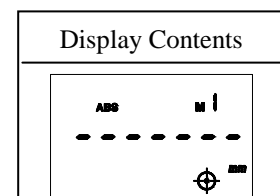




- Press  during confirmation of stored data to output the display data to the RS-232C interface and an external printer.
- Press  during confirmation of stored data to clear the display data.

Example: When the data stored in the M5 memory is cleared, data E is discarded and data a1, a2, a3, and a4 is shifted as shown in the figure.









- If  is held down for 2 seconds or more during confirmation of stored data, all the measured results (height, step, inside and outside diameter, maximum and minimum height, and displace measurement), stored until then are cleared.



- Each time  is pressed, the memory number changes from M5 to M4, M3, and so forth, while displaying each measured data. If eight measured data are stored and then  is pressed during display of memory number M1, the LCD displays the measured data of memory number M8 while skipping M9, since no data is stored in the M9 memory.

(3) Procedure for confirming other measurement data:

- 1) To confirm inside diameter measurement data, press  while holding down .
- 2) To confirm outside diameter measurement data, press  while holding down .
- 3) To confirm displacement measurement data, press  while holding down .

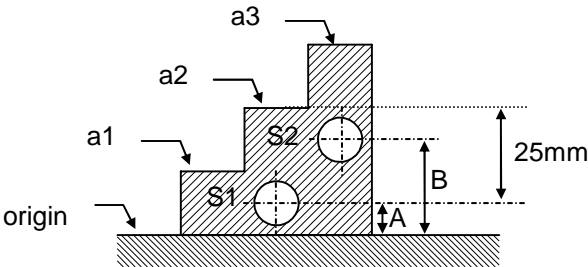
The confirmation procedure in these 3 modes is the same as that in the above example.

NOTE

If no power is supplied to this gage from batteries or AC adapter (optional), the measured data that has been saved is cleared.

2.3.10 Calculating an arbitrary point-to-point distance

- This section gives an example of procedure for calculating an arbitrary point-to-point distance on a workpiece.
- Example: After the composite measurement, determine the distance between the height at the center of circle S1 and the height at a2.

















NOTE

Perform measurement preparation beforehand.

- Determine an arbitrary point-to-point distance on the workpiece.
- Perform composite measurement:

| | Procedure | Storage state |
|---|---|----------------|
| 1 | Clear all the measurement results that have been saved until then, referring to "2.3.9 Saving and confirming measurement results". | M1 M2 M3 M4 M5 |
| 2 | Measure the inside diameters (or outside diameters) of circles S1 and S2 in this order. (For detailed information, refer to "2.3.3 Inside diameter measurement" or "2.3.4 Outside diameter measurement".) | A B a1 a2 a3 |
| 3 | Measure the heights at a1, a2, and a3 in this order. (For detailed information, refer to "2.3.1 Height measurement".) | M6 M7 M8 M9 |

- Determine a point-to-point distance.

| | Procedure | Display contents |
|---|--|--|
| 1 | Press  . The symbol  lights up. If M5 symbol is displayed on the LCD, press  to change to the pitch display. (For detailed information, refer to “2.3.9” Saving and confirming measurement results.”) |  |
| 2 | Press  . The memory number on the left side starts blinking. |  |
| 3 | Pressing  can change the display of memory number. Press  once to adjust the memory number to 4. |  |
| 4 | Press  . The memory number on the right side starts blinking. |  |
| 5 | Press  4 times to adjust the memory number to 1. • The LCD displays the distance between the height at the center of circle S1 and the height at a2. Press  to output the display data to the RS-232C interface and an external printer. |  |
| 6 | Using the same procedure in steps 2 to 5, you can display an arbitrary point-to-point distance from the data stored in M1 to M5. | — |

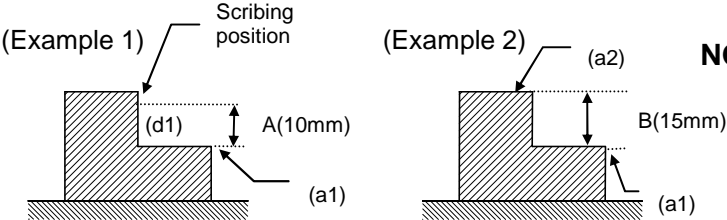
NOTE If no power is supplied to this gage, the measured data that has been saved is cleared

2.3.11 Measurement using the scribe

It is possible to make measurements to the following with the scribe. (The scribe is an optional accessory.)

1)Scribing work with the scribe 2)Step measurement

This section gives two examples of measurement procedures using the scribe.



NOTE Perform measurement preparation beforehand. (Refer to section 2.2 "Measurement Preparation").

- Scribe the (d1) position 10mm above the (a1) surface.
- Measure step B

| | Procedure | State | Display contents |
|---|---|-------|------------------|
| 1 | 1) Replace the probe with the scribe. (For detailed information, refer to "1.3.5 Attaching the probe".) 2) Confirm that the clamp knob on the upper side of the LCD has been locked. | - | |
| 2 | Press .Confirm that the SHIFT symbol is displayed on the LCD. Press .The symbol lights up on the LCD. | | |
| 3 | Move the scribe above the (a1) surface, bring the scribe into contact with the (a1) surface, and then press . (The counter is set to zero.) | | |

Example 1 procedure

| | | | |
|---|---|--|--|
| 4 | Move the scribe to the scribing position by turning the slider up/down wheel, clamp the wheel with the clamp screw, and then perform the scribing work. | | |
|---|---|--|--|

Example 2 procedure

| | | | |
|---|--|--|--|
| 5 | Move the scribe onto the (a2) surface by turning the slider up/down wheel. The measurement value displayed at this time is step B. | | |
|---|--|--|--|








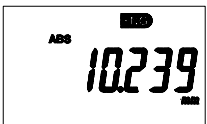
NOTE Data hold or data output must be performed manually.

To do so, press .









2.3.12 Tolerance judgment

This section describes the procedure for performing tolerance judgment.

(1) To set an upper limit value, e.g. 10.000mm:



| | Procedure | Display contents |
|---|---|---|
| 1 | Press  . Confirm that the SHIFT symbol is displayed on the LCD. Press  . The symbol +NG on the LCD starts blinking. |  |
| 2 | Set an upper limit value using  and  in the same procedure as that for presetting. (For detailed information, refer to "2.2.3 Presetting procedure".) |  |
| 3 | Press  to complete the setting. |  |

(2) To set a lower limit value, e.g. – 5.000mm:

| | Procedure | Display contents |
|---|---|---|
| 1 | Press  . Confirm that the SHIFT symbol is displayed on the LCD. Press  . The symbol –NG on the LCD starts blinking. |  |
| 2 | Set an upper limit value using  and  in the same procedure as that for presetting. (For detailed information, refer to "2.2.3 Presetting procedure".) |  |
| 3 | Press  to complete the setting. |  |



(3) Validating tolerance judgment

Tolerance judgment is validated automatically by setting the above limit values. After setup has been completed, the display will always involve an OK/NG judgment result. If no judgment result is displayed,

Press  , and then press  . The tolerance judgment setup will be validated.

(4) Invalidating tolerance judgment

If the tolerance judgment does not need to be displayed,

Press  , and then press  . The tolerance judgment setup will be invalidated.

No judgment result will be displayed.

Also, read "IMPORTANT" on the bottom of the page.




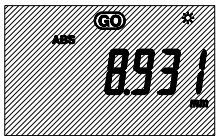
This gage turns on the backlight of the LCD according to the tolerance judgment result.

GO: Back-lighted green.





NG: Back-lighted red.

The following describes the backlight setup procedure.

- To turn on the backlight:

| | Procedure | Display contents |
|---|---|---|
| 1 | Press  , and then press  to turn on the backlight. The symbol  lights up on the LCD. |  |

- To turn off the backlight:

| | Procedure | Display contents |
|---|---|---|
| 1 | Press  , and then press  to turn off the backlight. The symbol  disappears from the LCD. |  |

- Power saving mode and full-time turn-on mode

- (1) Power saving mode


The backlight goes off in 3 seconds after it has turned on.

- (2) Full-time turn-on mode

The backlight turns on full-time.





If the backlight is driven only with the LR6 alkaline batteries in the full-time turn-on mode, the battery life is extremely shortened. This gage has been factory-set to the power saving mode before shipping. For information about mode setup change, refer to "3.3 User Setup". If the backlight is used in the full-time turn-on mode, use the optional AC adapter.

IMPORTANT


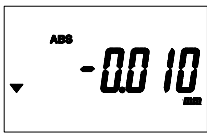
- If setting (or changing) the tolerance judgment values in the inside diameter, outside diameter, maximum height, minimum height, or displacement measurement mode, press  to change to the step measurement mode before setting the values.
- In the tolerance judgment value setup, be sure to set the upper limit value to a numeric value larger than the lower limit value. If the upper limit value is set to a numeric value smaller than the lower limit value, the LCD displays the error message "Err-toL".
- Tolerance judgment values are retained in memory even if the power is turned off.

2.3.13 Other functions



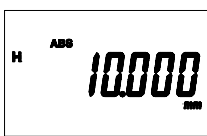
1) Switching between the absolute measurement(ABS) and incremental measurement (INC) modes

| | Procedure | Display contents |
|---|---|--|
| 1 | <p>Press  shortly to invoke the origin display (0.000mm) in the comparative measurement mode in which the INC symbol is blinking. The origin is set by bringing the probe into contact with a workpiece and the INC symbol stops blinking and stays lit → a)</p> <p>(If the scriber is used for measurement, the origin is set the moment this switch is pressed.)</p> <p>Hold down  (for 2 seconds or more) to invoke the absolute measurement mode in which a displacement of the probe from the ABS origin is displayed.</p> <p>(The ABS symbol lights up.) → b)</p> |  a) ↓ b) ↑  |



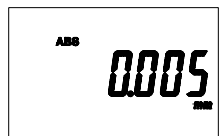
2) Switching the count direction

| | Procedure | Display contents |
|---|---|---|
| 1 | <p>Press  to flip the polarity sign. At the same time the count direction is reversed. The counter counts down by moving the probe upwards if "▼" is displayed, and counts up by moving the probe upwards if "▼" is not displayed.</p> |  |


3) Holding a display value and outputting measured data

| | Procedure | Display contents |
|---|---|---|
| 1 | <p>Press  to hold a display value while the "H" symbol is displayed (the display value will not change even if the slider moves). Press this switch again to restart counting, and the "H" symbol goes off.</p> <p>If the Digimatic mini-processor (e.g., DP-1) is connected to the output connector of The QM-Height, this switch functions as a switch for outputting measured data.</p> <p>[Measured data outputting procedure]</p> <p>a) Press  on the gage.</p> <p>b) Bring the probe into contact with a workpiece. (Data cannot be output if the scriber is used.)</p> |  |

4) Switching the resolution



| | Procedure | Display contents |
|---|--|---|
| 1 | <p>Press , and then press  to switch the resolution.</p> <p>[mm model] 0.001 / 0.005</p> <p>[inch model] 0.00005 / 0.0001 / 0.0002</p> |  |

IMPORTANT


The functions described above cannot be changed in the inside diameter, outside diameter, maximum height, minimum height, or displacement measurement mode, or during confirmation of measurement results. Press  to change to the step measurement mode, and then modify various settings.

2.3.14 Troubleshooting

Trouble in measurement

| Symptom | Check | Remedy |
|---|---|---|
| Even if the probe comes in contact with a workpiece, the buzzer will not sound. | Check whether the symbol  is lit on the LCD. | Press  to enter the height or step measurement mode. |
| | Check whether the clamp knob is locked. | Turn the clamp knob fully counterclockwise to loosen it. |
| Nothing is displayed on the LCD. | Check whether the batteries or the AC adapter is connected properly. | Connect the batteries or the AC adapter properly. |
| 'H' on the LCD does not go off. | Check whether the standard accessory or optional probe is used. (Refer to "3.5 Standard Accessories/3.6 Optional Accessories".) | Use the specified probe. (If a probe other than specified is used, correct measurement may not be performed.) |
| | Check whether the rough contact is made when bringing the probe into contact with a workpiece. | Make a gentle contact when bringing the probe into contact with a workpiece. |
| Measurement results vary. | Check whether the probe clamp knob is tightened firmly. | Turn the probe clamp knob clockwise to tighten it. |
| The batteries are consumed extraordinarily. | Check whether the backlight is in the full-time turn-on mode. | The batteries are consumed extraordinarily if the backlight is turned on full-time with the batteries driven. Enter the power saving mode. (Refer to "3.3 User Setup".) |
| Digital counting on the LCD fluctuates in a range of several counts. | Check whether counting fluctuation is eliminated when all cables are removed and when the gage is driven only with the batteries. | There is a possibility that noises are entered from the AC adapter or communication cables. Take a preventive action against external noises. |

NOTE

The batteries must be replaced when  is lit on the LCD. Replace all four alkaline batteries at the same time. If they are not replaced by new ones, it may cause malfunction.

Error message and Troubleshooting

| Error message | Error meaning | Troubleshooting |
|--|---|--|
| Err-oF | The display value exceeds $\pm 999.999\text{mm}$ (± 99.99995 in an inch model). | Return the slider so it is within the display range to restart counting. Repeat origin setup by presetting. |
| Err-oP | The internal contact point of the main unit is activated when the probe is moving. | The error is recovered when the probe is neutralized. |
| Err C | A count error. This error occurs if stains, etc., are stuck on the linear scale for detection or if condensation occurs. | If the condensation occurs, dry the scale for several hours at the room temperature. If the error still occurs, contact the nearest Mitutoyo sales office. Under no circumstances disassemble the scale. |
| XXX.XXE (X:arbitrary numeric value) | A count error. If the slider is moved at a high speed, the counter may temporarily not trace at the speed. If this is the case, "E" is appended to the last digit of the displayed value. (Counting is performed normally.) | Reduce the slider movement speed to restore the count display. (If the display cannot be restored, contact the nearest Mitutoyo sales office.) |
| Err -toL | This message is displayed if an upper limit value is set to a value smaller than a lower limit value in the tolerance judgment setup. | Reset the limit values for tolerance judgment. (Refer to "2.3.12 Tolerance judgment".) |

IMPORTANT

If the instrument does not accept any switch operation even if the power to the instrument is turned on, remove the battery and AC adapter once and wait for approximately 30 seconds, then insert the battery or AC adapter again.

If the instrument does not recover from the error state in spite of taking the above measures, contact the nearest Mitutoyo sales office.

MEMO

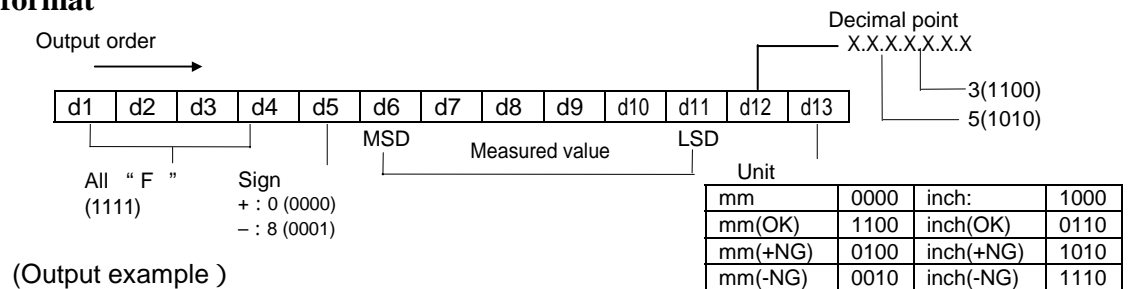
3

SPECIFICATIONS

This chapter explains the specifications.

3.1 SPC Digimatic Output Specification

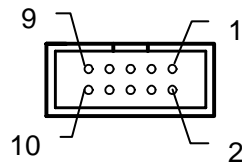
3.1.1 Data format



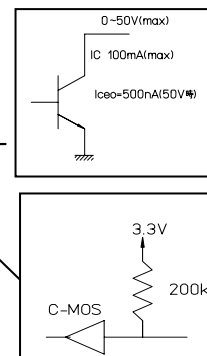
TIP

Since data at a resolution of 0.00005in has seven effective digits, all the digits cannot be outputted at once in the Mitutoyo SPC Digimatic Output specifications. Therefore, this gage usually outputs six digits of data, discarding the 1/100000 digit (least significant digit). Depending on the setup, however, the gage can output the least significant digit. To do so, change the setting as appropriate. (Refer to "3.3 User Setup".)

