

SONY®

Display Unit/ Anzeigeeinheit

LH61

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

Lesen Sie die ganze Anleitung vor dem Betrieb aufmerksam durch und folgen Sie beim Betrieb des Geräts ihren Anweisungen. Heben Sie die Anleitung danach zum späteren Nachlesen griffbereit auf.

Instruction Manual / Bedienungsanleitung
1st Edition (Revised 4) / 1.Auflage (Version 4)

[For the customers in U. S. A.]

WARNING

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

You are cautioned that any changes or modifications not expressly approved in this manual could void your authority to operate this equipment.

	For 100 to 120 V	For 220 to 240 V
Plug Cap	Parallel blade with ground pin (NEMA 5-15P Configuration)	None
Cord	Type SVT or SJT, Three 16 or 18 AWG wires	Type SVT or SJT, Three 16 or 18 AWG wires
Length	Maximum 15 feet	Maximum 15 feet
Rating	Minimum 10 A, 125 V	Minimum 10 A, 250 V

	Für 100 bis 120 V	Für 220 bis 240 V
Steckerkappe	Parallelklingen mit Erdungsstift. (Konfiguration NEMA 5-15P)	entfällt
Kabel	Typ SVT oder SJT, dreiadrig (16 oder 18 AWG)	Typ SVT oder SJT, dreiadrig (16 oder 18 AWG)
Länge	Maximal 4,50 m	Maximal 4,50 m
Nennbelastbarkeit	Mindestens 10 A, 125 V	Mindestens 10 A, 250 V

[For EU and EFTA countries]

CE Notice

Making by the symbol CE indicates compliance of the EMC directive and the Low-voltage directive of the European Community. Such marking is indicative means of exceeds the following technical standards.

EN 55 011 Group 1 Class A / 91 :

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

EN 50 082-2 / 95 :

"Electromagnetic compatibility - Generic immunity standard Part 2 : Industrial environment"

EN 61 010-1 A1+A2 :

"Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use Part 1: General requirements"

警告

本装置を機械指令 (EN 60 204-1) の適合を受ける機器にご使用の場合は、その規格に適合するように方策を講じてから、ご使用ください。

Warning

When using this device with equipment governed by Machine Directives EN 60 204-1, measures should be taken to ensure conformance with those directives.

Warnung

Wenn dieses Gerät mit Ausrüstungsteilen verwendet wird, die von die Maschinenrichtlinien EN 60 204-1 geregelt werden, müssen Maßnahmen erggriffen werden, um Übereinstimmung mit diesen Normen zu gewährleisten.

[For the customers in Australia]

Australian EMC Notice

This product complies with the following Australian EMC standards.

AS/NZS 4252.1 /94 EMC Generic Immunity Part1

AS/NZS 2064.1 /91 EMCISM Equipment

Safety Precautions

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

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

Warning indication meanings

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

Warning

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

Caution

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

Note

This indicates precautions which should be observed to ensure proper handling of the equipment.



Warning



- Do not use the display unit with voltages other than the indicated power voltage, and do not connect multiple plugs to a single outlet as this may result in fire or electric shock.
- Do not damage, modify, excessively bend, pull on, place heavy objects on or heat the power cord, as this may damage the power cord and result in fire or electric shock.
- Do not handle the power plug with wet hands as this may result in electric shock.
- Do not open the cover of the display unit to disassemble or modify the unit or to replace the fuses, as this may result in burns or injury. These actions may also damage the internal circuitry.



Caution



- When unplugging the power plug, do not pull on the power cord as this may damage the cord and result in fire or electrical shock. Be sure to grip the power plug when unplugging it from the socket.
- The unit does not have an explosion-proof structure. Therefore, do not use the unit in an atmosphere charged with inflammable gases as this may result in fire.
- When the unit will not be used for an extended period of time, be sure to unplug the power plug from the socket for safety.
- Be sure to turn off the power before connecting or disconnecting power and signal connectors in order to prevent damage or misoperation.
- The unit does not have an earthquake-proof structure. Therefore, do not use the unit in moving areas or areas exposed to strong shocks.

Sicherheitsmaßnahmen

Bei dem Entwurf von Sony Precision Technology Produkten wird größter Wert auf die Sicherheit gelegt. Unsachgemäße Handhabung während des Betriebs oder der Installation ist jedoch gefährlich und kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können. Darüber hinaus kann falsche Behandlung die Leistung der Maschine verschlechtern.

Beachten Sie daher unbedingt die besonders hervorgehobenen Vorsichtshinweise in dieser Bedienungsanleitung, um derartige Unfälle zu verhüten, und lesen Sie die folgenden Sicherheitsmaßnahmen vor der Inbetriebnahme, Installation, Wartung, Inspektion oder Reparatur dieses Gerätes oder der Durchführung anderer Arbeiten durch.

Bedeutung der Warnhinweise

Bei der Durchsicht dieses Handbuchs werden Sie auf die folgenden Hinweise und Symbole stoßen. Machen Sie sich mit ihrer Bedeutung vertraut, bevor Sie den Text lesen.

Warnung

Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können.

Vorsicht

Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die Verletzungen oder Sachbeschädigung der umliegenden Objekte zur Folge haben können.

Achtung

Diese Hinweise sollten beachtet werden, um die korrekte Handhabung des Gerätes zu gewährleisten.



Warnung



- Die Anzeigeeinheit nicht mit anderen Spannungen verwenden, als mit der angegebenen Netzspannung. Ferner keine Mehrfachstecker an einer einzigen Netzsteckdose verwenden, da dies zu Feuer oder elektrischen Schlägen führen kann.
- Das Netzkabel nicht beschädigen, verändern, übermäßig knicken, daran ziehen, schwere Objekte darauf stellen oder es erwärmen, da es hierdurch beschädigt und ein Feuer oder ein elektrischer Schlag hervorgerufen werden kann.
- Das Netzkabel nicht mit nassen Händen anfassen, da dies zu einem elektrischen Schlag führen kann.
- Die Abdeckung der Anzeigeeinheit nicht öffnen, um die Einheit zu zerlegen oder zu verändern, oder die Sicherungen austauschen, da dies zu Verbrennungen oder Verletzungen führen kann. Durch derartige Maßnahmen können auch die internen Stromkreise beschädigt werden.



Vorsicht



- Beim Abziehen des Netzkabels nicht am Kabel selbst ziehen, da es hierdurch beschädigt und ein Feuer oder ein elektrischer Schlag hervorgerufen werden kann. Zum Herausziehen aus der Netzsteckdose stets am Stecker anfassen.
- Das Gerät ist nicht explosionsgeschützt. Es darf daher keinesfalls in einer Umgebung verwendet werden, die brennbare Gase enthält, da hierdurch ein Feuer entstehen könnte.
- Wenn das Gerät längere Zeit nicht verwendet werden soll, aus Sicherheitsgründen unbedingt den Netzstecker aus der Netzsteckdose ziehen.
- Unbedingt darauf achten, daß die Stromversorgung ausgeschaltet wird, ehe der Netzanschluß und Signal-Steckverbinder abgetrennt werden, damit es nicht zu Schäden oder Fehlfunktionen kommt.
- Das Gerät ist nicht erschütterungssicher gebaut. Aus diesem Grunde darf es nicht an Stellen eingesetzt werden, die sich ständig bewegen oder die starken Stößen oder Schlägen ausgesetzt sind.