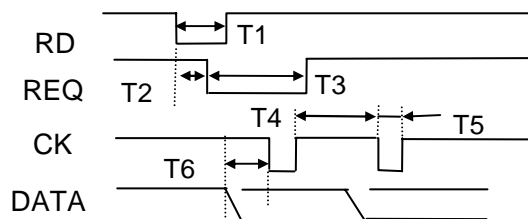
3.1.2 Connector specification



| Pin No | I/O | Signal name |
|--------|-----|-------------|
| 1,10 | - | GND |
| 2 | O | DATA |
| 3 | O | CLOCK |
| 4 | O | RD |
| 5 | I | REQ |
| 9 | I | VDD |
| 6 ~ 7 | - | (Not used) |



3.1.3 Timing chart



| | |
|-------|--|
| T1 | 2sec(max) |
| T2,T3 | Differs according to the connected device. |
| T4 | 430us(Typ.) |
| T5 | 100us(Typ.) |
| T6 | 60us(Typ.) |

3.2 RS-232C Output Specification

3.2.1 Communication protocol

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Output signal level | EIA/TIA-232-E |
| Communication method | Half-duplex communication |
| Communication speed | 2400bps |
| Start bit | 1 |
| Data bit | 8 |
| Parity bit | None |
| Stop bit | 1 |
| Home position | DCE(modem definition) |

3.2.2 Data format

| | |
|--------|-------------------------------|
| D1 | Code No. "0"(fixed) |
| D2 | Channel No "1"(fixed) |
| D3 | Measurement item "A"(fixed) |
| D4 | Sign " + " or " - " |
| D5-D12 | DATA (floating decimal point) |
| D13 | Carriage return (*1) |

(*1) " LF" code can be added. (Refer to "3.3 User Setup".)

3.2.3 Data request command

| | |
|----|-------------------------|
| D1 | D1 Arbitrary ASCII code |
|----|-------------------------|

3.2.4 Connector specification

| Pin No | Signal name | Definition |
|--------|-------------|-------------------------------------|
| 2 | TXD | Transmission to a personal computer |
| 3 | RXD | Reception from a personal computer |
| 5 | GND | Signal GND |

3.2.5 Data format examples

| Unit system | Resolution | Output format |
|-------------|------------|----------------------------|
| mm | 0.001 | 0.123 "01A+0000.123[CR]" |
| | 0.005 | 0.125 "01A+0000.125[CR]" |
| inch | 0.00005 | 0.12345 "01A+00.12345[CR]" |
| | 0.0001 | 0.1234 "01A+000.1234[CR]" |
| | 0.0002 | 0.1234 "01A+000.1234[CR]" |

This gage can add either of OK/NG judgment results by tolerance judgment output to the RS-232C output. In this case the output format becomes as follows. (Refer to "3.3 User Setup".)

Example of "special specification"

| Judgment | Output format |
|-----------------------|-----------------------------|
| OK | 0.123 "01A + 000.123MO[CR]" |
| +NG | 0.123 "01A+000.123M + [CR]" |
| -NG | 0.123 "01A+000.123M - [CR]" |
| No tolerance judgment | 0.123 "01A+000.123M[CR]" |

M in the table represents "mm". I is indicated for "inch".

3.3.1 Entering the customization mode

3.3.2 Digit segment definition

| | Definition |
|----|---|
| 0) | <p>– : Releases the instrument from the hold state when the probe is moved away from the workpiece. + : Retains the hold state even if the probe is moved away from the workpiece.</p> |
| 1) | <p>0 : Scanning measurement auto end disabled. 1 : Scanning measurement auto end enabled.</p> |
| 2) | <p>0 : Valid the auto power off. 1 : Invalid the auto power off.</p> |
| 3) | <p>0 : Backlight power-saving mode (The backlight goes off in 3 seconds after turn-on.) 1 : Backlight full-time turn-on mode.</p> |
| 4) | <p>Adds the "LF" code in RS232C output. [Refer to the data format specification described in the section 3.2 "RS-232C Output Specification".] 0:Invalid 1 to 9:Valid</p> |
| 5) | (Not used) Always set to "0". |
| 6) | <p>Determines whether to delete the LSD or MSD for SPC output at a resolution of 0.00005in.[Refer to the data format specification described in the section 3.1 "SPC Output Specification".] 0 : 99.9999X (X: deleted) 1 : X9.99995 (X: deleted)</p> |
| 7) | <p>OK/NG judgment output in RS-232C communication [Refer to the data format specification described in the section 3.2 "RS-232C Output Specification".] 0 : Invalid 1 : Valid</p> |

This section explains the procedure for validating the OK/NG judgment output, using RS-232C communication as an example.

3 - 3

3.4 Basic Specifications

| | | QM-Height 600 | QM-Height 350 |
|--|-----------------------------------|---|--|
| Measuring range (Stroke) | | 0 to 600mm 0 to 24" | 0 to 350mm 0 to 14" |
| Resolution | | 0.001mm/0.005mm .00005"/.0001"/.0002" | |
| Accuracy (20°C) | Indication accuracy ^{*1} | $\pm(2.8+5L/1000)\mu\text{m}$ | |
| | Repeatability ^{*2} | $2\sigma \leq 1.8 \mu\text{m}$ | |
| Perpendicularity (forward and Backward direction) ^{*2} Backward) ^{*2} (20) | | 13 μm | 8 μm |
| Guiding method | | Rolling bearing | |
| Driving method | | Manual operation | |
| Scale unit | | Electrostatic capacitance linear encoder | |
| Measuring force | | 1.6 \pm 0.5N | |
| Monitor | | LCD | |
| Power supply | | AC adapter/Battery(LR6 \times 4) | |
| Battery life ^{*3} | | Approx. 800 hrs. (When backlight is not used.) | |
| | | Approx. 260 hrs. (When backlight is used in the power saving mode. Measures 100 times for 8 hours per day.) | |
| | | Approx. 6 hrs. (When backlight is used in the full-time turn-on mode.) | |
| Dimensions | | 210(W) \times 350(D) \times 1022(H)mm | 210(W) \times 350(D) \times 772(H)mm |
| Mass | | 27kg | 22Kg |
| Operating temperature range | | 10 to 30°C | |
| Operating humidity range | | 20 to 80%RH (Must be free from condensation) | |
| Storage temperature range | | -10 to 50°C | |
| Storage humidity range | | 5 to 90%RH (Must be free from condensation) | |

NOTE

^{*1} The indication accuracy and repeatability indicate the values that are obtained from height measurement of a flat surface using the standard $\phi 5$ stepped probe. In the case of diameter, minimum (maximum) value, circle pitch, or displacement measurement, measuring errors may be larger than the accuracy ratings listed in the table due to variation in measuring force at scanning measurement, different from height measurement.

^{*2} This perpendicularity indicates the value that is obtained from measurement of a flat surface placed parallel with the base reference surface using the Lever Head (MLH-321) and Mu-checker (M-411).

^{*3} Battery life depends on operating method.

3.5 Standard Accessories

| Part No. | Part name | Quantity |
|-----------|------------------------------|----------|
| 05HZA148 | φ5 stepped probe | 1 |
| 05HAA574 | Auxiliary grip | 1 |
| 05HAA551 | Rubber cap (small) | 2 |
| 05HAA552 | Rubber cap (large) | 1 |
| — | LR6 (battery) | 4 |
| 99MAF017B | User's manual | 1 |
| 99MAF018M | Setup procedure sheet | 1 |
| 99MAF019M | Unpacking instructions sheet | 1 |
| 99MAF020B | Quick reference manual | 1 |
| — | Inspection certificate | 1 |

3.6 Optional Accessories

| Part No. | Part name |
|--------------------------------------|--|
| Block for calibrating probe diameter | |
| 12AAA715 | Applicable to $\phi 5$ stepped probe (including interchangeable contact point) |
| Depth measurement | |
| 12AAC072 | Depth probe |
| Interchangeable contact point | |
| 957261 | $\phi 2$ ball contact point (coaxial type) |
| 957262 | $\phi 3$ ball contact point (coaxial type) |
| 957263 | $\phi 4$ ball contact point (coaxial type) |
| 957264 | $\phi 14$ disk contact point |
| 957265 | $\phi 20$ disk contact point |
| 12AAA788 | $\phi 4$ ball contact point (eccentric type) |
| 12AAA789 | $\phi 6$ ball contact point (eccentric type) |
| 226116 | $\phi 6$ collar (used to mount a contact point with $\phi 6$ shank) |
| Special holder, special probe | |
| 05HZA173 | Scriber |
| 12AAA792 | Holder for Dial Gage |
| 12AAA793 | Long holder |
| AC Adapter | |
| 526688 | 100 V |
| 526688A | 120 V |
| 526688D | 220 V |
| 526688E | 240/220V |
| Connecting cable | |
| 936937 | Digimatic cable 1m |
| 965014 | Digimatic cable 2m |
| Other | |
| 05HZA143 | 9×9 adapter (the clamp below is indispensable) |
| 05GZA033 | Clamp (for 9×9 adapter) |
| 05HZA144 | 6.35×12.7 adapter (the clamp assy below is indispensable) |
| 901385 | Clamp assy (for 6.35×12.7 adapter) |

NOTE The gauge blocks may be indispensable for zero-setting depending on the probe and contact point used.

SERVICE NETWORK

Mitutoyo America Corporation

Illinois Repair Service

958 Corporate Blvd., Aurora, IL. 60504, U.S.A.
TEL: (630)820-3334 FAX: (630)820-2530

Michigan Repair Service

45001 Five Mile Rd., Plymouth, MI 48170, U.S.A.
TEL: (734)459-2810 FAX: (734)459-0455

Los Angeles Repair Service

16925 East Gale Ave., City of Industry, CA 91745, U.S.A.
TEL: (626)961-9661 FAX: (626)333-8019

for Advanced Technical Support Service

Indianapolis Metrology Center

TEL: (317)577-6070 FAX: (317)577-6080

Boston Metrology Center

TEL: (978)692-7474 FAX: (978)692-9729

Charlotte Metrology Center

TEL: (704)875-8332 FAX: (704)875-9273

Mitutoyo Canada Inc.

2121 Meadowvale Blvd., Mississauga, Ont. L5N 5N1, CANADA
TEL: (905)821-1261 to 3 FAX: (905)821-4968

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

AV. João Carlos da Silva Borges, 1240, CEP 04726-002 Santo Amaro P.O. Box 4255 São Paulo, BRASIL
TEL: (011)5643-0000 FAX: (011)5641-3722

Argentina Branch

Av. Mitre 891/899 -C.P.(B1603CQI) Vicente Lopez-Pcia.
Buenos Aires, ARGENTINA
TEL: (011)4730-1433 FAX: (011)4730-1411

Mitutoyo Mexicana S.A. de C.V.

Prol. Ind. Electrica #15 Col. Parq. Ind. Naucalpan C.P.53370,
Naucalpan, Edo. de Mexico, MEXICO
TEL: 52-55-5312-5612 FAX: 52-55-5312-3380

Mitutoyo Meßgeräte GmbH

Borsigstr. 8-10, 41469 Neuss F.R. GERMANY
TEL: (02137)102-0 FAX: (02137)8685

Mitutoyo Polska Sp.z o.o.

ul. Minska, nr54-56, Wroclaw, POLAND
TEL: (0048)71-3548350 FAX: (0048)71-3548355

Mitutoyo Nederland B.V.

Postbus 550, Landjuweel 35, 3905 PE Veenendaal,
NETHERLANDS
TEL: 0318-534911 FAX: 0318-516568

Mitutoyo Scandinavia A.B.

Box 712, Släntvägen 6, 194 27 Upplands-Väsby, SWEDEN
TEL:(07)6092135 FAX: (07)6092410

Mitutoyo Belgium N.V.

Hogenakkerhoekstraat 8, 9150 Kruibeke, BELGIUM
TEL: 03-254 04 04 FAX: 03-254 04 05

Mitutoyo France S.A.R.L.

123, rue de la Belle Etoile, B.P. 50267-Z.I. Paris Nord II 95957
Roissy CDG Cedex, FRANCE
TEL: (01)49 38 35 00 FAX: (01)49 38 35 35

Mitutoyo France S.A.R.L., Agence de Lyon

TEL: (04) 78 26 98 07 FAX: (04) 72 37 16 23

Mitutoyo France S.A.R.L., Agence de Strasbourg

TEL: (03) 88 67 85 77 FAX: (03) 88 67 85 79

Mitutoyo Italiana S.R.L.

Corso Europa No.7, 20020 Lainate, Milano, ITALY
TEL: (02)935781 FAX: (02)9373290

Mitutoyo Schweiz AG

Steinackerstrasse 35, 8902 Urdorf-Zürich, SWITZERLAND
TEL: (01)7361150 FAX: (01)7361151

Mitutoyo (U.K.) Ltd.

Joule Road, West Point Business Park, Andover,
Hampshire SP10 3UX UNITED KINGDOM
TEL: (01264)353123 FAX: (01264)354883

Mitutoyo Asia Pacific Pte. Ltd.

Regional Headquarters

24 Kallang Avenue, Mitutoyo Building, SINGAPORE 339415
TEL: 6294-2211 FAX: 6299-6666

Mitutoyo (Malaysia) Sdn. Bhd.

Mah Sing Integrated Industrial Park 4, Jalan Utarid U5/14,
Section U5, 40150 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, MALAYSIA
TEL: (60)3-78459318 FAX: (60)3-78459346

Mitutoyo Thailand Co.,Ltd.

No.668/3, Moo7 Chaengwattana Rd. Anusaowaree, Bangkaen,
Bangkok 10220, THAILAND
TEL: (02)521-6130 to 5 FAX: (02)521-6136

Representative Office

Indonesia:

TEL: 021-526-0737 to 8 FAX: 021-526-0736

Vietnam (Ho Chi Minh City):

TEL: (08)910-0485 to 6 FAX: (08)910-0487

Vietnam (Hanoi):

TEL: (04)934-7098 FAX: (04)934-7072

Philippines:

TEL: (02)842-9305 FAX: (02)842-9307

Mitutoyo South Asia Pvt. Ltd.

C-122, Okhla Industrial Area, Phase-I,
New Delhi-110 020, INDIA
TEL: 011-6372091 to 2 FAX: 011-6372636

Mitutoyo Taiwan Co.,Ltd.

5th FL. No.123, Wu Kung First Road, Wu Ku Industrial Park,
Taipei Hsien, TAIWAN, R.O.C.
TEL: (02)2299-5266 FAX: (02)2299-2358

Mitutoyo Korea Corporation

KOCOM Building 2F, #260-7, Yeom Chang-Dong, Kang Seo-Gu,
Seoul, 157-040, KOREA
TEL: (02)3661-5546 to 7 FAX: (02)3661-5548

Mitutoyo (Beijing) Liaison Office

#1011, Beijing Fortune Bldg., No.5 Dong Sanhuan Bei-Lu
Chaoyang District, Beijing 100004 P.R.CHINA
TEL: 010-65908505 FAX: 010-65908507

Mitutoyo Measuring Instruments Co., Ltd.