Contents

1. Note to Users	2	5-14. [F] Key Operations	49
1-1. General Precautions	2	5-14-1. Program mode selection	50
1-2. Handling Instructions	3	5-14-2. Program input/edit mode operations	51
2. Features	4	5-14-3. Playback program mode operations	53
3. Installation	5	5-14-4. Program execution	55
3-1. Connection of Cables	5	5-14-5. Other operations and displays	56
3-2. Mounting of Display Unit	7	5-14-6. Mirror image function	57
4. Name and Function of Each Part	8	5-14-7. Inputting and outputting the program via the RS232C	58
4-1. Front Panel	8	5-14-8. Arrow indicator flashing range when program is executed	60
4-2. Flat Keyboard	9	5-15. Bolt Hole Circle Function	61
5. Operation	11	5-16. Data Backup	63
5-1. Initial Settings	11	6. Linear Compensation	64
5-1-1. Setting the resolution and polarity	12	6-1. Setting Linear Compensation	64
5-1-2. Setting resolution	13	6-2. Measuring Linear Compensation Amount	66
5-1-3. Setting linear compensation	15	7. Remote Reset Input Connector	69
5-1-4. Setting the scaling	16	8. RS232C Input and Output	71
5-1-5. Setting offset value ΔY	17	9. Alarm Display	73
5-1-6. Absolute zero point clear control	18	10. Troubleshooting	74
5-1-7. Setting of touch sensor radius	19	11. Specifications	75
5-1-8. RS232C setting	20	12. Dimensions	76
5-1-9. Setting inch/mm switching	23		
5-2. Applying Power, Luminance Adjustment and Resetting	24		
5-3. Basic Key Operations	26		
5-4. Correcting Erroneous Operations	27		
5-5. Presetting	27		
5-6. Recalling Preset Data	28		
5-7. Datum Point Setting and Display Mode Selection	28		
5-8. Mid-Point Calculation	30		
5-9. Multiple Datum Point Memory Function	31		
5-10. Touch Sensor (Option)	33		
5-10-1. Cautions	34		
5-10-2. Specifications	35		
5-10-3. Maintenance	35		
5-10-4. Touch sensor operations	36		
5-11. Detecting Function of Absolute Zero Point of Scale	39		
5-12. Offset Zero Point	42		
5-12-1. Measurement of the offset value ΔY	43		
5-12-2. Operation of offset zero point	44		
5-13. RS232C Input/Output	45		
5-13-1. Display data output	45		
5-13-2. Basic key operation input	46		
5-13-3. Program data input/output codes	48		

1. Note to Users

Read all instructions carefully before use.

The LH61 display unit will benefit you with reduced machining time and higher machining accuracy.

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

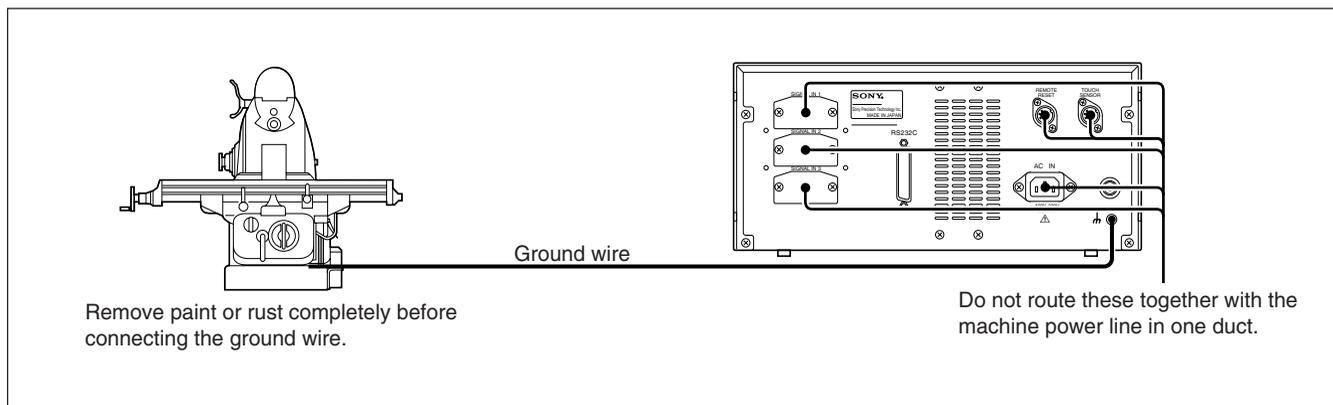
1-1. General Precautions

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

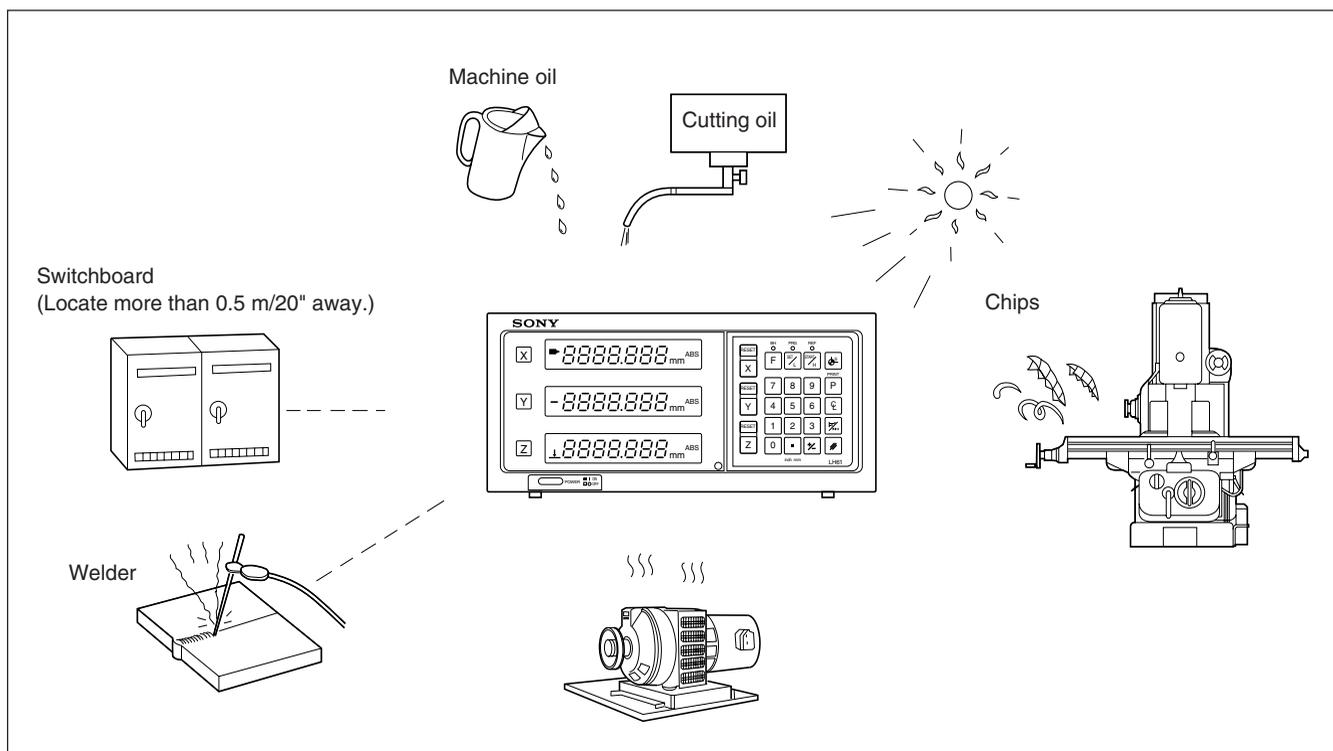
- Before and during operations, be sure to check that our products function properly.
- Provide adequate safety measures to prevent damage in case our products should develop a malfunction.
- Use outside indicated specifications or purposes and modification of our products will void any warranty of the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

1-2. Handling Instructions

- Do not route the head connecting cable, power cord, etc. together with the machine power line in one duct.
- Supply power from an AC lamp source.
- Connect the ground terminal to the machine with the supplied ground wire. Make sure the machine is grounded.