Shanghai:

Room B 11/F, Nextage Business Center No.1111 Pudong South
Road, Pudong New District, Shanghai, 200120, P.R. CHINA
TEL: 021-5830-7718 FAX: 021-5830-7717

Suzhou:

46, Bai Yu Street, Suzhou, P.R. CHINA
TEL: 0512-62522660 FAX: 0512-62522580

Mitutoyo Corporation

20-1, Sakado, 1-Chome, Takatsu-ku, Kawasaki, Kanagawa 213-0012, Japan

Cable: MITUTOYO Kawasaki

Phone: (044) 813-8230 FAX: (044) 813-8231

Printed in Japan
FQAPNE303084

QM-Height

高性能高さ測定機

ユーザーズマニュアル

ご使用前にこの「ユーザーズマニュアル」をよくお読みの上、
正しくお使いください。お読みになった後は、
いつでも見られる所に必ず保管してください。

Mitutoyo

ユーザズマニュアルで使用されているマーク

- ・ ユーザズマニュアルで使用されているマーク及び意味

本マニュアルでは、本機を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々に加えられる恐れのある危害や損害を未然に防止する目的として、いろいろな絵記号を記載しています。

その絵記号と意味は以下のようになっています。内容を良くご理解の上、本マニュアルをお読みください。

安全上のご注意

- ・ 本書には、QM-Height (QM-Height 600/350) を安全に使用して頂くための重要な情報が記載されています。本機をお使いになる前に、本マニュアルを熟読してください。

特に、本マニュアル冒頭の「使用上の注意」を良くお読みになり、理解された上で本機をお使いください。

また、本マニュアルは本機の使用し中いつでも参照できるよう大切に保管してください。

弊社は、お客様の生命、身体や財産に被害を及ぼすことなく、安全に本機をお使いいただくために、細心の注意を払っています。

- ・ 本機をお使いになる際は、本マニュアルの説明にしたがってください。

以下の表示は特定しない一般的な危険、警告、注意を示します。



危険

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される内容を示しています。



警告

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が障害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定されることを示しています。

以下の表示は特定の危険に対する注意、行為の禁止を示します。



注意 (危険、警告を含む) を促す内容があることを告げるものです。図の中に具体的な注意内容 (左図の場合は感電注意) が描かれています。



分解を禁止します。本機は精密な部品から構成されていますので、万一分解した場合は保証期間内であっても精度は保証されません。また、故障が生じた場合は有償扱いとなります。

各種の注記について

正しい操作により、信頼性の高い測定データを得るための助けとなるように各種の“注記”を、以下の区分を示す用語により示します。

| | |
|----|--|
| 重要 | <ul style="list-style-type: none">・目的を達成するために必要な情報を示す注記です。この指示を無視することはできません。・この指示に従わない場合、本機の性能を損なう可能性あるいは維持することが困難になる可能性があることを示します。 |
| 注記 | 本文の重要な点で特に強調または補足すべき情報を示します。特定の操作に関してご留意頂きたい事柄があることを示します。 |
| 参考 | 本文に記載されている操作方法や手順を特定の問題に適応する場合の参考情報や、操作や機能に関する詳細説明などを示します。 また、他に参照すべき情報がある場合には、参照箇所を示します。 |

本マニュアルに記載の使用法に依らない使用により損害が発生した場合は、弊社は一切その責任を負いかねます。
本書の記載内容については予告なく変更することがあります。

©Copyright Mitutoyo Corporation. All rights reserved.

保証

本機は、厳重な品質管理のもとで製造されていますが、お客様の正常な使用状態において、万一お買い上げの日から1年以内に故障した場合には、無償で修理させていただきます。お求めの代理店、あるいは弊社営業所へご連絡ください。

つぎのような場合には、保証期間内でも有償修理となります。

1. 取り扱い上の誤りおよび不当な改造や修理による故障および損傷。
2. お買い上げ後の移動、落下あるいは輸送による故障および損傷
3. 火災、塩害、ガス害、異常電圧および天災地変などによる故障および損傷。

本保証は日本国内においてのみ有効です。

使用上のご注意

重要

- ・ 切削油、水、塵などの影響を直接受ける場所でのご使用は避けてください。(図 1)
- ・ 直射日光、熱風の当たる場所でのご使用は避けてください。(図 2)
- ・ 周囲温度は 0 から 40 の範囲でお使いください。精密な測定を行うときは、測定場所の環境が 20 近くで、かつ温度変動がなるべく少ないことが必要です。
- ・ 定盤上での測定、移動の際はベースを持ち、スライドさせてください。
- ・ 本体・ベース・測定子・表示部の汚れは、繊維の抜けない布か紙に中性洗剤をしみ込ませて拭いてください。シンナーなどの有機溶剤は使用しないでください。
- ・ 電気ペンで番号等を記入する等、QM-Height に外部から電圧を加えることは絶対しないでください。故障の原因になります。(図 3)
- ・ 使用後は必ず電源スイッチを OFF にしてください。
- ・ 長期間ご使用にならない場合は、本機から電池を取り外して保管してください。電池の液漏れで本機を破損するおそれがあります。
- ・ 電池については、充電や分解等、ショートのあることはしないでください。
- ・ 電池は必ず LR6 (単三アルカリ乾電池) をご使用ください。
- ・ 過度の力や落下などの衝撃を加えたり、電池交換のために電池カバーを取り外したりする以外に中を分解することはしないでください。(図 4)
- ・ 本製品の電池及び AC アダプタの抜き差しは 10 秒以上、間をあけて行うようにしてください。

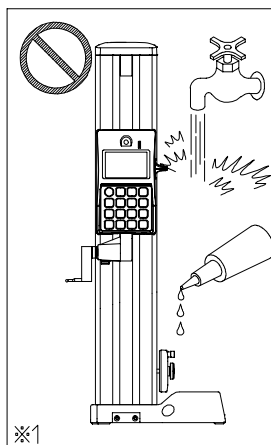


図 1

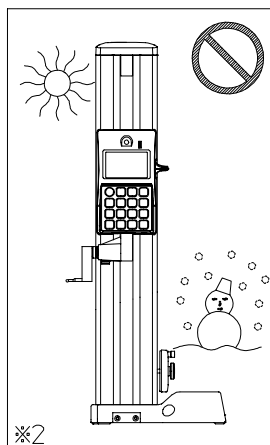


図 2

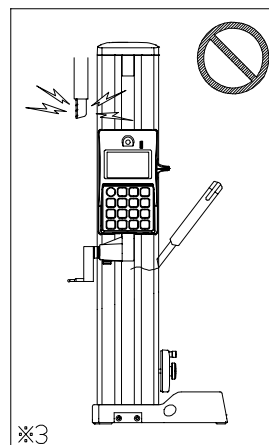


図 3

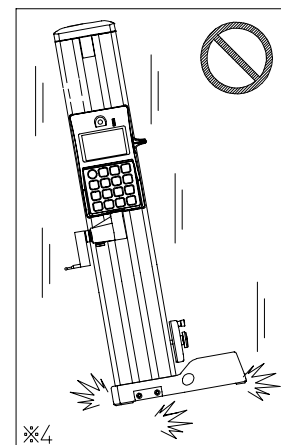


図 4

目 次

| | |
|-------------------------------|-----|
| ユーザーズマニュアルで使用されているマ - ク | i |
| 安全上のご注意 | i |
| 各種の注記について | ii |
| 保証 | ii |
| 使用上のご注意 | iii |
| 1. ご使用になる前に | 1-1 |
| 1.1 部品の確認 | 1-1 |
| 1.2 各部の名称と機能 | 1-2 |
| 1.2.1 本体部 | 1-2 |
| 1.2.2 表示部 | 1-3 |
| 1.3 セットアップ | 1-4 |
| 1.3.1 設置環境 | 1-4 |
| 1.3.2 定盤上への設置 | 1-4 |
| 1.3.3 輸送用固定具の取外し方 | 1-5 |
| 1.3.4 電池の入れ方 | 1-6 |
| 1.3.5 プロ - プの取付け方 | 1-7 |
| 1.3.6 グリップの取付け方 | 1-7 |
| 2. 使用方法 | 2-1 |
| 2.1 操作方法 | 2-1 |
| 2.1.1 スライダの移動と固定 | 2-1 |
| 2.1.2 本体の移動 | 2-2 |
| 2.2 測定準備 | 2-3 |
| 2.2.1 A B S 原点の設定 | 2-3 |
| 2.2.2 ボ - ル径の設定 | 2-4 |
| 2.2.3 プリセットの方法 | 2-5 |
| 2.3 測定 | 2-6 |
| 2.3.1 高さ測定 | 2-6 |
| 2.3.2 段差測定 | 2-7 |

| | | |
|--------|--------------------------|------|
| 2.3.3 | 内径測定 | 2-8 |
| 2.3.4 | 外径測定 | 2-9 |
| 2.3.5 | 円の中心にプリセット | 2-10 |
| 2.3.6 | 最小高さ測定 | 2-11 |
| 2.3.7 | 最大高さ測定 | 2-12 |
| 2.3.8 | 変位測定 | 2-13 |
| 2.3.9 | 測定結果の保存と確認 | 2-14 |
| 2.3.10 | 任意の二点間距離計算 | 2-16 |
| 2.3.11 | スクライバ - を使用した測定 | 2-18 |
| 2.3.12 | 公差判定 | 2-19 |
| 2.3.13 | その他の機能 | 2-21 |
| 2.3.14 | トラブルシューティング | 2-22 |
| 3. | 仕様 | 3-1 |
| 3.1 | S P C デジマチック出力仕様 | 3-1 |
| 3.1.1 | データフォーマット | 3-1 |
| 3.1.2 | コネクタ仕様 | 3-1 |
| 3.1.3 | タイミングチャート | 3-2 |
| 3.2 | R S - 2 3 2 C 出力仕様 | 3-3 |
| 3.2.1 | 通信仕様 | 3-3 |
| 3.2.2 | データフォーマット | 3-3 |
| 3.2.3 | データ要求コマンド | 3-3 |
| 3.2.4 | コネクタ仕様 | 3-3 |
| 3.2.5 | データフォーマット例 | 3-3 |
| 3.3 | ユ - ザ設定 | 3-4 |
| 3.3.1 | 変更モードへの移行 | 3-4 |
| 3.3.2 | セグメントの意味 | 3-4 |
| 3.3.3 | 設定方法 | 3-5 |
| 3.4 | 基本仕様 | 3-6 |
| 3.5 | 標準付属品 | 3-7 |
| 3.6 | 特別付属品 (オプション) | 3-8 |

サービスの窓口

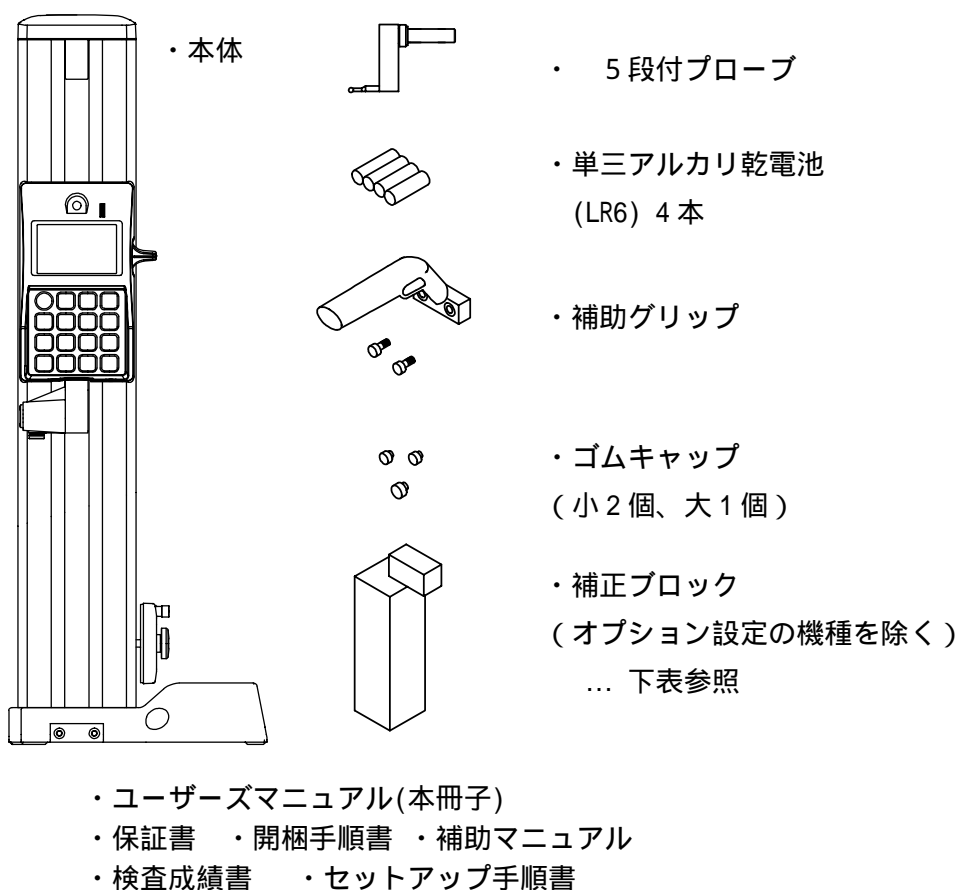
1

ご使用になる前に

各部の名称、セットアップについて説明します。

1.1 部品の確認

開梱後以下のものがそろっているか確認してください。

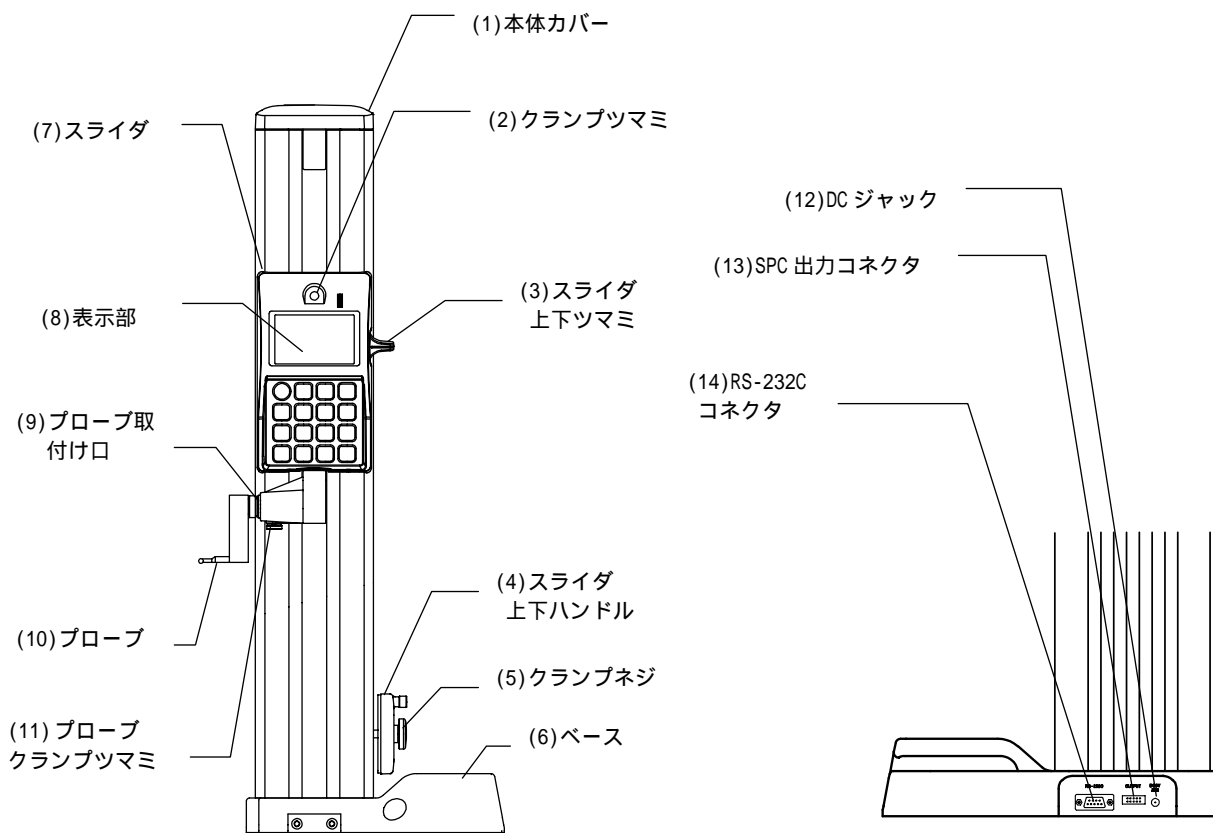


尚、付属品の関係で Code No. (包装箱に表示) と本体に表示されている No. は以下の通りになります。

| | | | | | |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Code . No. (梱包箱) | 518 - 220 | 518 - 221 | 518 - 222 | 518 - 223 | 補正ブロック無し |
| | 518 - 224 | 518 - 225 | 518 - 226 | 518 - 227 | 補正ブロック有り |
| 本体の No. | 518 - 220 | 518 - 221 | 518 - 222 | 518 - 223 | |