- Place the display unit more than 0.5 m (20") away from a high voltage source, large current source, large power relay, etc.
- For installation of the display unit, avoid a location exposed to chips, cutting oil, or machine oil. If unavoidable, take adequate countermeasures.
- Do not put a vinyl cover directly over the display unit or put it in a closed container.
- The ambient temperature should be in the range of 0 to 40°C (32 to 104°F). Avoid exposure to direct sunlight, hot air currents, or heated air.



- If the power supply voltage is lower than specified, the display may not be illuminated even with the power switch turned on.
Be sure to use the power in the specified range.
- Note that if the power is interrupted momentarily or the voltage drops temporarily below the normal operating range, an alarm may operate or a malfunction may occur.
- Be sure to use the display unit inside.

2. Features

This display unit has functions especially suitable for milling which enable easy-to-learn operations, reduced machining time and higher-accuracy machining.

Selectable minimum display unit

The minimum display unit can be selected from the following according to the connected scale.

Magnescale axes	: 0.0005 mm, 0.001 mm, 0.005 mm, 0.01 mm and diameter display (0.00002", 0.00005", 0.0001", 0.0005" and diameter display)
GA axes	: 0.005 mm, 0.01 mm and diameter display (0.0002", 0.0005", 0.001" and diameter display)
Digiruler axes	: 0.01 mm, 0.02 mm, 0.05 mm, 0.1 mm and diameter display (0.0005", 0.001", 0.002", 0.005" and diameter display)

Machine tool error compensation

The LH61 compensates errors arising from the inclination or deflection of a machine tool, and displays the actual displacement of the machine. Thus, the displayed value accords with the actual displacement of a workpiece to achieve high-accuracy positioning and machining and restoration of machine tool accuracy.

Data storage function

Data on display and preset data are held automatically.
Therefore, data is retained even after power is turned off or in case of a temporary power outage.

Touch sensor

The Touch sensor (option) facilitates the setting of a datum point and the measurement of a workpiece.

Scale absolute zero point detection function

When a scale with built-in absolute zero point is connected, the absolute zero point on the scale (fixed point) can be detected wherever the scale stands. The detected fixed point is useful as the absolute zero point for machining.

Moreover, any offset amount from the absolute zero point can be set and recalled easily, which is useful for setting the absolute zero point on a boring machine or the like.

Programming

Program creation mode

- Manual programming in EDIT mode.
- Playback programming: program is made as machining is actually performed.

Program execution mode

- Machining sequence is displayed step by step.
- The data for each axis can be reversed with the mirror image function.

Bolt hole circle

- Bolt hole positions are automatically calculated and displayed by entering parameters such as the circle center/diameter and number of holes.

Multidatum point

Up to 10 points can be stored in memory in ABS coordinates.

RS232C input/output

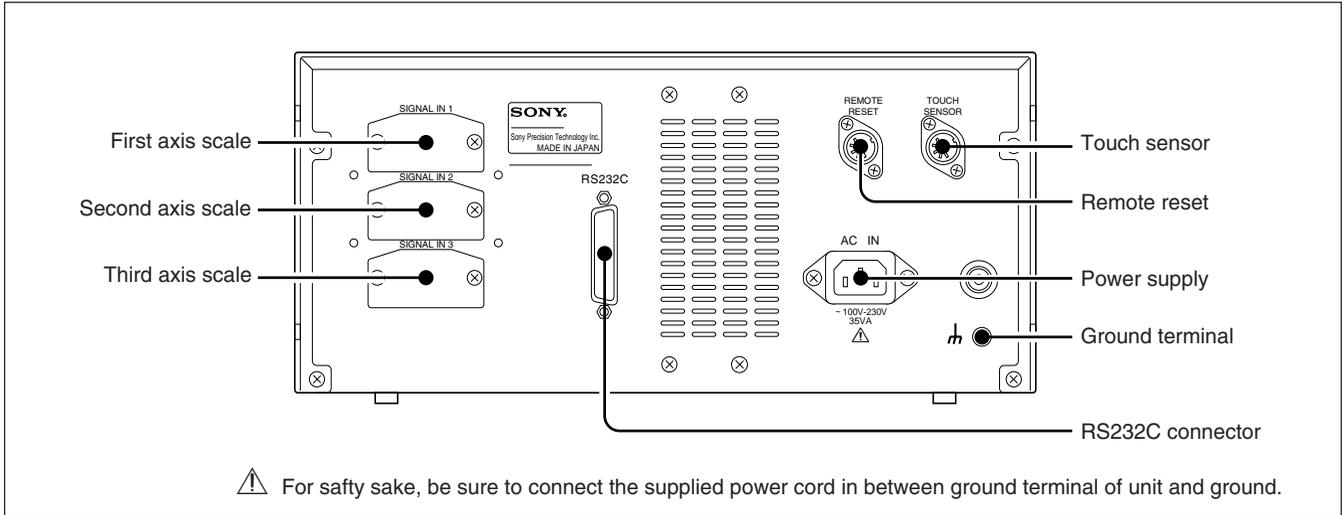
The following input/output is possible via RS232C.

- Key operation input and display data output.
- Program data input and output.

3. Installation

3-1. Connection of Cables

Fasten the connecting cables to stationary members to prevent accidental disconnection. Be sure to turn off the power of the display unit before connecting or disconnecting the connector.



Note

Be sure to put the supplied dust cap on unused connector.

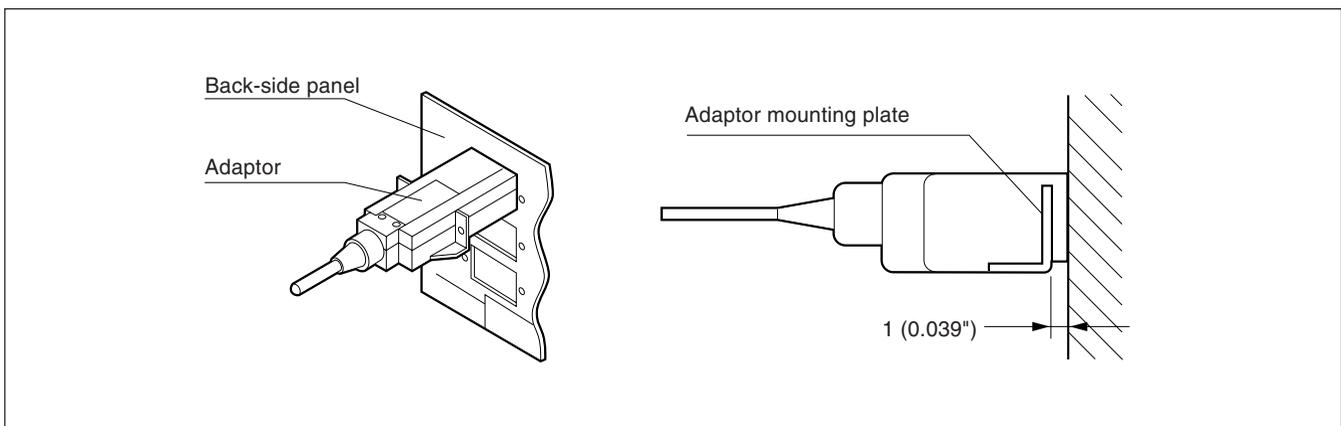
Connection precautions

These are precautions for connecting the scale to the display unit.

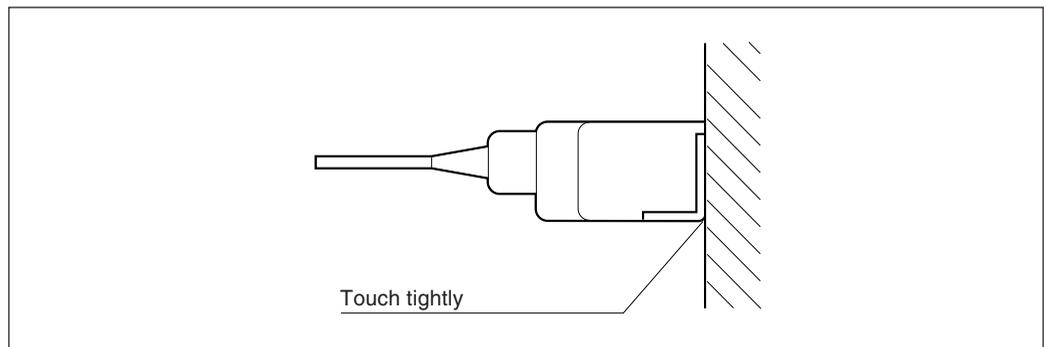
Procedure of connecting the cable

Since a precision connector is used for this unit, please be careful connect to the display unit in a gentle way following the order described below.