1.2 各部の名称と機能

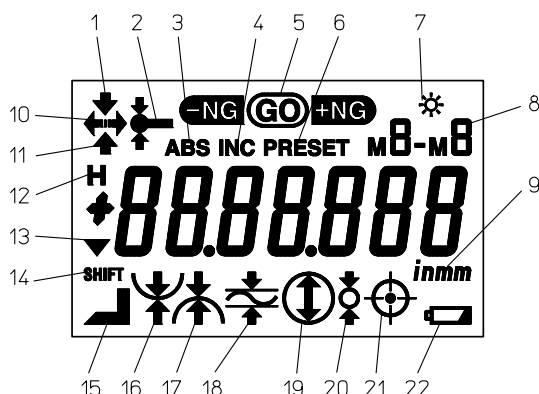
1.2.1 本体部



- (1) 本体カバー
- (2) クランプツマミ：スライダに対してプローブを固定します。
- (3) スライダ上下ツマミ：スライダを上下する際ここを持ちます。
- (4) スライダ上下ハンドル：スライダを上下する際ここを回します。(引張ると微動が可能)
- (5) クランプネジ：スライダを固定させます。
- (6) ベース：本体を移動させる時はここを持ちます。
- (7) スライダ：表示部とプローブを支持しています。
- (8) 表示部：測定値や各種メッセージ等を表示します。
- (9) プローブ取付け口：ここにプローブを差し込んで固定します。
- (10) プローブ：標準のプローブは 5 段付プローブです。
各種オプションを取り揃えていますので目的に応じてご使用ください。
- (11) プローブクランプツマミ：プローブを固定する際のツマミです。
- (12) DC ジャック：内蔵電池だけでなく、オプションの AC アダプタが使用できます。
- (13) SPC 出力コネクタ：デジマチック出力が可能です。
- (14) RS-232C コネクタ：パーソナルコンピュータとの接続を行うために使用します。

1.2.2 表示部

(1) 液晶表示部



(2) スイッチ部



1. 下方向にプローブを当てる場合を示します。
2. ボール径補正時を示します。
3. ABS 測長系であることを示します。
4. INC 測長系であることを示します。
5. 公差判定結果を示します。
6. プリセット値 / プリセット値設定中を示します。
7. 液晶バックライト有効時を示します。
8. 記憶している測定値の呼び出しを示します。
9. ミリ単位系を示します。
10. 微い測定時の最小・最大値サーチ中を示します。
11. 上方向にプローブを当てる場合を示します
12. 計測値ホールドを示します。
13. ディレクションの向きがマイナス方向を示します。
14. SHIFT キーを押したことを示します。
15. スクライピングモードを示します。
- 16 ~ 18. 最小・最大・変位測定モードを示します
- 19 ~ 20. 内径・外径測定モードを示します。
21. 測定結果の確認モードを示します。
22. 電源電圧低下を示します。

| 通常 | SHIFT キーを押した場合 |
|--|--------------------------------|
| 電源の ON/OFF を行います。操作を行わないと 5 分間でオートパワーオフとなります。オートパワーオフの設定については 3.3 ユーザー設定を参照してください。 | |
| 高さ・段差・幅測定に移ります | スクライピングモードに移ります。 |
| 変位測定に移ります。 | 変位測定値を呼び出します。 |
| このスイッチを押してスイッチの機能を切り換えます。 | |
| プリセット値、測定結果の確認及び公差値設定時に数字を送ります。 | |
| 最小高さ測定に移ります。 | 公差判定値の下限値をセットします。 |
| 内径測定に移ります。 | 内径測定値を呼び出します。 |
| 測定値ホールド / データ出力を行います。 | |
| ディレクション切り換え / プリセット値、測定結果の確認及び公差値設定時に桁を送ります。 | |
| 最大高さ測定に移ります。 | 公差判定値の上限値をセットします。 |
| 外径測定モードに移ります。 | 外径測定値を呼び出します。 |
| 測定結果の呼び出しを行います。 | 最小表示量の切り換えを行います。 |
| INC / ABS 測長系を切り換えます。 測定結果の確認のとき、「ピッチ表示」と「原点からの高さ」を切り替えます。 | |
| プリセット値の設定を行います。 | ボール径補正モードに移ります。 |
| 記憶している測定データをクリアします。 | 公差判定の有効・無効を切り換えます。 |
| 微い測定及び各種設定の確定を行います。 | 液晶のバックライトによる合否判定の有効・無効を切り換えます。 |

1.3 セットアップ

1.3.1 設置環境

精密測定機器であり、精密電子機器でもある本機をより高い精度でご使用いただけますよう以下の設置環境を考慮して、設置してください。

重要

温度、湿度

- ・ 本機は20℃の状態では精度が調整されています。使用環境も20℃の維持を目標に設置環境の選択と整備を行ってください。
- ・ 湿気、直射日光、および冷暖房機具の冷、熱などを避けて設置、使用してください。

振動

本機はなるべく振動の少ない場所に設置してください。測定時に振動が加わると、測定値が不安定になることがあります。また、振動の多い場所で長い間、ご使用になれますと、本機で使用している精密な部品に不具合が生じ、測定の精度に影響をおよぼす場合があります。

埃

本機に装備されているリニヤエンコーダはカバーなどで覆われていますが、万一埃や傷がつくと正常に動作しなくなることがあります。また、スライダのベアリング案内面も同様に、埃や油などの付着により、精度劣化の原因となりますので、埃の少ない環境で使用できるように配慮ください。

ノイズ環境

A Cアダプタ(オプション)は大電流が流れている電源(工作機械、大型のCNC制御測定機等)とは別の電源に接続してください。

溶接機、放電加工機等の電磁ノイズを発生する機器からは充分離して使用してください。

1.3.2 定盤上への設置

重要

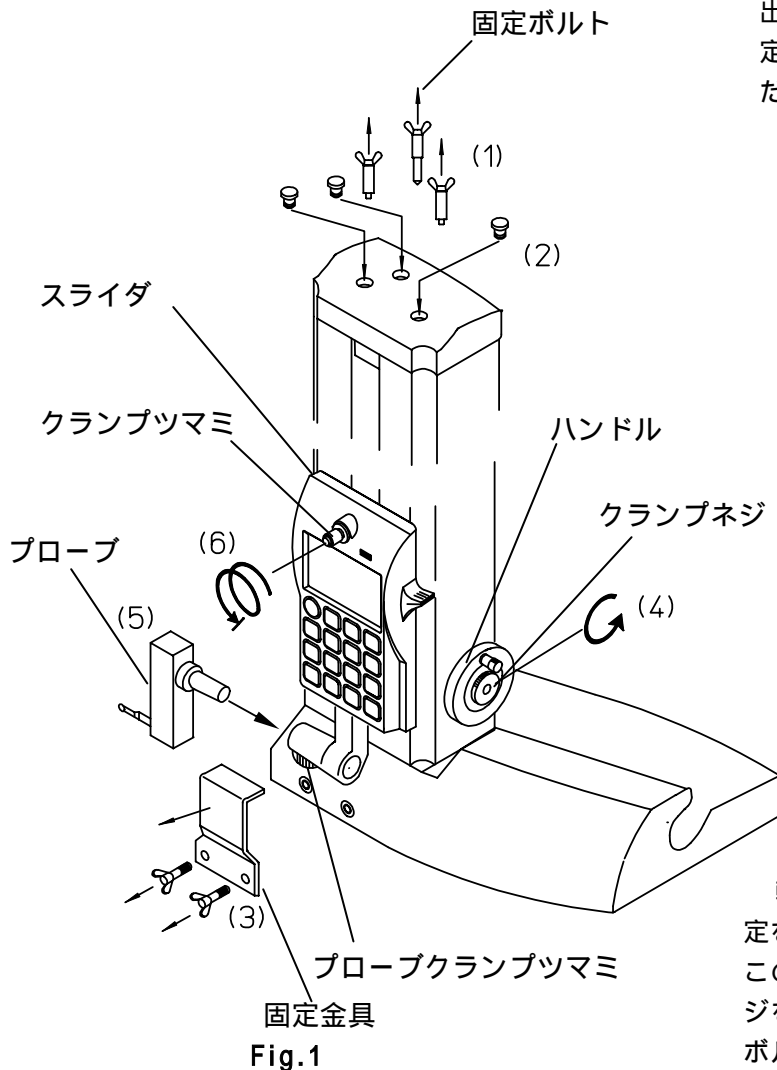
以下の設置作業は2人以上で行ってください。

また、格納箱から各ユニットを取り出す際には格納箱に同梱された開梱手順書の注意に従って取り出してください。

本体を格納箱から取り出した後、本機のベースを下向きに、安置したテーブル上などに置いて包装を取り除きます。

アルコールを染み込ませた布などでベース下部の汚れや防錆油などをよく拭き取ったのち、十分清掃した定盤上に静かに設置します。

1.3.3 輸送用固定具の取外し方



出荷時はスライダ等が動かないようにネジで固定されています。以下の手順で固定を解除してください。(Fig1)


- (1) 3本の固定ボルトを取り外します。
- (2) ボルトを取り外した穴に付属のゴムキャップをはめ込みます。
- (3) 固定金具を取り付けているボルトをはずし、固定金具を外します。
- (4) 片方の手でハンドルを固定した状態でクランプネジを緩めます。これにより、スライダ部が上下に動かせるようになります。スライダを少し上昇させたら再度クランプネジを締めてスライダを固定してください。(ハンドルから手を離すとスライダが自然に上昇するのでご注意ください)
- (5) 付属のプローブを差し込んでプローブクランプツマミで固定します。(1.3.5 プローブの取付け方参照)
- (6) クランプツマミを緩めます。(止まるまで完全に緩めます)

輸送の必要が生じた場合は上述の逆の手順で固定を行い、梱包箱に入れて輸送してください。この固定を行わずに輸送した場合は本体にダメージを受ける可能性が有ります。従って固定金具やボルト、梱包材は大切に保管しておくことをお勧めします。

1.3.4 電池の入れ方

本製品は出荷時には電池が入っていません。

Fig.2 のように 2 本のビスを取り外し、電池カバーをあけて付属の電池をベース部の中の電池ボックスにプラスとマイナスを間違えないように入れ、再び電池カバーをビスで固定してください。

- 注記**
- ・お買い上げのときに付属されている電池は、機能や性能を確認するためのものです。所定の寿命を満足しない場合があります。
 - ・液晶表示部に  マークが点灯した場合は電池を交換する必要があります。電池はアルカリ単三電池 4 本を同時に交換してください。電池を交換せずに本体を使用し続けると誤動作する可能性があります。

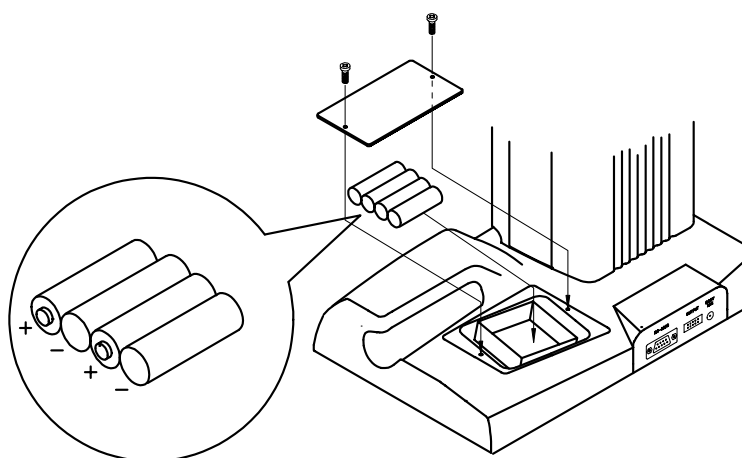
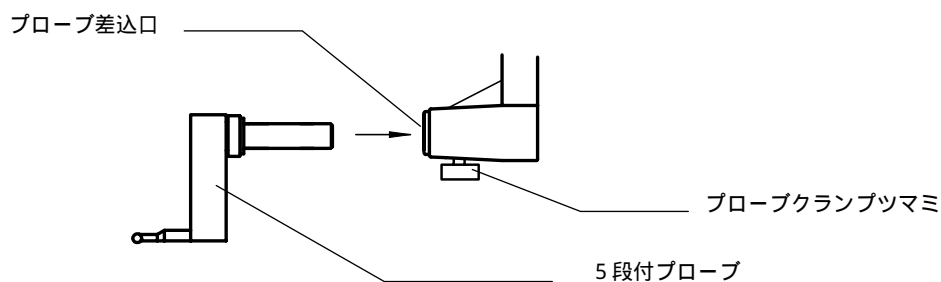