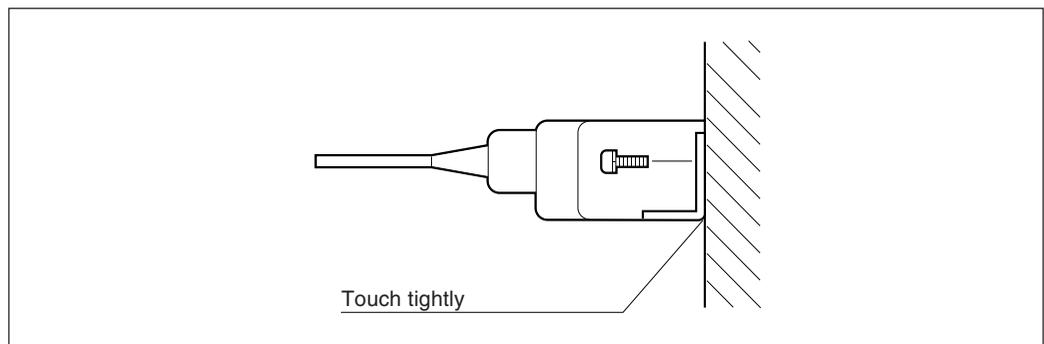
- 1** Remove the two screws securing the joint cover on the back side of the display unit and then remove the cover.
- 2** Insert the adaptor of the cable gently to the joint of the display unit.
(There is approximately 1 mm / 0.039" clearance between the mounting plate and the backside of the display unit.)



- 3** Push the connector (approximately 1 mm / 0.039") until the mounting plate touches the back-side panel of the display unit.



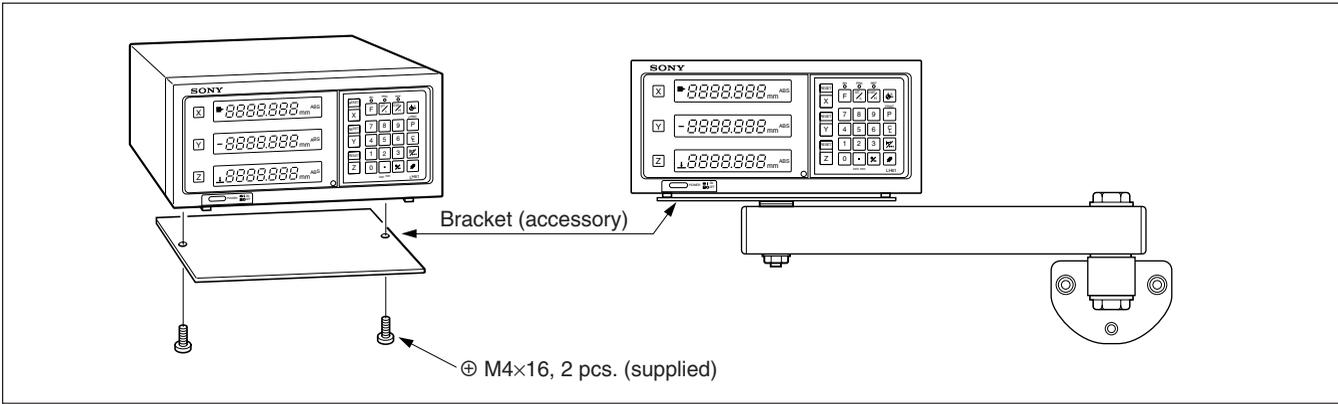
- 4** Fix the mounting plate using the screws removed in step "1" above.



- 5** Turn on the power of the display unit and make sure if it operates normally.

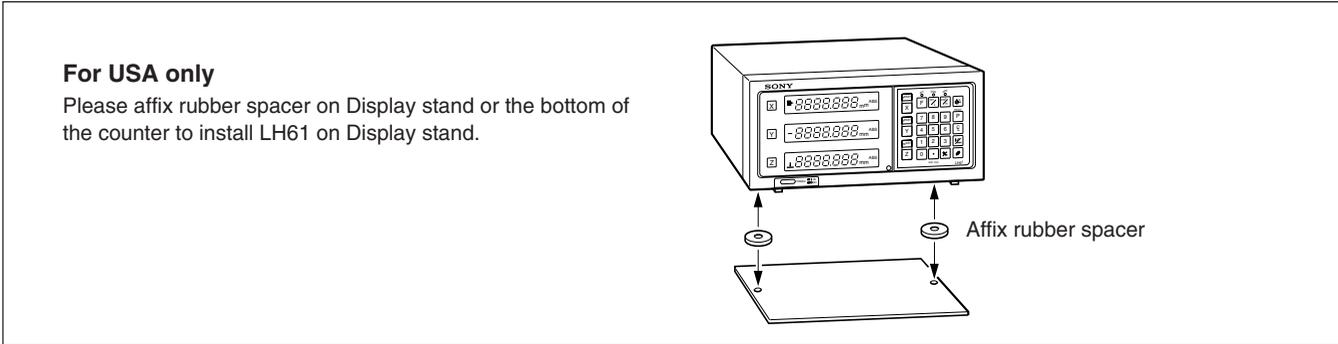
3-2. Mounting of Display Unit

Use the accessory brackets and screws for mounting the display unit.



Note

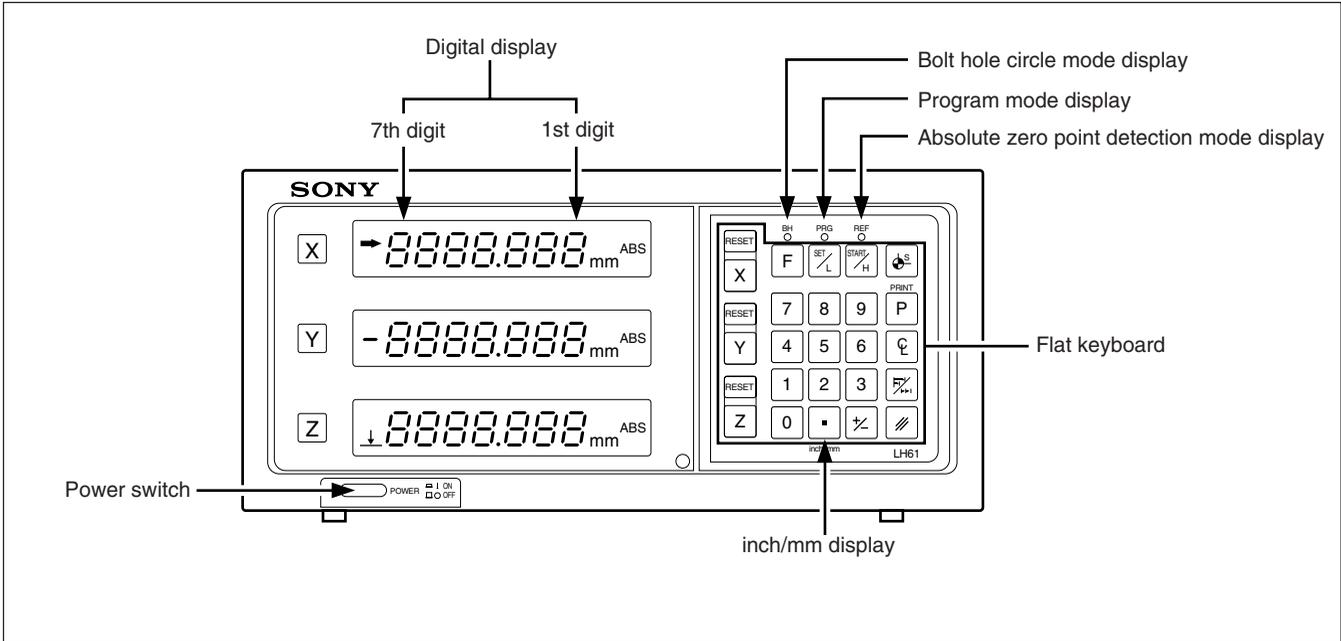
Be sure to use the supplied screws. Use of oversized screws may damage the internal circuitry.