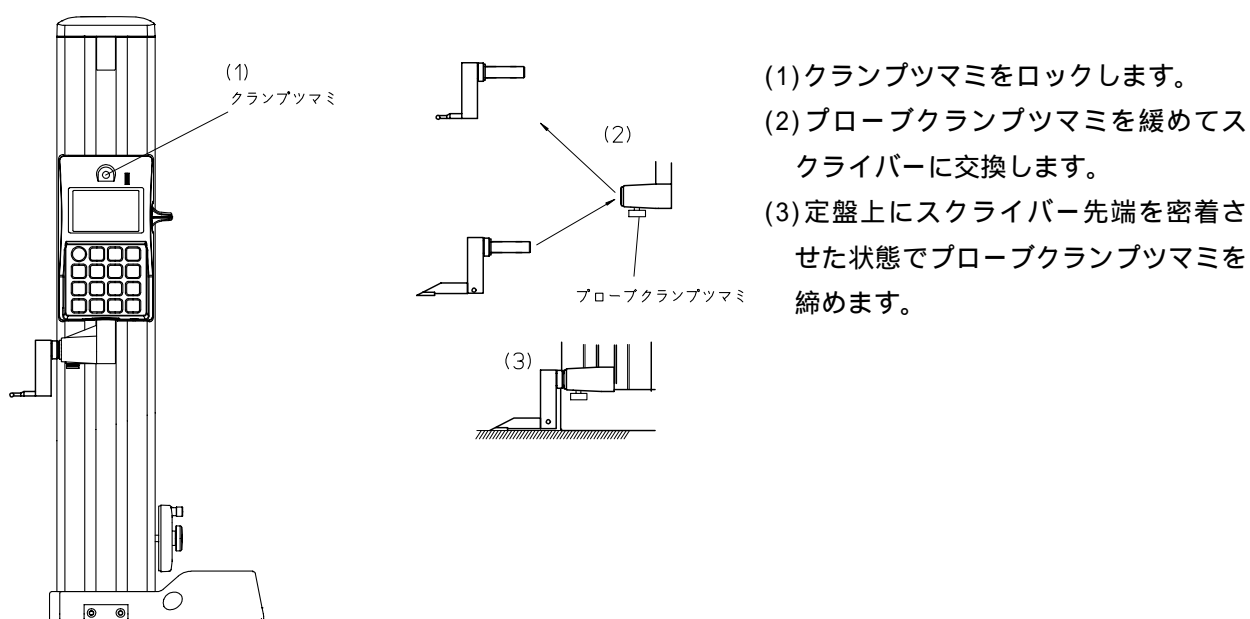
Fig.2

1.3.5 プロープの取付け方

- ・ 付属の 5 段付プロープを使用する場合は下図のように本体のプロープ差込口に奥まで挿入しプロープクランプツマミを締めて固定します。

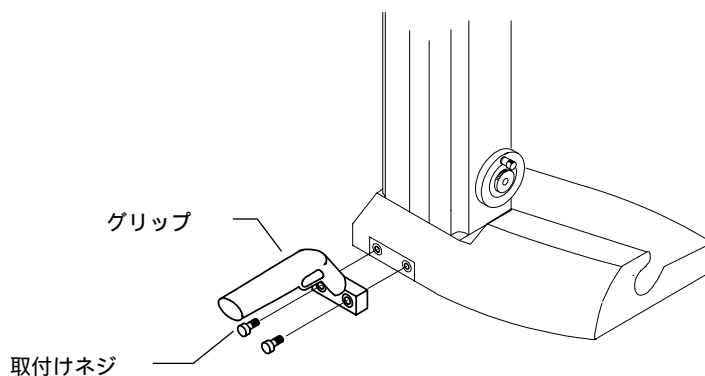


- ・ オプションのスクライバーに交換する場合は以下の手順で行ってください。



1.3.6 グリップの取付け方

- 測定の際に本体の移動を容易にするため、ベースにグリップを取り付けることができます。
下図のように付属の 2 本のネジで固定してください。



MEMO

2

使用方法

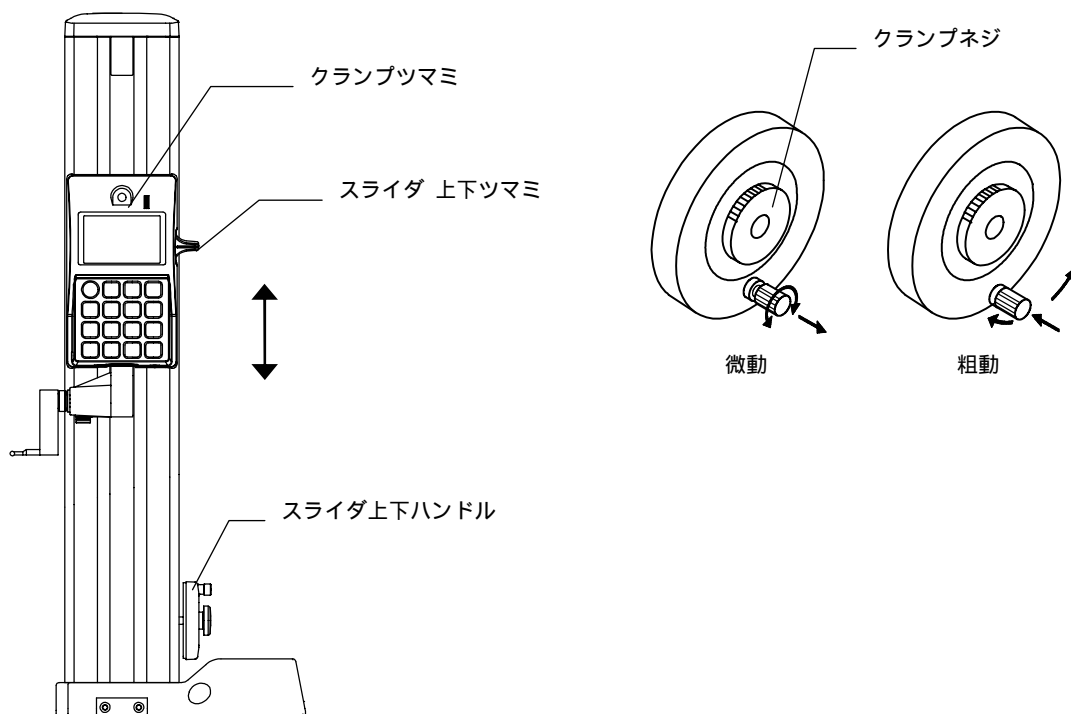
具体的な操作の方法、測定の実例を説明します。

2.1 操作方法

2.1.1 スライダの移動と固定

スライダ上下つまみを手で持った移動とスライダ上下ハンドルによる移動(左図)が出来ます。但しプローブを定盤や測定物に当てる時には必ずハンドルを使用して静かに移動してください。ハンドルによる移動は粗動と微動が可能です(右図)。状況により使い分けてください。

尚、スクライビング等でスライダとプローブを固定する場合は左図のクランプつまみと右図のクランプネジを両方とも右に回すとスライダとプローブが固定されスクライビングが可能となります。

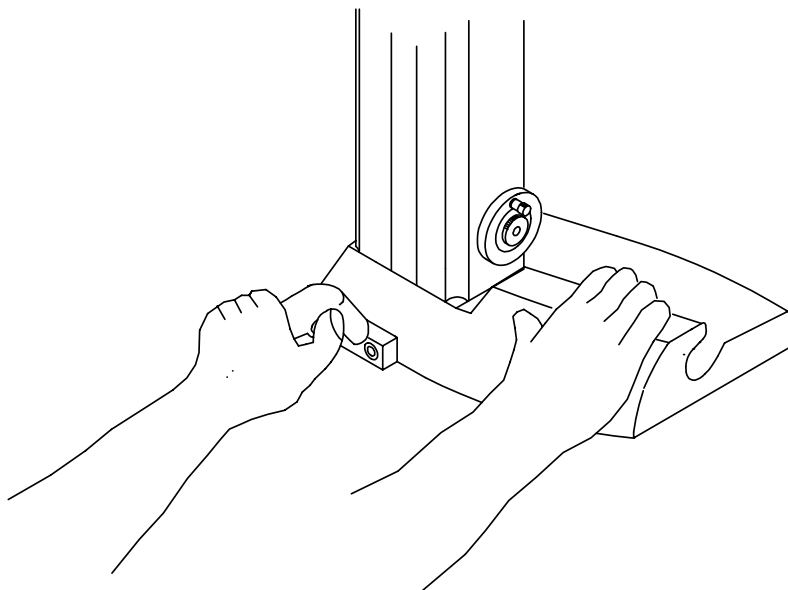


2.1.2 本体の移動

測定中、定盤上で本体を移動する場合は下図のように右手でベースを握り、左手でグリップを握ってください。

重要






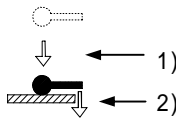

ベース以外のところを持って移動すると測定精度や製品に悪影響を及ぼすことがありますので絶対に行わないでください。





2.2 測定準備

2.2.1 A B S 原点の設定

・ABS 原点を設定するとき

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|---|--|---|
| 1 | 液晶画面に ABS が点灯しているのを確認します。 (液晶画面に INC が表示されているときは  を 2 秒以上押すと ABS 表示になります。) | - |  |
| 2 |  を押します。液晶画面に PRESET が点滅します。液晶画面に +000.000mm が表示されている事を確認します。(それ以外の数字が表示されているときは  を押すと +000.000mm にクリアされます。) | - |  |
| 3 | 1) プロ - ブを定盤に接触するまで下げます。 2) プロ - ブが定盤に接触したら、ブザ - 音が鳴るまで、ゆっくりと下げます。計数が行われるようになれば完了です。 |  |  |

・INC 原点を設定するとき

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|----|---|
| 1 |  を押します。INC が点滅します。 以下 ABS 原点設定の手順 3 と同様です。 | - |  |

重要

- ・プロ - ブを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させてください。勢いよく接触させると誤差の要因になります。
- ・温度環境が変わったときは、ABS 原点を再設定してください。

参考

ゲージブロックによる ABS 原点を任意の高さにする方法は、2.2.3 プリセットの方法を参照してください。

* A B S 原点とは、

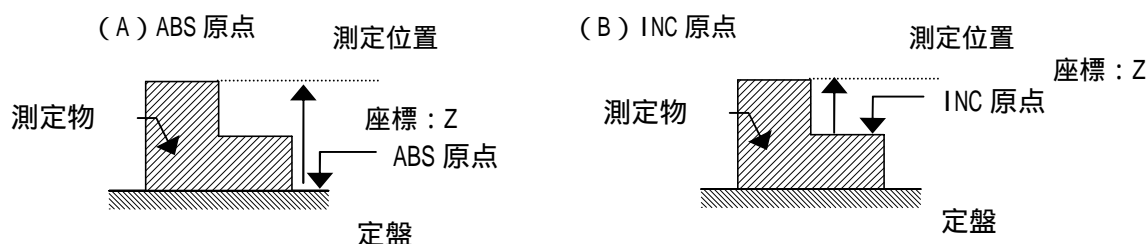
通常、測定物には基準があり、図面を見るとその基準からの寸法が記載されています。従って、測定もその基準からの値を測定結果として求めます。本機では、その基準を原点に設定して測定を行います。原点を設定すると、測定で求まる高さの値はその原点からの座標値になります。本機の原点には、2通りの考え方があります。

A) 測定機の基準となる「ABS 原点」

B) ABS 原点から相対的な基準となる「INC 原点」

これらの原点は、測定目的によって使い分けてください。

(ABS と INC の切替えは、2.3.13 その他の機能を参照してください)



(A) ABS 原点

ABS 原点は、本機を設置してある定盤上面を原点に設定します。測定結果は基本的にこの原点からの座標値になります。従って、測定を行う場合には必ず「ABS 原点」を設定してください。測定する環境やプロ - プを変更したときも、ABS 原点を設定しなおしてください。

(B) INC 原点

INC 原点は、測定物上の基準からの座標を求めるときに使用します。

2.2.2 ボ - ル径の設定

・初めて使用される場合やプローブの交換時に、ボ - ル径の設定を行ってください。

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|---|----|------|
| 1 | を押した後、 を押します。 (*) | - | |
| 2 | を押します。 | - | |
| 3 | ゲ - ジブロックを図のように組み合わせて、図の位置で接触させます。(ブザ - 音が鳴るまでゆっくり下げます。) (*) | | |
| 4 | ゲ - ジブロックをずらして上方向に接触させます。(ブザ - 音が鳴るまでゆっくり上げます。) ゲ - ジブロック | | |
| 5 | 設定が完了しました。 を押します。 通常の計数状態に戻ります。 | - | |

(*)すでに、ボ - ル径が設定されているときは、ボ - ル径が表示されます。

(*)ゲージブロックは20 mm以上のものを使用してください。又は、付属の補正ブロック(オプション設定の機種を除く)を使用してください。

参考

以上の例は、ディレクション(計数方向反転機能)が正方向の場合です。ディレクションが逆方向で行う場合は、接触方向が 上 下の順になります。











重要

プロ - プを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させてください。勢いよく接触させると誤差の要因になります。





2.2.3 プリセットの方法

1)プリセット(原点を任意の値にする)方法

(例)25.000mm に設定する場合

| | 手順 | 表示内容 |
|---|--|--|
| 1 |  を押すと、以前のプリセット値が表示され、表示部の右上で PRESET 表示が点滅します。 |  |
| 2 |  を押すと、+または-の符号が点滅します。 ここで  を押すと、+ -の符号が切り替わります。 |  |
| 3 |  を押して、十の位の数値が点滅するまで移動します。 |  |
| 4 |  を押すと、0、1、2...8、9、0とかわりますので2回押して、2を表示させます。 |  |
| 5 | “3”、“4”と同様の操作で、1の位に5を表示させます。 |  |

2)既存のプリセット値で原点を設定する方法 (例)25.000mm が登録されている場合

| | 手順 | 表示内容 |
|---|--|---|
| 6 |  を押すと、25.000mm が表示され、表示部の右上で PRESET 表示が点滅します。 |  |
| 7 | 25mm の基準ブロックに直接、プロ - プをあてると PRESET が消灯して設定完了します。 (スクライバ - を用いた測定では、スクライバ - を 25mm の基準ブロック等にあてて、  を押すと PRESET 表示が消灯して設定完了します。 |  |

重要

プロ - プを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させてください。勢いよく接触させると誤差の要因となります。

参考

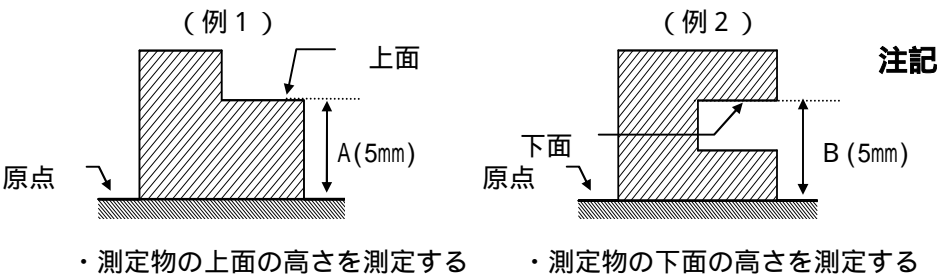
INC 表示でプリセットする際も同様の手順で行ってください。ただし、INC が点滅している場合には、一度プローブを定盤(または測定物)に接触させて計数が行われるようにしてからプリセット操作を行ってください。

2.3 測定

2.3.1 高さ測定

・この項では、測定物の高さを求める方法について2つ例を挙げて説明します。
高さ測定は、次の二つに分類されます。

- (1) 上面測定 測定物上面の原点からの高さを測定します。
- (2) 下面測定 測定物下面の原点からの高さを測定します。



注記 この測定は ABS モードで行います。
予め、測定準備を行っておいてください。
(2-2.測定準備参照)

(例1) 上面を測定するとき

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|----|------|
| 1 | を押します。液晶画面に ABS が表示されていることを確認します。 | - | |
| 2 | 測定物の上面にプローブを移動し、ブザー音が鳴るまでプローブをゆっくりと下げます。 | | |

(例2) 下面を測定するとき

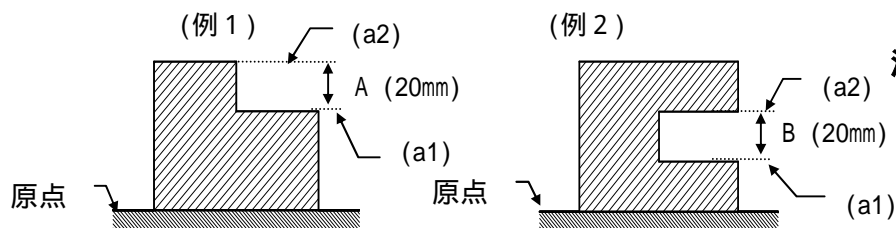
| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|----|------|
| 1 | を押します。液晶画面に ABS が表示されていることを確認します。 | - | |
| 2 | 測定物の下面にプローブを移動し、ブザー音が鳴るまでプローブをゆっくりと上げます。 | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| 3 | 正常に測定が終わると、“H”が表示されます。 このときの表示値が測定結果です。 (RS-232C 出力および外部プリンタが接続されていれば出力を行います。) | - | |
| 4 | プローブを測定物から離すと通常計数に戻ります。 (測定物からプローブを離しても次の測定までホールドを保たせたい場合は、3.3 ユーザー設定を参照して設定を変えてください。) | - | |
| 5 | 連続して測定する場合は、手順2から行います。 | - | |

重要 プロ - プを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させてください。
勢いよく接触させると誤差の要因になります。

2.3.2 段差測定

・この項では、段差測定の方法について例を2つ挙げて説明します。



注記

予め、測定準備を行っておいてください。(2-2. 測定準備参照)

・段差 A を測定する

・内幅 B を測定する

(例1)のとき

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|----|------|
| 1 | を押した後、 を押します。 液晶画面に INC が表示されているのを確認します。 | - | |
| 2 | (a1)の面より上面にプロ - プを移動し、(a1)の面にブザ - 音が鳴るまでゆっくりと下げます。 | | |
| 3 | (a2)の面より上面にプロ - プを移動し、(a2)の面にブザ - 音が鳴るまでゆっくりと下げます。 | | |

(例2)のとき

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|----|------|
| 1 | を押した後、 を押します。 液晶画面に INC が表示されているのを確認します。 | - | |
| 2 | (a1)の面より上面にプロ - プを移動し、(a1)の面にブザ - 音が鳴るまでゆっくりと下げます。 | | |
| 3 | プロ - プを(a2)の面にブザ - 音が鳴るまでゆっくりと上げます。 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 正常に測定が終わると"H"が表示されます。 このときの表示値が測定結果です。 (RS-232C 出力および外部プリンタが接続されていれば出力を行います。) | - | |
| 5 | 連続して測定する場合は、手順1の を押す操作から行います。 | - | - |

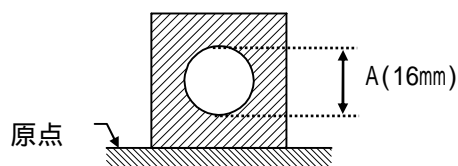
重要

- ・ "INC" 点滅状態では計数動作は行いません。プロ - プが接触してゼロセットされてから計数を開始します。
- ・ プロ - プを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させて下さい。勢いよく接触させると誤差の要因となります。

2.3.3 内径測定

・この項では、内径測定の方法について例を挙げて説明します。




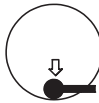
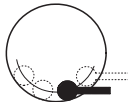
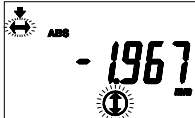

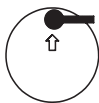

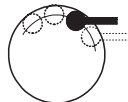

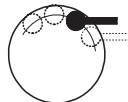


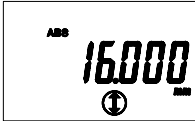
(例)