4. Name and Function of Each Part

4-1. Front Panel

English



Name of part	Function
Power Switch	Depress it to turn on the power, and "SONY" will be displayed. To turn off the power, depress it again.

4-2. Flat Keyboard

Reset and cancel keys

Name of part	Function
 RESET Reset key	Resets displayed value to zero.
 Cancel key	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cancels a value set on the axis. 2. Releases the hold value to display the current value. 3. Use to interrupt the various setting and confirmation operations partway.

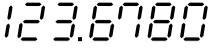
Designation of operation axis and presetting of values

Name of part	Function
 X Y Z Axis selector key	Select an axis to give a command for the selected axis.
 0 ~ 9  Number keys	Sets desired values and a decimal point.
 Polarity selector key	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sets a value of minus polarity. Press this key before setting a numeric value. 2. Used to set the mirror image.
 P Preset key	<ol style="list-style-type: none"> 1. Displays a preset value. If a new value is not input, the previous preset data is displayed. 2. If this key pressed when the present values are displayed, the data being displayed is output to the RS232C.
 Display mode selector key	Switches between ABS and INC displays.

Establishment of datum point

Name of part	Function
 1/2 key	<ol style="list-style-type: none"> 1. Halves the displayed value in the INC mode. 2. Touch sensor hold display is canceled, and the present position from the center of the workpiece is displayed.
 Datum point setting key	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establishes a datum point. 2. Used to set and confirm multiple datum points.
 Execute key/HOLD key	<ol style="list-style-type: none"> 1. Used to hold the value displayed the moment the Touch Sensor touches the datum plane or scale absolute zero point is detected. 2. Used to store the hold value, release the hold and display the present value (when used with scale's absolute zero point). 3. Used to start the processes during program mode and bolt hole circle mode.
 Function setting key/ LOAD key	<ol style="list-style-type: none"> 1. When the Touch Sensor touches the datum plane or the absolute zero point sensing head passes the absolute zero point. 2. Used to make various settings during program mode and bolt hole circle mode.
 Absolute zero point/ Programming selector key	<p>This button selects the mode when using the program or bolt hole circle functions or when using the scale absolute zero point.</p> <p>When this button is pressed, the mode changes in the order of bolt hole circle mode → program mode → absolute zero point detection mode → touch sensor mode → bolt hole circle mode.</p>

Display of spot position and operation mode indicators

Name of part	Function
 in/mm selector key	Depress it to select English (in inches) or metric (in millimeters) display.
 Digital display	Displays for each axis a positive or negative value of 7 digits with unnecessary leading zeros blanked out. An alarm is also displayed in case of trouble.
Mode indicators	<p>ABS Indicates the absolute mode is set. The distance from the spot position to the datum point initially set is displayed. ABS is indicated also when a datum point is established. Flashes when multiple datum points are used.</p> <p>INC Indicates the incremental mode is set. In this mode, incremental positioning is made with  keys and preset key . Flashes when multiple datum points are used.</p> <p>→ Indicates the display unit is ready for operation commands. Flashing indicates an input wait, a processing wait or similar standby state.</p> <p>↓ Indicates the detection mode of absolute zero point of scale.</p> <p>∅ Indicates that the resolution is set to diameter display mode.</p> <p>mm mm or in: Indicates the display is in millimeters or inches.</p>
Mode indicators (LED)	<p>BH Indicates the bolt hole circle function mode.</p> <p>PRG Indicates the program function mode.</p> <p>REF Indicates the absolute zero point function mode.</p>

5. Operation

⚠ Cautions on Operation

- 1) When a malfunction occurs, characters as shown in “9. Alarm Display” on page 73 are displayed in place of numerals. When the alarm display appears, press the **RESET** key for the relevant axis and repeat the operation.
- 2) If two or more operation keys are pressed simultaneously, a malfunction may be caused.
- 3) Make sure that the least significant digit of an entered value agrees with the selected resolution.

5-1. Initial Settings

Before starting the operation, make the following initial settings:

- 5-1-1. Setting the resolution and polarity
 - 5-1-2. Setting resolution
 - 5-1-3. Setting linear compensation
 - 5-1-4. Setting the scaling
 - 5-1-5. Setting offset value ΔY
 - 5-1-7. Setting of touch sensor radius
 - 5-1-8. RS232C setting
 - 5-1-9. Setting inch/mm switching
- Skip unnecessary initial settings by pressing an Axis selector key, and proceed to the next setting.
 - After all the initial settings are completed, press the **RESET** key. The value that was displayed before the power was turned off is displayed, and the unit is switched to the measurement mode.
 - By pressing the **RESET** key at any time during initial setting, the value that was displayed before the power was turned off is displayed, and the unit is switched to the measurement mode.
 - The initial settings, once made, are stored even if the power is turned off. Therefore the initial settings are necessary only when the system is newly installed or when any setting revision is required.

To set the initial setting mode

Hold down the X-axis **RESET** key and turn the power switch ON. The resolution set for each axis will be displayed.

The diagram illustrates the process in two steps. Step 1 shows a hand holding down the X-axis **RESET** key. Step 2 shows a hand turning the power switch from OFF to ON. An arrow points to a digital display showing the resolution for three axes: 1r .0005, 2r .0005, and 3r .0005.

Unless otherwise specified, the following descriptions apply to all axes. Therefore, only the settings for the first axis are described.

Set the second and third axes in the same manner.

Note

When the type of scale axis changes, this mode is forcibly selected without pressing an axis selector key.

5-1-1. Setting the resolution and polarity

- Select the resolution and polarity setting mode by pressing the X-axis selector key when the display is as shown in 5-1.
- The minus “-” display indicates that the polarity is inverted.
- The resolution and polarity can be set and changed with the $\boxed{0}$ key or $\boxed{\frac{1}{2}}$ key.
- The resolution is automatically set for Magnescale, GA or Digiruler axes, so only set the polarity in these cases.
 - For Magnescale axes : the scale resolution is automatically set to 0.0005 mm
 - For GA axes : the scale resolution is automatically set to 0.005 mm
 - For Digiruler axes : the scale resolution is automatically set to 0.01 mm

Example : Input to the first axis (Magnescale axis)

Operating Procedure		Display
\boxed{X}	Select the input to the first axis. The scale resolution is automatically set to 0.0005 mm.	→ 10.0005
$\boxed{0}$	Press the $\boxed{0}$ key to increase the value.	⇒ 10.0005

- When connecting other scales using the DZ51, the resolution can be selected from 0.0001 mm, 0.0005 mm, 0.001 mm, 0.005 mm, 0.01 mm, 0.025 mm, 0.05 mm and 0.1 mm.
Set the resolution to match that of the connected scale.

Display	Resolution (mm)
.0001	0.0001 mm
.0005	0.0005 mm
.001	0.001 mm
.005	0.005 mm
.01	0.01 mm
.025	0.025 mm
.05	0.05 mm
.1	0.1 mm

5-1-2. Setting resolution

- Select the Resolution setting mode by pressing the X-axis selector key when the display is as shown in 5-1-1.
- The resolution can be set and changed with the $\boxed{0}$ key or $\boxed{\pm}$ key.

Example : Input to the first axis

Operating Procedure		Display
	Select the input to the first axis.	→ 1r .0005
	Press the $\boxed{0}$ key to increase the value.	→ 1r .0005 (ø lights up)
	Press this key to decrease the value.	→ 1r .01 (ø lights up)

• Magnescale axis

Display (mm lamp lights)	Resolution	Display (inch lamp lights)	Resolution
.0005	0.0005 mm	.00002	0.00002 in
.0005 (ø lights up)	ø	.00002 (ø lights up)	ø
.001	0.001 mm	.00005	0.00005 in
.001 (ø lights up)	ø	.00005 (ø lights up)	ø
.005	0.005 mm	.0001	0.0001 in
.005 (ø lights up)	ø	.0001 (ø lights up)	ø
.01	0.01 mm	.0005	0.0005 in
.01 (ø lights up)	ø	.0005 (ø lights up)	ø

• Degiruler axis

Display (mm lamp lights)	Resolution	Display (inch lamp lights)	Resolution
.01	0.01 mm	.0005	0.0005 in
.01 (ø lights up)	ø	.0005 (ø lights up)	ø
.02	0.02 mm	.001	0.001 in
.02 (ø lights up)	ø	.001 (ø lights up)	ø
.05	0.05 mm	.002	0.002 in
.05 (ø lights up)	ø	.002 (ø lights up)	ø
.1	0.1 mm	.005	0.005 in
.1 (ø lights up)	ø	.005 (ø lights up)	ø

• GA axis

Display (mm lamp lights)	Resolution	Display (inch lamp lights)	Resolution
.005	0.005 mm	.0002	0.0002 in
.005 (ø lights up)	ø	.0002 (ø lights up)	ø
.01	0.01 mm	.0005	0.0005 in
.01 (ø lights up)	ø	.0005 (ø lights up)	ø
		.001	0.001 in
		.001 (ø lights up)	ø

- Other scales axes

Display (mm lamp lights)	Resolution	Display (inch lamp lights)	Resolution
.0001	0.0001 mm	.5E-6	0.000005 in
.0001 (∅ lights up)	∅	.5E-6 (∅ lights up)	∅
.0005	0.0005 mm	.00002	0.00002 in
.0005 (∅ lights up)	∅	.00002 (∅ lights up)	∅
.001	0.001 mm	.00005	0.00005 in
.001 (∅ lights up)	∅	.00005 (∅ lights up)	∅
.002	0.002 mm	.0001	0.0001 in
.002 (∅ lights up)	∅	.0001 (∅ lights up)	∅
.005	0.005 mm	.0002	0.0002 in
.005 (∅ lights up)	∅	.0002 (∅ lights up)	∅
.01	0.01 mm	.0005	0.0005 in
.01 (∅ lights up)	∅	.0005 (∅ lights up)	∅
.02	0.02 mm	.001	0.001 in
.02 (∅ lights up)	∅	.001 (∅ lights up)	∅
.025	0.025 mm	.002	0.002 in
.025 (∅ lights up)	∅	.002 (∅ lights up)	∅
.05	0.05 mm	.005	0.005 in
.05 (∅ lights up)	∅	.005 (∅ lights up)	∅
.1	0.1 mm		
.1 (∅ lights up)	∅		

Note

- ∅ : Diameter display (double counting)
The decimal point remains at the same position.
- For other scale axes, do not set a minimum display unit greater than the resolution.
Example) When a scale with a resolution of 0.001 mm is connected, set the minimum display unit to 0.001 mm (0.00005") or less.

5-1-3. Setting linear compensation

- After completing 5-1-2, press the Axis selector key for the Linear compensation setting mode.
- Number keys and **[P]** key are used to choose one of the linear compensation amounts below. The lower 3 digits of the compensation amount to be set are displayed.
- Select the linear compensation amount per meter as shown below.
256 different linear compensations (per meter/inch) are available for selection: ± 0.001 mm/ ± 0.000001 ", ± 0.002 mm/ ± 0.000002 ", ± 0.003 mm/ ± 0.000003 ", ± 0.004 mm/ ± 0.000004 ", ± 0.005 mm/ ± 0.000005 ", ± 0.006 mm/ ± 0.000006 ", ± 0.007 mm/ ± 0.000007 ", ± 0.008 mm/ ± 0.000008 ", ± 0.009 mm/ ± 0.000009 ", ± 0.010 mm/ ± 0.000010 ", ± 0.015 mm/ ± 0.000015 " (in 0.005 mm/ ± 0.000005 steps) up to ± 0.600 mm/ ± 0.000600 "
- For details, refer to "6. Linear Compensation."
The unit is delivered without compensation set ("LC 000").

Example : Input to the first axis

Operating Procedure	Display
<p>Example: To set the compensation amount for the first axis to -0.015 mm</p>	
<p>[X] Select the input to the first axis.</p>	<p>1 LC 000</p>
<p>[0] [1] [5] Press the number keys.^{Note}</p>	<p>→ 1 LC 015</p>
<p>[+/-] Press the [+/-] key.</p>	<p>→ 1 LC -015</p>
<p>[P] Press the Preset key to complete the setting.</p>	<p>1 LC -015</p>

Note

The setting cannot be performed if a number key other than those specified for the linear compensation is pressed.

5-1-4. Setting the scaling

- After completing the operation in 5-1-3, press the Axis selector key again to select the setting mode for the scaling.
- Use the number keys and **[P]** key to set and change the scaling.
- The scaling is set at the factory to 1.000000.

Example : Input to the first axis

Operating Procedure	Display
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center;">X</div> <div>Select the input to the first axis.</div> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>SCALING</p> <p>(Displayed for approx. 1 second)</p> <p>↓</p> <p>1.000000</p> </div>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px; text-align: center;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px; text-align: center;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center;">5</div> <div>Press the number keys.</div> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>Lights up</p> <p>→ 0.5</p> </div>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center;">P</div> <div>Press the Preset key to complete the setting.</div> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>0.500000</p> </div>

Note

- When the scaling function is used, a reduction or magnification count of any ratio can be performed with respect to the actual movement distance. This compensates contraction of the resin during mold manufacture, etc., enabling the product dimensions to be converted to the mold dimensions.
A setting of 0.100000 to 9.999999 can be made for each axis.
Display value = actual movement distance × n (n = scaling value)
- The arrow indicator lights during number input, and goes out when the **[P]** key is pressed to confirm the number.

5-1-5. Setting offset value ΔY

- After completing 5-1-4, press the Axis selector key for the offset value ΔY setting mode.
- Number keys and **P** key are used to set and change the offset value ΔY .
- If the display unit has been replaced and thus the offset value ΔY has been measured, ΔY may be set in this procedure.
- The offset value ΔY is factory set to 0.0000mm.

Example : Input to the first axis

Operating Procedure	Display
<p>Example: To set the offset value ΔY to 10 mm.</p> <p style="text-align: center;">X</p> <p style="text-align: center;">Select the X-axis.</p> <p style="text-align: center;"> 1 0 </p> <p style="text-align: center;">Press the number keys.</p> <p style="text-align: center;">P</p> <p style="text-align: center;">Press the Preset key to complete the setting.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>↓ 0.00000 mm</p> <p>Lights up</p> <p>↓ 10. _ _ _ _ mm</p> <p>↓ 10.00000 mm</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>REF ● Lights up</p> <p>REF ● Flashes</p> <p>REF ● Lights up</p> </div> </div>

Note

- When ΔY is not yet measured, refer to “5-12. Offset Zero Point.” (See page 42.)
- Numbers that can be input vary according to the resolution.

Example: In the case of 0.0005 mm: -999.9995 to +999.9995
 In the case of 0.01 mm: -99999.99 to +99999.99

If the resolution is made finer after a large value is input with a coarse resolution, an overflow alarm display will result for the offset value ΔY .
- The arrow indicator lights and REF flashes during number input, and when the **P** key is pressed to confirm the number the arrow indicator goes out and REF lights.