注記

予め、測定準備を行っておいてください。(2-2.測定準備参照)

・内径 A を測定する

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|--|---|
| 1 |  を押します。  が点滅します。 | - |  |
| 2 | 内径の下側の頂点付近をねらってプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと下げ、ブザーがなったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 |  | |
| 3 | ハンドルを保持したまま、測定物または本体を動かして最小値点のサーチを行います。 |  |  |
| 4 | 最小値が検出され、計数値が、それ以上変化しなくなったら  を押します。 | | |
| 5 | 上側の頂点付近をねらってプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと上げ、ブザーがなったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 |  |  |
| 6 | ハンドルを保持したまま、測定物または、本体を動かして最大値点のサーチを行います。 |  | |
| 7 | 最大値が検出され、計数値が、それ以上変化しなくなったら  を押します。 |  |  |
| 8 |  が点滅から点灯にかわり、このときの表示値が測定結果です。(RS-232C 出力および外部プリンタが接続されていれば出力を行います。) | - |  |
| 9 | 測定をやり直す場合は手順 1 から行います。 | | |

重要

プローブを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させてください。勢いよく接触させると誤差の要因となります。

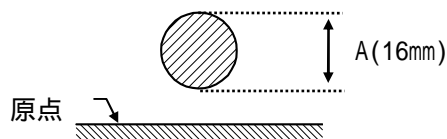
参考

以上の例は、ディレクション(計数方向反転機能)が正方向の場合です。ディレクションが逆方向の場合は、接触方向が、上 下の順になります。

2.3.4 外径測定

・この項では、外径測定の方法について例を挙げて説明します。

(例)



・外径Aを測定する

注記

予め、測定準備を行っておいてください。(2-2. 測定準備参照)

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|----|------|
| 1 | を押します。 が点滅します。 | - | |
| 2 | 外径の下側の頂点付近をねらってプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと上げ、ブザーがなったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 | | |
| 3 | ハンドルを保持したまま、測定物または本体を動かして最小値点のサ - チを行います。 | | |
| 4 | 最小値が検出され、計数値が、それ以上変化しなくなったら を押します。 | | |
| 5 | 上側の頂点付近をねらってプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと下げ、ブザーがなったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 | | |
| 6 | ハンドルを保持したまま、測定物または、本体を動かして最大値点のサ - チを行います。 | | |
| 7 | 最大値が検出され、計数値が、それ以上変化しなくなったら を押します。 | | |
| 8 | が点灯にかわり、このときの表示値が測定結果です。 (RS-232C 出力および外部プリンタが接続されていれば出力を行います。) | - | |
| 9 | 測定をやり直す場合は手順1から行います。 | - | |

重要

プロ - ブが定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させてください。勢いよく接触させると誤差の要因となります。

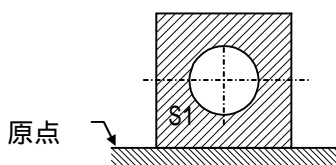
参考

以上の例は、ディレクション(計数方向反転機能)が正方向の場合です。ディレクションが逆方向の場合は、接触方向が、上 下になります。

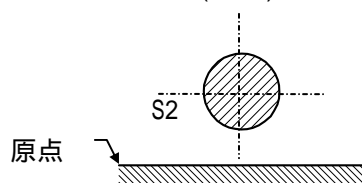
2.3.5 円の中心にプリセット

・この項では、円の中心にプリセットする方法について例を挙げて説明します。

(例1)










(例2)










注記 予め、測定準備を行っておいてください。(2-2. 測定準備参照)

(例1) 円 S1 の中心に + 20.000mm をプリセットする。

| | 手順 | 表示内容 |
|---|---|--|
| 1 |  を押します。 |  |
| 2 |  と  を使用して、プリセットしたい値を作成します。 (2.2.3 プリセットの方法の項 参照) | |
| 3 |  を押します。 |  |
| 4 | 内径を測定します。(2.3.3 内径測定の項 参照) | |
| 5 | 測定が終了すると、円の中心にプリセットが完了します。 |  |

(例2) 円 S2 の中心に - 10.000mm をプリセットする。

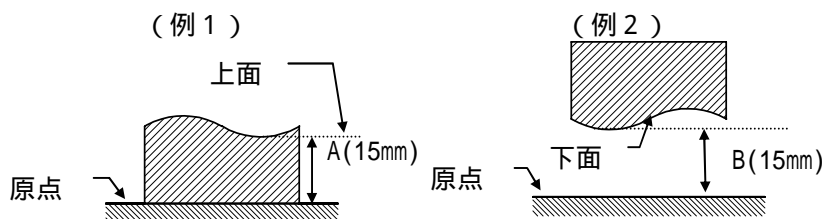
| | 手順 | 表示内容 |
|---|---|---|
| 1 |  を押します。 |  |
| 2 |  と  を使用して、プリセットしたい値を作成します。 (2.2.3 プリセットの方法の項 参照) | |
| 3 |  を押します。 |  |
| 4 | 外径を測定します。(2.3.4 外径測定の項 参照) | |
| 5 | 測定が終了すると、円の中心にプリセットが完了します。 |  |

重要

プロ - プを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させて下さい。勢いよく接触させると誤差の要因となります。



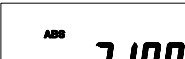

2.3.6 最小高さ測定

・この項では、測定物の最小高さ測定の方法について例を2つ挙げて説明します。



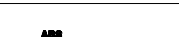









注記 予め、測定準備を行っておいてください。2-2. 測定準備参照)

・測定物の上面の最小高さを測定する (例1) のとき
・測定物の下面の最小高さを測定する (例2) のとき

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|--|---|
| 1 |  を押します。  が点滅します。 | - |  |
| 2 | 測定物の上面の最小値点付近をねらってプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと下げ、ブザー音が鳴ったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 |  | |

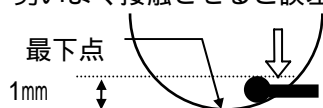
(例2) のとき

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|--|--|
| 1 |  を押します。  が点滅します。 | - |  |
| 2 | 測定物の下面の最小値点付近をねらってプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと上げ、ブザー音が鳴ったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 |  | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| 3 | ハンドルを保持したまま、測定物又は本体をうごかして最小値点のサーチを行います。 | (例 1)  |  |
| 4 | 最小値が検出され、計測値が、それ以上変化しなくなったら  を押します。 | (例 2)  | |
| 5 |  が点滅から点灯にかわり、このときの表示値が測定結果です。(RS - 232C 出力および外部プリンタが接続されていれば出力を行います。) | - |  |
| 6 | 測定をやり直す場合は手順 1 から行います。 | - | |

重要

・プローブを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させてください。勢いよく接触させると誤差の要因となります。



・最小高さ測定は、プローブを当てた位置から約1mm以内の範囲で測定してください。(それ以上の範囲では誤差が大きくなることがあります。)

参考

以上の例は、ディレクション(計数方向反転機能)が正方向の場合です。ディレクションが逆方向の場合は、最大高さ測定で測定してください。

2.3.7 最大高さ測定

・この項では、測定物の最大高さ測定の方法について例を2つ挙げて説明します。

(例1)

(例2)

注記

予め、測定準備を行っておいてください。(2-2. 測定準備参照)

- ・測定物の下面の最大高さを測定する
- ・測定物の上面の最大高さを測定する
- (例1)のとき

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|----|------|
| 1 | を押します。 が点滅します。 | - | |
| 2 | 測定物の下面の最大値点付近をねらってプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと上げ、ブザー音が鳴ったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 | | |

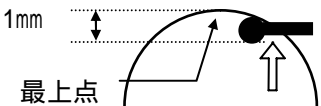
(例2)のとき

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|--|----|------|
| 1 | を押します。 が点滅します。 | - | |
| 2 | 測定物の上面の最大値点付近をねらってプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと上げ、ブザー音が鳴ったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 | | |

| | | | |
|---|--|------|---|
| 3 | ハンドルを保持したまま、測定物又は本体をうごかして最大値点のサーチを行います。 | (例1) | |
| 4 | 最大値が検出され、計測値が、それ以上変化しなくなったら を押します。 | (例2) | |
| 5 | が点滅から点灯にかわります。このときの表示値が測定結果です。(RS-232C 出力および外部プリンタが接続されていれば出力を行います。) | - | |
| 6 | 測定をやり直す場合は手順1から行います。 | - | - |

重要

・プローブを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させてください。勢いよく接触させると誤差の要因となります。



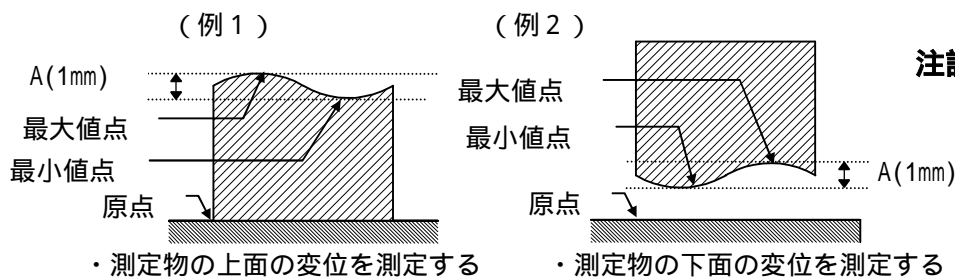
・最大高さ測定は、プローブを当てた位置から約1mm以内の範囲で測定してください。(それ以上の範囲では誤差が大きくなる可能性があります。)

参考

以上の例は、ディレクション(計数方向反転機能)が正方向の場合です。ディレクションが逆方向の場合は、最小高さ測定で測定してください。

2.3.8 変位測定

・この項では、測定物の変位測定の方法について例を2つ挙げて説明します。



注記

予め、測定準備を行っておいてください。(2-2. 測定準備参照)

| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|---|----|------|
| 1 | を押します。 が点滅します。 | - | |
| 2 | 測定物の上面にプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと下げ、ブザー音が鳴ったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 | | |

(例2) のとき

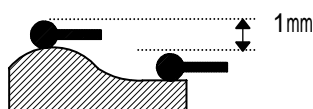
| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|---|---|----|------|
| 1 | を押します。 が点滅します。 | - | |
| 2 | 測定物の下面にプローブを当て、ブザー音が鳴るまでゆっくりと上げ、ブザー音が鳴ったらハンドルが動かないようハンドルのクランプネジ又は手で保持します。 | | |

| | | | |
|---|--|----------|--|
| 3 | ハンドルを保持したまま、測定物又は本体をうごかして最大値点と最小値点のサーチを行います。 | (例1) | |
| 4 | 変位値が検出され、計測値が、それ以上変化しなくなったら を押します。 | (例2) | |
| 5 | が点滅から点灯にかわり、このときの表示値が測定結果です。(RS-232C 出力および外部プリンタが接続されていれば出力を行います。) | - | |
| 6 | 測定をやり直す場合は手順1から行います。 | - | |

重要

・プロ - プを定盤(または測定物)に接触させるときは、必ず静かに接触させて下さい。勢いよく接触させると誤差の要因となります。

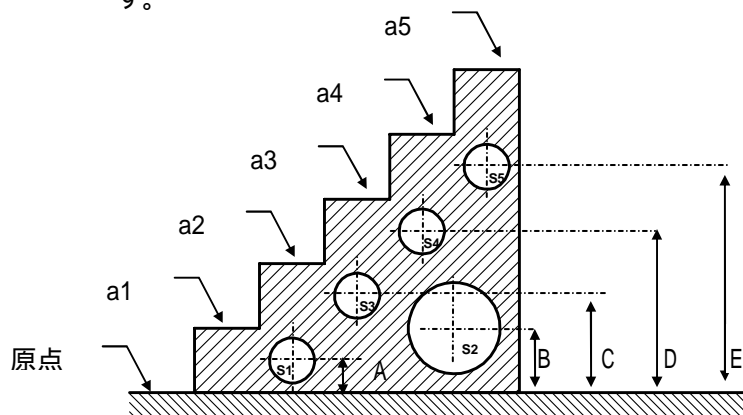
・変位測定は、プローブを当てた位置から約 1mm 以内の範囲で測定してください。(それ以上の範囲では誤差が大きくなる可能性があります。)



2.3.9 測定結果の保存と確認

・この項では、測定結果の保存と確認について例を挙げて説明します。

本機では、測定結果を最大9つまで、自動的に保存します。保存されたデータには保存番号がM1 から M9 まで付きます。また、保存されたデータを確認することができます。



注記 予め、測定準備を行っておいてください。（2-2.測定準備参照）







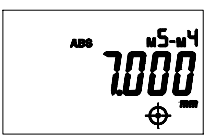
・複合測定の測定結果を保存する

| | 手順 | 保存状態 |
|---|--|--|
| 1 | を押します。 を2秒以上押します。 いままでに保存された測定結果が消去されます。 | M1 M2 M3 M4 M5 <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> M6 M7 M8 M9 <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> |
| 2 | S1、S2、S3、S4、S5 の順で内径（外径）測定を行います。（2.3.3 内径測定 / 2.3.4 外径測定の項 参照） 保存番号 M1 から M5 に、S1 から S5 の中心の高さ A、B、C、D、E が入ります。 | M1 M2 M3 M4 M5 <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">A</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">B</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">C</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">D</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">E</div> M6 M7 M8 M9 <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> |
| | a1、a2、a3、a4 の順で高さ測定を行います。（2.3.1 高さ測定の項 参照） 保存番号 M6 から M9 に a1 から a4 の高さが入ります。 | M1 M2 M3 M4 <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">A</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">B</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">C</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">D</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">E</div> M6 M7 M8 M9 <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">a1</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">a2</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">a3</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block; text-align: center;">a4</div> |

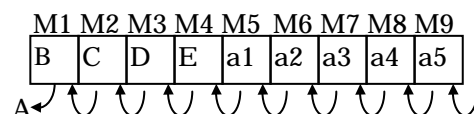
（1）原点からの高さを確認したいとき（例）a2 の高さを確認する。



| | 手順 | 表示内容 |
|---|--|------|
| 1 | を押します。 が点灯します。液晶画面に M9 が表示され、直前に保存された測定データ a4 の高さが表示されます。（M9-M8 が表示されているときは、ピッチを表示しています。 を押すと原点からの高さ表示に切り換わります。） | |
| 2 | を2回押します。液晶画面の保存番号がM9からM7に変化して、a2の原点からの高さが表示されます。 | |

(2) ピッチを確認したいとき (例) S5 と S4 のピッチを確認する。

| | 手順 | 表示内容 |
|---|--|---|
| 1 |  を押します。  が点灯します。  を押すと、液画面の 保存番号が M9-M8 と表示され、a4 と a3 のピッチが表示されます。(M9 が 表示されているときは、原点からの高さを表示しています。  を押 すとピッチ表示に切り換わります。) |  |
| 2 |  を 4 回押します。液晶画面の保存番号が M9 - M8 から M5 - M4 に変化 して、E と D のピッチが表示されます。 |  |


- ・図で、9 点測定した後に、a5 を高さ測定して測定回
数が 10 回をこえた場合は M1 のデータが破棄され保
存データがスライドします。新しい測定データ a5 は
保存番号 M9 に入ります。

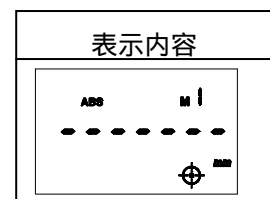




- ・保存データ確認時に  を押すと、RS - 232C 出力および外部プリンタへの出力を行います。
- ・保存データ確認時に、  を押すと、表示されているデータが消去されます。

(例) 保存番号 M5 に入っているデータを消去したと
き E のデータが消去され a1、a2、a3、a4 のデ
ータがスライドします。





- ・保存データ確認時に  を二秒間押し続けるといまままでに
保存した高さ測定、段差測定、内径測定、外径測定、最大高さ
測定、最小高さ測定、変位測定の測定結果がすべて消去されま
す。




- ・  を押すと、保存番号が M5、M4、M3・・・のように移動してそれぞれの測定データを
表示していきませんが、仮に測定データを 8 つ保存しているときは、保存番号が M1 のとき
に  を押すと、保存番号 M9 に測定データが保存されていないので、保存番号 M9 を飛ばし
て M8 の測定データを表示します。