5-1-6. Absolute zero point clear control

- This control becomes necessary when the scale with built-in absolute zero point is replaced or reinstalled. This control is usually not necessary when using the unit for the first time.
- When the scale with built-in absolute zero point is replaced, be sure to perform the following controls in the setting mode as described in 5-1-5.

Operating Procedure	Display
<div data-bbox="285 502 363 578" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">  </div> <p data-bbox="511 502 951 555">To set the absolute zero point offset amount setting mode, press the Cancel key.</p> <p data-bbox="511 715 691 740">Setting completed.</p>	<div data-bbox="1000 502 1435 591" style="text-align: center;">  <p>(Displayed for approx. 2 seconds)</p> </div> <div data-bbox="1026 597 1149 715" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="1026 715 1435 791" style="text-align: center;">  </div>

Note

REF flashes during absolute zero point clearance processing. When the processing ends, REF lights steadily.

5-1-7. Setting of touch sensor radius

- After completing 5-1-6 , press the Axis selector key for the Touch sensor radius setting mode.
- Number keys and **P** key are used to set and change the touch sensor radius.
- The touch sensor radius is factory set to 5.0000 mm.
- Correct setting of the touch sensor radius makes correct display of the reference point or measuring range possible in the load or hold operation with the touch sensor.
- In the example below, the resolution is set to 0.0005 mm.

Note

The touch sensor radius setting can only be made for the input to the first axis.

Example

Operating Procedure	Display
<p>Example: Setting the radius to 10 mm.</p> <p>X Select the input to the first axis.</p> <p>1 0 Press the number keys.</p> <p>P Press the Preset key to complete the setting.</p>	<p>7_5 rAd (Displayed for approx. 1 second)</p> <p>↓</p> <p>5.0000</p> <p>Lights up → 10.</p> <p>10.0000</p>

Note

The arrow indicator lights during number input, and goes out when the **P** key is pressed to confirm the number.

5-1-8. RS232C setting

After completing the settings in 5-1-7, press the Axis selector key again to select the setting mode for the RS232C.

Note

The RS232C only sets the first axis.

Data processing capability (output data when R command is received)

Computer transmission mode : Up to approx. 5.5 data/sec.

Printer mode : Up to approx. 7.6 data/sec.

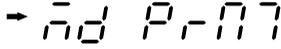
(These values apply when the transmission settings are 9600 bps, no parity, 1 stop bit, and data length of 8 bits.)

Communication mode setting

- Printer mode is the mode for our company's P30 printer (discontinued) and P40 printer. In this mode, the output data format is converted to a data format for statistical processing by the printer. (See the next page.)

The output data is for the X-axis only. In the P30 printer, a delay time is needed for communication. Set the delay time setting to ON. The communication speed, parity, and other settings are made automatically. (Communication speed: 2400 dps, no parity, stop bits: 1, data length: 8) In the P40 printer, no delay time is needed for communication. Therefore, set the delay time setting to OFF. Also, program input/output is not possible in printer mode. If program input/output is to be performed, COMP mode should be set.

- If there is no delay time in COMP mode or printer mode, the following communications speed and other settings must be made.
- The following settings cannot be made when there is a delay time in printer mode. The unit returns to the initial setting item (setting resolution).

Operating Procedure		Display
	Select the X-axis.	 (Computer communication mode)
 	Press the  and  keys to switch the communication mode. Prnt ↔ COMP	 (Printer mode)
	Select the X-axis when printer mode is displayed.	 (No delay time)
 	Press the  and  keys to switch the communication mode. This switches the delay time setting on or off. ON ↔ OFF	 (A delay time is used. This is for the P30.)

Setting the data format

Operating Procedure	Display
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px;">X</div> <div style="margin-left: 10px;">Select the X-axis.</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px;">+/-</div> <div style="margin-left: 10px;">Press the 0 and +/- keys to switch the data output format mode.</div> </div>	<div style="margin-bottom: 20px;">→ F0 44E</div> <div>→ F0 4.4E</div>

XYZ: Continuous output mode

X ① ② = Data ③ Space Y ① ② = Data ③ Space Z ① ② = Data ③ CR LF

X.Y.Z.: New line output mode

X ① ② = Data ③ CR LF

Y ① ② = Data ③ CR LF

Z ① ② = Data ③ CR LF

Data : Data is signed zero-suppressed 7-digit data (Space when sign is positive)

① : Display status (N: normal, D: double display)

② : Display mode (I: INC, A: ABS)

③ : Unit (MM: mm, INCH: inch)

Note

- The data format during printer mode is R ④ ① Space Data CR LF .
The data is signed zero-suppressed 6-digit X-axis data (space when the sign is positive), and the 7th digit is not output. (④ : Unit (M:mm, I:inch))
- Use printer mode when performing statistical data processing using the P30 (discontinued) or P40 printer. (Statistical processing can only be performed for the X-axis).
- To output only the X, Y, and Z-axis data, COMP mode should be used with the P40 printer. COMP mode cannot be used with the P30 printer since the communication process takes time. Data reception will become impossible partway, and data will be lost.

Communication speed setting

Operating Procedure	Display
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px;">X</div> <div style="margin-left: 10px;">Select the X-axis.</div> </div>	→ br 9600
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px;">0</div> <div style="margin-left: 10px;">Press the 0 key. The communication speed increases.</div> </div>	→ br 1200
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px;">+/-</div> <div style="margin-left: 10px;">Press the +/- key. The communication speed decreases.</div> </div>	→ br 4800

Parity setting

Operating Procedure		Display
	Select the X-axis.	→ <i>PA OFF</i> (No parity)
	Press the  key to increase the parity.	→ <i>PA EVEN</i> (Even parity)
	Press the  key to decrease the parity.	→ <i>PA Odd</i> (Odd parity)

Stop bit setting

Operating Procedure		Display
	Select the X-axis.	→ <i>Sb 1</i>
 or 	Press the  or  key to switch the stop bit.	→ <i>Sb 2</i>

Data length setting

Operating Procedure		Display
	Select the X-axis.	→ <i>dL 8</i>
 or 	Press the  or  key to switch the data length.	→ <i>dL 7</i>

5-1-9. Setting inch/mm switching

- After completing 5-1-6 or 5-1-8, press the X-axis selector key to select the mode for setting whether or not inch/mm switching is performed.
- Inch/mm switching can be enabled or disabled with the  key or  key.
- Inch/mm switching is enabled exfactory.

Example

Operating Procedure	Display
 <p>Select the input to the first axis.</p>  or  <p>Press the  or  key.</p> <p>Pressing the  or  key again returns to the original display unit.</p>	 <p>(inch/mm switching enabled)</p>  <p>(inch/mm switching disabled)</p>  <p>(inch/mm switching enabled)</p>

This completes all the initial settings.

Perform initial settings in the same way for the other axes (Y, Z). First, press the Axis selector key for the axis for which you want to make the settings.

5-2. Applying Power, Luminance Adjustment and Resetting

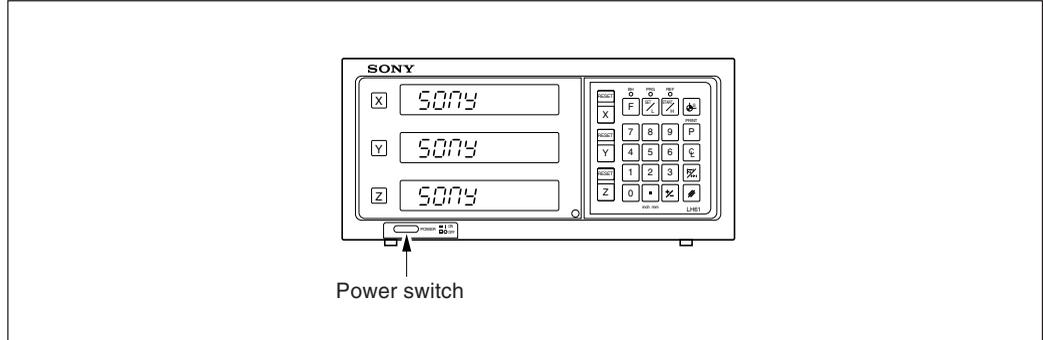
After installation, connections and setting of the resolution have been completed, begin machining as described in the procedure below.