(3) その他の測定データの確認の方法

1) 内径の測定データを確認するには **SHIFT** を押して  を押す。

2) 外径の測定データを確認するには **SHIFT** を押して  を押す。

3) 変位の測定データを確認するには **SHIFT** を押して  を押す。

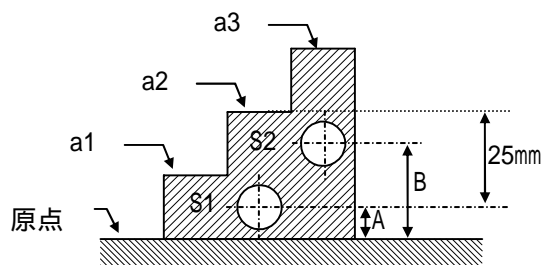
この3つのモードは、操作方法は上と同様です。

注記 電池及びACアダプタ(オプション)からの電源供給が無くなった場合には、保存されている測定データは消去されます。

2.3.10 任意の二点間距離計算

・この項では、測定物の任意の二点間距離の求め方について例を挙げて説明します。

(例) 複合測定後に、円 S1 の中心の高さと a2 の高さの二点間距離を求める。
















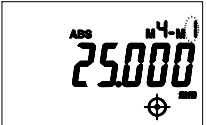
・測定物の任意の二点間の距離を求める

注記 予め、測定準備を行っておいてください。(2-2. 測定準備参照)

・複合測定をします。

| | 手順 | 保存状態 |
|---|---|--------------------------------|
| 1 | 2.3.9 測定結果保存と確認の項を参照にして、いままでに保存された測定結果を消去します。 | M1 M2 M3 M4 M5 A B a1 a2 a3 |
| 2 | S1、S2 の順で内径(外径)測定を行います。(2.3.3 内径測定 / 2.3.4 外径測定の項 参照) | M6 M7 M8 M9 □ □ □ □ |
| 3 | a1、a2、a3 の順に高さ測定を行います。(2.3.1 高さ測定の項 参照) | |

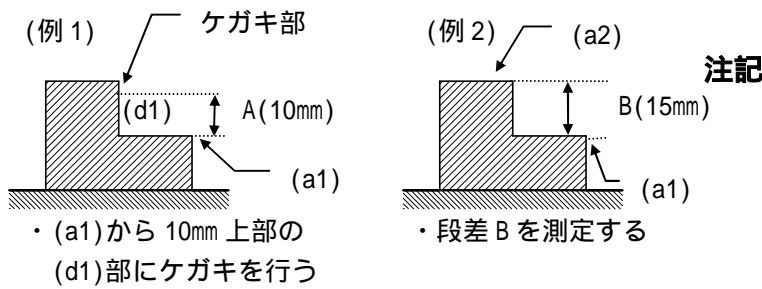
・ 二点間距離を求めます。

| | 手順 | 表示内容 |
|---|--|--|
| 1 |  を押します。  が点灯します。液晶画面に M5 が表示されているときは、  を押して、ピッチ表示に切り換えます。(2.3.9 測定結果の保存と確認の項参照) |  |
| 2 |  を押します。保存番号の左側が点滅します。 |  |
| 3 |  を押すとメモリ番号を変えることができます。  を 1 回押して、メモリ番号を 4 に合わせます。 |  |
| 4 |  を押します。メモリ番号の右側が点滅します。 |  |
| 5 |  を 4 回押して、メモリ番号を 1 に合わせます。 S1 の中心の高さと a2 の高さの距離が表示されます。  を押すと、RS-232C 出力および外部プリンタへの出力を行います。 |  |
| 6 | 同様に手順 2～5 の要領で M1～M5 について任意の 2 点間距離を表示できます。 | - |

注記 電源供給が無くなった場合には、保存されている測定データは消去されます。

2.3.11 スクライバ - を使用した測定

- ・ スクライバ - 測定は、 1)スクライバ - を用いたケガキ作業 2)段差測定
 に使用できます。(スクライバ - はオプションです。)
- ・ この項では、スクライバ - 測定の方法について例を 2 つ挙げて説明します。



注記 予め、測定準備を行って
 おいてください。(2-2.
 測定準備参照)



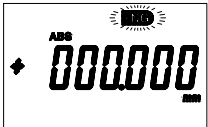




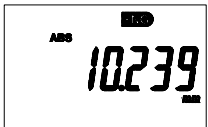
| | 手順 | 状態 | 表示内容 |
|-----------|--|----|------|
| 1 | 1)プロ - プをスクライバ - に交換します。(1.3.5 プローブの取付け方の項 参照) 2)液晶画面上部のクランプツマミがロックされていることを確認します。 | - | |
| 2 | を押します。液晶画面に SHIFT が表示されているのを確認します。 を押します。液晶画面に が点灯します。 | - | |
| 3 | (a1)の面より上面にスクライバ - を移動し、(a1)の面であて、 を押します。 (計数が 0 にクリアされます。) | | |
| (例 1) のとき | | | |
| 4 | ケガキ位置までハンドルをまわしてスクライバ - を移動させ、クランプネジでハンドルをロックさせた後、ケガキ作業を実行します。 | | |
| (例 2) のとき | | | |
| 4 | ハンドルをまわして、(a2)の面にスクライバ - を移動させます。 このときの表示値が、段差 B になります。 | | |

注記 デ - タホ - ルド / 出力は、マニュアルで行う必要があります。
 この場合、 を押してください。









2.3.12 公差判定

公差判定を行う場合の手順について説明します。

(1) 上限値設定 例 10.000mm を設定するとき



| | 手順 | 表示内容 |
|---|--|---|
| 1 |  を押します。液晶画面に SHIFT が表示されているのを確認します。  を押します。液晶画面の+NG が点滅します。 |  |
| 2 | 値は、プリセット（2.2.3 プリセットの方法の項 参照）と同様、  と  を使って設定して下さい。 |  |
| 3 |  を押すと、設定が完了します。 |  |

(2) 下限値設定 例 - 5.000mm を設定するとき

| | 手順 | 表示内容 |
|---|---|---|
| 1 |  を押します。液晶画面に SHIFT が表示されているのを確認します。  を押します。液晶画面の - NG が点滅します。 |  |
| 2 | 値は、プリセット（2.2.3 プリセットの方法の項 参照）と同様、  と  を使って設定して下さい。 |  |
| 3 |  を押すと、設定が完了します。 |  |

3) 公差判定を有効にするには？

公差判定は、上述の設定を行うことで、自動的に有効となります。設定後は、常に合否判定の結果を伴った表示が行われます。もし、合否判定結果が表示されない場合には、

 を押した後に、 を押してください。設定が有効となります。

4) 公差判定を無効にするには？

公差判定を必要としなくなった場合には、

 を押した後に、 を押してください。設定が無効となります。

判定結果が、表示されないようになります。

尚、次ページの“重要”もお読みください。




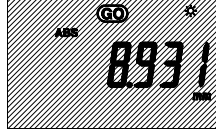
本機は、公差判定の結果に伴って、液晶画面のバックライトが点灯します。

GO → 緑に点灯





NG → 赤に点灯

ここでは、バックライトの設定について説明します。

・バックライトを点灯したいとき

| | 手順 | 表示内容 |
|---|---|---|
| 1 |  押した後に  を押すとバックライトが点灯して、液晶画面に  が点灯します。 |  |

・バックライトを消したいとき

| | 手順 | 表示内容 |
|---|---|---|
| 1 |  押した後に  を押すとバックライトが消灯して、液晶画面の  が消灯します。 |  |

・省電力モードと常時点灯モード

(1) 省電力モード

バックライトが点灯してから 3 秒後にバックライトが消灯する。

(2) 常時点灯モード

常にバックライトが点灯しています。

本機では、単三アルカリ電池駆動でバックライトを使用すると常時点灯モードで極端に電池寿命が短くなるため、工場出荷時には、省電力モードになっています。設定の切り換えは 3.3 ユーザー設定を参照してください。常時点灯モードにした場合は、オプションの AC アダプタを御使用ください。

重要

・公差判定値の設定（変更）は、内径、外径、最大高さ、最小高さ、変位測定中には、



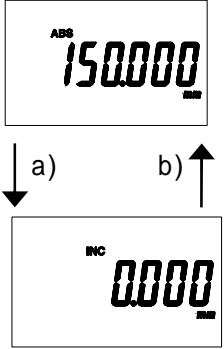
を押して高さ、段差測定モードに切替えて設定してください。

・公差判定値の設定において、上限値は下限値より大きい数値を設定してください。上限値を下限値よりも小さい数値を設定すると、液晶画面にエラー（Err-toL）が表示されます。

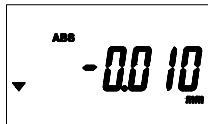
・公差判定値は電源を OFF しても保持されます。

2.3.13 その他の機能


1)絶対値 (ABS) 測定と比較 (INC) 測定の切換え

| | 手順 | 表示内容 |
|---|---|---|
| 1 | <p>ZERO ABS を短く押すと比較測定系の原点表示 (0.000mm) となり、INC 表示が点滅します。測定物にプロ - プをあてることにより原点が設定され INC 表示は、点灯にかわります。 a)</p> <p>(スライバ - を使用した測定では、押した時点で原点設定されます。)</p> <p>ZERO ABS を長く押す (2 秒以上) と絶対値表現となり、ABS 原点設定した位置からの移動量が表示されます。(ABS 表示が点灯します。)</p> <p>b)</p> |  |


2)ディレクションの切り換え

| | 手順 | 表示内容 |
|---|--|---|
| 1 | <p>+/- ▶ を押すと極性を示す符号がかわります。その地点からの計数方向も逆になります。“ ” が表示されると上方向でマイナス計数、“ ” が消えると上方向でプラス計数になります。</p> |  |

3)表示値のホ - ルドと測定デ - タ出力

| | 手順 | 表示内容 |
|---|---|---|
| 1 | <p>HOLD DATA を押すと “H” 表示が点灯し表示値がホ - ルド (スライダ - を動かしても表示は変化しません。) されます。再度、このボタンを押すと “H” 表示が消灯して計数を再開します。</p> <p>本器の出力コネクタにデジマチック・ミニプロセッサ (DP-1 等) を接続した場合、このボタンは測定デ - タ出力用の機能になります。</p> <p>【測定デ - タの出力方法】</p> <p>a) 本器の HOLD DATA を押す。 b) プロ - プをワ - クにあてる。</p> <p>(スライバ - 使用時は不可)</p> |  |

4)目量の切り換え



| | 手順 | 表示内容 |
|---|---|---|
| 1 | <p>SHIFT を押した後に RES. を押すと目量の切り換えができます。</p> <p>0.001 / 0.005</p> |  |

重要


以上の機能は、内径、外径、最大高さ、最小高さ、変位測定中、測定結果の確認中は、変更できません。**NORMAL** を押して、高さ、段差測定モードに切替えてから各々設定をしてください。

2.3.14 トラブルシューティング

測定上のトラブル

| トラブル内容 | 確認内容 | 対策方法 |
|-----------------------|--|---|
| プローブを当てても、ブザーが鳴らない。 | 液晶表示に  が点灯していないか確認してください。 |  を押して、高さ、段差幅測定モードにしてください。 |
| | クランプツマミがロックされていないか確認してください。 | クランプツマミを左に回して、止まるまでゆるめてください。 |
| 液晶画面になにも表示しない。 | 電池又は AC アダプタが接続されているか確認してください。 | 電池又は AC アダプタを接続してください。 |
| 液晶画面の‘H’が消灯しない。 | 標準付属品またはオプションのプローブを使用しているか確認してください。 (3.5 標準付属品 / 3.6 特別付属品の項 参照) | 指定のプローブを使用してください。(指定以外のプローブを使用すると、正しい測定ができません。) |
| 測定結果にばらつきがある。 | プローブクランプツマミがしっかり締まっているか確認してください。 | プローブクランプツマミを右に回して、締めてください。 |
| | プローブを測定物に接触させるときに、勢いよく接触させていないか確認してください。 | プローブを測定物に接触させるときは、静かに接触させてください。 |
| 電池が異常に消耗する。 | バックライトが常時点灯モードになっていないか確認してください。 | 電池駆動でバックライトを常時点灯させると、電池が異常に消耗します。省電力モードにしてください。(3.3 ユーザー設定の項 参照) |
| 液晶画面のカウントが、数カウントちらつく。 | ケーブルをすべて外して、電池のみで駆動した時にカウントのちらつきがなくなるか確認してください。 | AC アダプタ又は通信ケーブルからノイズが入ってきている可能性があります。外部からのノイズ対策をしてください。 |

注記

液晶表示部に  マークが点灯した場合は電池を交換する必要があります。電池はアルカリ単三電池 4 本を同時に交換してください。電池を交換せずに本体を使用し続けると誤動作する可能性があります。

エラーメッセージと対策

| エラ - 表示 | エラ - 内容 | 対策方法 |
|---------------------|--|---|
| Err-oF | 表示値が $\pm 999.999\text{mm}$ を超えたときに表示します。 | スライダ - を表示範囲内に戻せば再び計数を開始します。 プリセットによる原点設定をやり直してください。 |
| Err-oP | プロ - プの移動中に内部の接点が入ったときに表示します。 | プロ - プを中立状態にすると復帰します。 |
| Err C | 計数エラ - です。検出用のスケ - ルに汚れ等が付着した場合、又は結露した場合に表示されます。 | 結露した場合は、常温で数時間放置して乾かしてください。それでもエラーが表示される場合は、分解等は絶対に行わず、お近くの営業所にお問合わせください |
| XXX.XXE (X:任意数値) | 計数エラ - です。 高速でスライダを移動すると、一時的に表示が追いつかなくなることがあります。このとき、桁に“ E ”を表示します。(計数は正常に行われています。) | スライダ - 移動速度の低下に伴って表示が復帰します。 (もし、スライダが停止した状態でも、表示が復活しない場合には、お近くの営業所にお問合わせください。) |
| Err -toL | 公差判定の設定で、上限値を下限値よりも小さい数値に設定したときに表示されます。 | 公差判定値を設定しなおしてください。(2.3.12 公差判定の項 参照) |

重要

万一、電源が入っていてもスイッチを一切受け付けなくなる場合は、電池及びACアダプタを抜いて30秒待ってから再び電池またはACアダプタを差し込んでください。それでも直らない場合は弊社サービスセンタにお問い合わせください。

MEMO

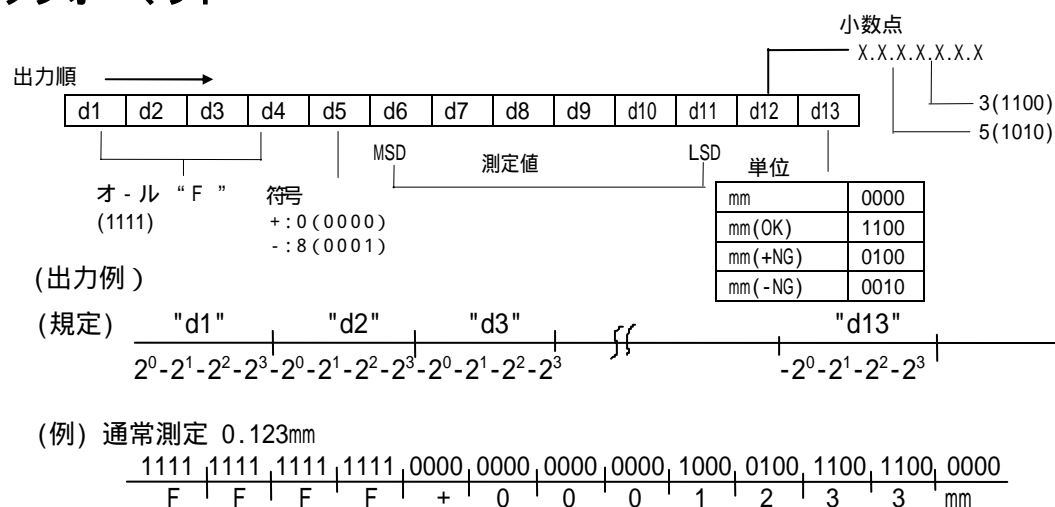
3

仕様

仕様について説明します。

3.1 SPC デジマチック出力仕様

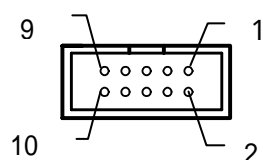
3.1.1 デ - タ フ ォ - マ ッ ト



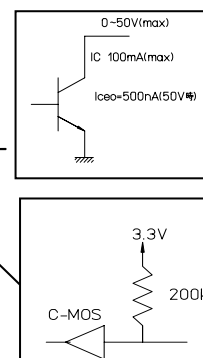
参考

0.00005in 表示では、有効桁数が7桁になるため、弊社デジマチック出力仕様では、全桁を同時に出力することができません。そのため通常は、1/100000 桁(最小桁)を省いた6桁分で出力を行います。ただし、設定により最小桁を出力させることもできます。(この場合は、9.99995inまでの出力となります。)
使用状況により設定を変更してください。(3-3.ユ - ザ設定参照)

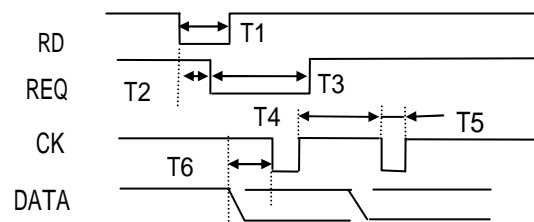
3.1.2 コネクタ仕様



| ピンNo | I/O | 記号 |
|-------|-----|-------|
| 1, 10 | - | GND |
| 2 | O | DATA |
| 3 | O | CLOCK |
| 4 | O | RD |
| 5 | I | REQ |
| 9 | I | VDD |
| 6~7 | - | (未使用) |



3.1.3 タイミングチャ - ト



| | |
|-------|-------------|
| T1 | 2sec(max) |
| T2,T3 | 接続機器により異なる |
| T4 | 430us(Typ.) |
| T5 | 100us(Typ.) |
| T6 | 60us(Typ.) |

3.2 RS-232C 出力仕様

3.2.1 通信仕様

| | |
|---------|---------------|
| 出力信号レベル | EIA/TIA-232-E |
| 通信方式 | 半二重通信 |
| 通信速度 | 2400bps |
| スタートビット | 1 |
| データビット | 8 |
| パリティビット | なし |
| ストップビット | 1 |
| ホムポジション | DCE(モデム定義) |

3.2.2 データフォーマット

| | |
|--------|------------------|
| D1 | コード No “0”(固定) |
| D2 | チャンネル No “1”(固定) |
| D3 | 測定項目 “A”(固定) |
| D4 | 符号 “+” または “-” |
| D5-D12 | DATA(浮動小数点) |
| D13 | キャリッジリターン (*1) |

(*1) “LF”コード追加も可(3-3.ユ - ザ設定 参照)

3.2.3 データ要求コマンド

| | |
|----|---------------|
| D1 | 任意の ASCII コード |
|----|---------------|

3.2.4 コネクタ仕様

| ピン No | 記号 | 名称 |
|-------|-----|-----------|
| 2 | TXD | パソコンへの送信 |
| 3 | RXD | パソコンからの受信 |
| 5 | GND | シグナル GND |

3.2.5 データフォーマット例

| 単位系 | 目量 | 出力形態 |
|-----|-------|--------------------------|
| mm | 0.001 | 0.123 “01A+0000.123[CR]” |
| | 0.005 | 0.125 “01A+0000.125[CR]” |

RS-232C 出力では、公差判定出力による合否判定結果も合わせて出力することができます。

そのときの出力フォーマットは以下のようになります。(3-3.ユ - ザ設定 参照)

「特殊仕様」時


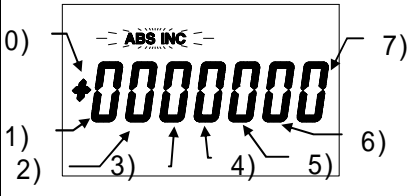
| 判定結果 | 出力形態 | |
|---------|-------|-----------------------|
| OK | 0.123 | “01A + 000.123MO[CR]” |
| +NG | 0.123 | “01A+000.123M + [CR]” |
| -NG | 0.123 | “01A+000.123M - [CR]” |
| 公差判定なし時 | 0.123 | “01A+000.123M[CR]” |

M は、“mm”を示す。

3.3 ユ - ザ設定

本機では、SPC および RS-232C 出力やその他の機能について、ニ - ズにあわせて設定の変更ができます。変更できる内容と方法について説明します。

3.3.1 変更モ - ドへの移行

| | 手順 | 表示内容 |
|---|--|--|
| 1 | <p>電池と AC アダプタを両方抜き、10 秒以上たったら</p> <p> ボタンを押しながら、AC アダプタまたは電池を挿入します。</p> <p>"ABS"と"INC"が同時点滅し、現在の設定が表示されます。</p> |  |


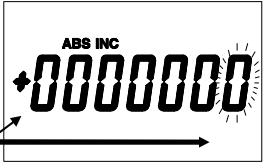



3.3.2 セグメントの意味

各セグメントの表示は、以下の意味をもちます。

| | 内容 |
|----|---|
| 0) | <p>- のとき : プローブをワークから離れた時に自動的にホールドが解除</p> <p>+ のとき : プローブをワークから離してもホールドを保持</p> |
| 1) | <p>0 のとき : 倣い自動終了無効</p> <p>1 のとき : 倣い自動終了有効</p> |
| 2) | <p>0 のとき : オートパワーオフ有効</p> <p>1 のとき : オートパワーオフ無効</p> |
| 3) | <p>0 のとき : バックライト省エネモード (点灯してから 3 秒後に消灯)</p> <p>1 のとき : バックライト通常モード</p> |
| 4) | <p>RS-232C 出力における"LF"コ - ドの追加。[3-3.RS-232C 出力フォーマット参照]</p> <p>0 のとき : 無効 1 ~ 9 のとき : 有効</p> |
| 5) | (未使用) 必ず '0' に設定してください。 |
| 6) | <p>0.00005in 時の SPC 出力 (最小桁を削除するか、最上位桁を削除するか決める)</p> <p>[3-2.SPC 出力フォーマット 参照]</p> <p>0 のとき : 99.9999X (X:削除される) 1 のとき : X9.99995 (X:削除される)</p> |
| 7) | <p>RS-232C 通信での合否判定出力[3-3.RS-232C 出力フォーマット参照]</p> <p>0 のとき : 無効 1 のとき : 有効</p> |

3.3.3 設定方法

ここでは、例として「RS-232C 通信での合否判定出力を ” 有効 ” に設定する場合を想定します。

| | 手順 | 表示状態 |
|---|---|---|
| 1 | <div> <div></div> を 8 回押します。 (セグメントの点滅が、左から右に順次移動していきます。一番右のセグメントが点滅している状態にします。 (左から右へ、点滅が移動する) </div> |  |
| 2 | <div> <div></div> を押します。数値が ” 1 ” に設定されます。(1～9 までの任意数で可) </div> |  |
| 3 | <div> <div></div> を押すと設定完了です。電源を入れ直すと設定が有効になります。 </div> | |

3.4 基本仕様

| | | | |
|-----------------------------|---------------------|--|---|
| | | QM-Height 600 | QM-Height 350 |
| 測定範囲（ストローク） | | 0 ~ 6 0 0 mm | 0 ~ 3 5 0 mm |
| 最小表示量 | | 0.001mm/0.005mm | |
| 精度 (20) | 指示精度* ¹ | $\pm (2.8 + 5 L / 1000) \mu m$ | |
| | 繰返し精度* ¹ | 2 1.8 μm | |
| 直角度（前後）* ² （20 ） | | 13 μm | 8 μm |
| 案内方式 | | ころがりベアリング案内 | |
| 駆動方式 | | 手動 | |
| 測長ユニット | | 静電容量式リニアエンコーダ | |
| 測定力 | | 1.6 \pm 0.5 N | |
| 表示器 | | L C D | |
| 電源 | | A C アダプタ / バッテリー（LR 6 \times 4 ） | |
| 電池寿命の目安* ³ | | 約 800 時間 （液晶バックライトを使用していない場合） | |
| | | 約 260 時間 （液晶バックライトを省電力モードで使用した場合） ただし、1 日 8 時間使用して 100 回測定を行ったとする） | |
| | | 約 6 時間 （液晶バックライトを常時点灯モードで使用した場合） | |
| 寸法 | | 210(W) \times 350(D) \times 1022(H) mm | 210(W) \times 350(D) \times 772(H) mm |
| 質量 | | 27 k g | 22 K g |
| 使用温度範囲 | | 1 0 ~ 3 0 | |
| 使用湿度範囲 | | 2 0 ~ 8 0 % R H（ただし、結露しないこと） | |
| 保存温度範囲 | | - 1 0 ~ 5 0 | |
| 保存湿度範囲 | | 5 ~ 9 0 % R H（ただし、結露しないこと） | |

注記

* 1：指示精度・繰返し精度の値は、標準付属 5 段付きプローブを使用して平面部を高さ測定した場合の値です。

直径・最小（大）値・変位・円ピッチ測定の場合は高さ測定と異なり、倣い測定時に測定力が変化する為、表の値より測定誤差が大きく生じる場合があります。

* 2：直角度の値は、レバヘッド（MLH-321）およびミューティカ（M-411）を使用してベース基準測面对して平行に置いた平面部を測定した値です。

* 3：電池寿命は使用方法によって変動します。

3.5 標準付属品

| パーツ No . | 品名 | 数量 |
|-----------|--------------|----|
| 05HZA148 | 5 段付きプローブ | 1 |
| 05HAA574 | グリップ | 1 |
| 05HAA551 | ゴムキャップ (小) | 2 |
| 05HAA552 | ゴムキャップ (大) | 1 |
| - | 単 3 アルカリ電池 | 4 |
| 99MAF017B | ユーザーズマニュアル | 1 |
| 99MAF018M | 開梱手順書 | 1 |
| 99MAF019M | セットアップ手順書 | 1 |
| 99MAF020B | 補助マニュアル | 1 |
| - | 検査成績書 | 1 |

3.6 特別付属品（オプション）

| パーツ No . | 品名 |
|----------------|----------------------------------|
| ボール径補正ブロック | |
| 12AAA715 | 5 段付プローブ対応（替測定子含む） |
| デプス測定 | |
| 12AAC072 | デプスプローブ |
| 5 段付きプローブ用替測定子 | |
| 957261 | 2 ボール測定子（同軸タイプ） |
| 957262 | 3 ボール測定子（同軸タイプ） |
| 957263 | 4 ボール測定子（同軸タイプ） |
| 957264 | 1 4 ディスク測定子 |
| 957265 | 2 0 ディスク測定子 |
| 12AAA788 | 4 ボール測定子（偏芯軸タイプ） |
| 12AAA789 | 6 ボール測定子（偏芯軸タイプ） |
| 226116 | 6 カラー （ 6 シャンク測定子などを取付けるのに使用） |
| 特殊ホルダ・特殊プローブ | |
| 05HZA173 | スクライバー |
| 12AAA792 | ダイヤルゲージ用ホルダ |
| 12AAA793 | ホルダ（ロング） |
| AC アダプタ | |
| 526688 | 1 0 0 V |
| 526688A | 1 2 0 V |
| 526688D | 2 2 0 V |
| 526688E | 2 4 0 / 2 2 0 V |
| 接続ケーブル | |
| 936937 | デジマチックケーブル 1 m |
| 965014 | デジマチックケーブル 2 m |
| その他 | |
| 05HZA143 | 9×9 アダプタ（下記クランプ必要） |
| 05GZA033 | クランプ（9×9 アダプタ用） |
| 05HZA144 | 6.35×12.7 アダプタ（下記クランプ Assy 必要） |
| 901385 | クランプ（6.35×12.7 アダプタ用） |

注記

使用されるプローブや測定子によってはゼロセットにゲージブロックが必要な場合があります。

サービスの窓口

仙台営業所 仙台市若林区卸町東 1-7-30 〒984-0002
TEL: (022) 231-6881 FAX: (022) 231-6884

郡山営業所 郡山市大槻町字針生 148-1 〒963-0201
TEL: (024) 931-4331 FAX: (024) 931-4333

新潟事務所 新潟市鳥屋野 86-1 〒950-0951
TEL: (025) 281-4360 FAX: (025) 288-0027

上田事務所 上田市大字住吉字塚田 569-2 〒386-0000
TEL: (0268) 26-4531 FAX: (0268) 26-4536

諏訪営業所 諏訪市中洲正神田 582-2 〒392-0015
TEL: (0266) 53-6414 FAX: (0266) 58-1830

勝田営業所 ひたちなか市高場字原 448 〒312-0062
TEL: (029) 285-8331 FAX: (029) 285-8414

太田営業所 太田市新井町 213 〒373-0852
TEL: (0276) 46-7441 FAX: (0276) 46-8924

宇都宮営業所 宇都宮市平松本町 796-1 〒321-0932
TEL: (028) 660-6240 FAX: (028) 660-6248

大宮営業所 さいたま市宮原町 1-459 〒330-0038
TEL: (048) 653-5541 FAX: (048) 653-6168

八王子営業所 東京都八王子市子安町 1-17-16 〒192-0904
TEL: (0426) 42-3157 (0426) 42-3158

厚木営業所 厚木市栄町 1-13-2 堀ビル 〒243-0017
TEL: (0462) 21-8701 FAX: (0462) 21-8663

東京営業所 東京都港区芝 4-3-14 〒108-0014
TEL: (03) 3452-0481 FAX: (03) 3455-8020

川崎営業所 川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-0012
TEL: (044) 813-1611 FAX: (044) 813-1610

千葉営業所 千葉県東葛飾郡沼南町五條谷 38-1 〒277-0913
TEL: (04) 7193-4771 FAX: (04) 7193-4775

富士営業所 富士市本市場町 775 〒416-0954
TEL: (0545) 62-0401 FAX: (0545) 62-0408

名古屋営業所 名古屋市昭和区鶴舞 4-14-26 〒466-0064
TEL: (052) 741-0382 FAX: (052) 733-5989

浜松営業所 浜松市早出町 1209-1 〒435-0054
TEL: (053) 464-1451 FAX: (053) 464-1581

安城営業所 安城市住吉町唐池 56-4 〒446-0072
TEL: (0566) 98-7070 FAX: (0566) 98-6761

大阪営業所 大阪市住之江区南港北 1-4-34 〒559-0034
TEL: (06) 6613-8801 FAX: (06) 6613-8817

富山営業所 富山市二口町 2-5-14 〒939-8211
TEL: (076) 491-5562 FAX: (076) 491-5564

栗東営業所 滋賀県栗東市安養寺 6-9-61 〒520-3015
TEL: (077) 552-9408 FAX: (077) 552-9482

神戸営業所 神戸市西区丸塚 1-25-15 〒651-2143
TEL: (078) 924-4560 FAX: (078) 924-4570

岡山営業所 岡山市今 3-12-22 〒700-0975
TEL: (086) 246-0460 FAX: (086) 246-0494

広島営業所 東広島市八本松東 2-15-20 〒739-0142
TEL: (0824) 27-1161 FAX: (0824) 27-1160

福岡営業所 福岡市博多区博多駅南 4-16-37 〒812-0016
TEL: (092) 411-2911 FAX: (092) 473-1470

宮崎事務所 宮崎県宮崎郡田野町甲 10652-1 〒889-1701
TEL: (0985) 86-5475 FAX: (0985) 86-0827

商品の取扱い・トラブルなどに関するお問い合わせはお近くの
サービスセンターへ

宇都宮 S C 宇都宮市平松本町 796-1 〒321-0932
TEL : (028) 660-6280 FAX : (028) 660-6257

川崎 S C 川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-0012
TEL : (044) 822-4123 FAX : (044) 822-4140

名古屋 S C 名古屋市昭和区鶴舞 4-14-26 〒466-0064
TEL : (052) 731-7100 FAX : (052) 731-6110

大阪 S C 大阪市住之江区南港北 1-4-34 〒559-0034
TEL : (06) 6613-8813 FAX : (06) 6613-8818

広島 S C 東広島市八本松東 2-15-20 〒739-0142
TEL : (0824) 27-1164 FAX : (0824) 27-1160

株式会社ミットヨ

神奈川県川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-0012

Printed in Japan
FQAPNE303084