1 Set the Power Switch to On

Set the POWER switch to ON.

“SONY” will be displayed.

If “SONY” or “Error” flashes in the display, refer to “9. Alarm Display”.



2 Luminance adjustment

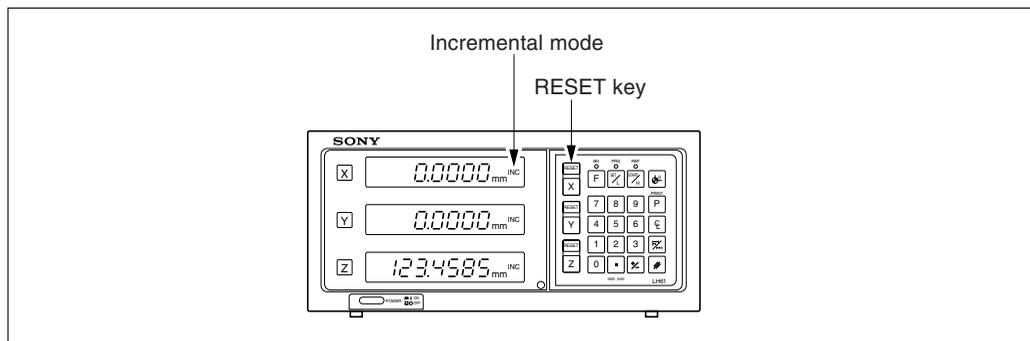
To adjust the luminance, turn on the power as described in 1, and when “SONY” is displayed, press the Axis selector key of the axis for which you wish to adjust the luminance. The arrow indicator for that axis lights, and luminance can be adjusted in 16 steps with the $\square 0$ or $\square \pm$ key.

Example: The first axis

Operating Procedure		Display
$\square X$	Select the X-axis. The arrow indicator lights.	Lights up → SONY
$\square 0$	The luminance increases every time this key is pressed.	Bright
$\square \pm$	The luminance decreases every time this key is pressed.	Dark

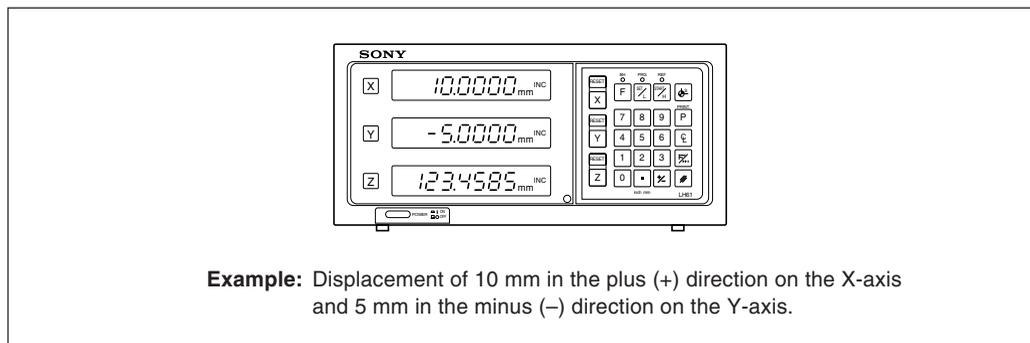
3 Press the RESET key.

The first time the **RESET** key of X-, Y-, or Z-axis is pressed after the power is turned on, the previously displayed value (Incremental mode when the power is turned off) is displayed. After this, zero is displayed only for the reset axes. The unit is set to Incremental mode when reset. However, if the power was turned off after pressing the **F** key to cancel the mode during bolt hole circle or program execution, the value displayed when the **RESET** key is pressed is not the value displayed when the power was turned off.



4 Start positioning.

When the machine table is moved, the displacement is displayed. The minus (-) sign appears depending on the direction of movement of the table.



Note

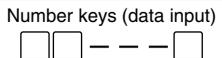
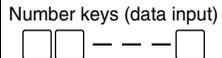
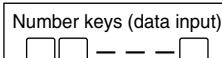
In the example, the resolution is set to .0005 mm.

5-3. Basic Key Operations

The LH61 series display unit is basically operated with keys in the following sequence:
Axis key, data input, and Operation key.

Following is an example of the basic key operations on X-axes.

See the following pages for details. Operate the Y- and Z-axes in the same way.

Start of operation	: Turn on the power switch. 
Reset (zero display)	: 
Preset	:   
Setting of datum point	:   
Absolute/Incremental display selection :	  [Note If operations are performed directly without selecting the axis, all axes are switched simultaneously.]
Touch Sensor (datum plane establishment):	  → [Touch the workpiece → Counting starts.]
Touch Sensor (distance measurement):	  → [Touch the workpiece → Display is held.] For centering the workpiece: 
Absolute zero point of scale (measurement from absolute zero point):	   Press the  key three times to select the absolute zero point mode.    → [Absolute zero point passed → Counting starts.]
Absolute zero point of scale (measurement to absolute zero point):	   Press the  key three times to select the absolute zero point mode.   → [Absolute zero point passed → Display is held.] For storing the hold value into memory :  
Offset zero point	:    Press the  key three times to select the absolute zero point mode.   → [Zero point passed → Counting starts.]
Recall	:  
Halving displayed values	:  
Cancel	:  

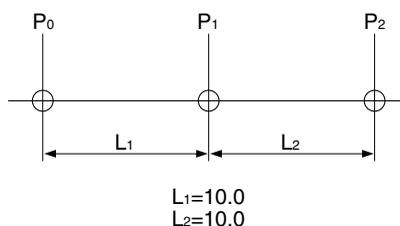
5-4. Correcting Erroneous Operations

- 1) **When you have pressed the wrong axis selector key:**
 - To select the correct axis, press the correct axis selector key.
 - To clear the axis selection mode, press the cancel key .
- 2) **When you have pressed the wrong number key:**
 - Press the cancel key  and axis selector key before entering the correct numerals. If you have pressed the  or  key by mistake, press the axis selector key before entering the correct numerals.
- 3) **When LOAD key  or HOLD key  is pressed by mistake:**
Press the Axis selector key of the relevant axis and the Cancel key , and repeat the entry.
- 4) **To cancel the hold:**
Press the Axis selector key of the held axis and the Cancel key  to return to the present value display.

5-5. Presetting

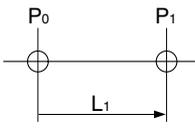
Machining by counting down to zero

Example: Counting down while moving from P₀ to P₁.



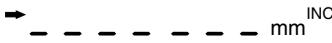
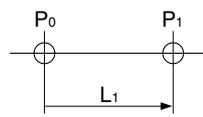
Note

In the display example below, the resolution is set to 0.0005 mm.

Operating procedure	Display
<p>Positioning to P₁</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Select the X-axis.</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;">Enter the value L₁.</p> <p style="text-align: center;">Note To count up while moving from P₀ to P₁, enter -10.</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Preset the input value. The INC indicator lights.</p>	<p style="text-align: center;">→ — — — — — mm^{INC}</p> <p style="text-align: center;">→ 10. mm^{INC}</p> <p style="text-align: center;">10.0000 mm^{INC}</p> <p style="text-align: center;">↓ Counting</p> <p style="text-align: center;">0.0000 mm^{INC}</p>
<p>Move the scale until "0" is displayed to reach P₁</p> <p style="text-align: center;"></p>	

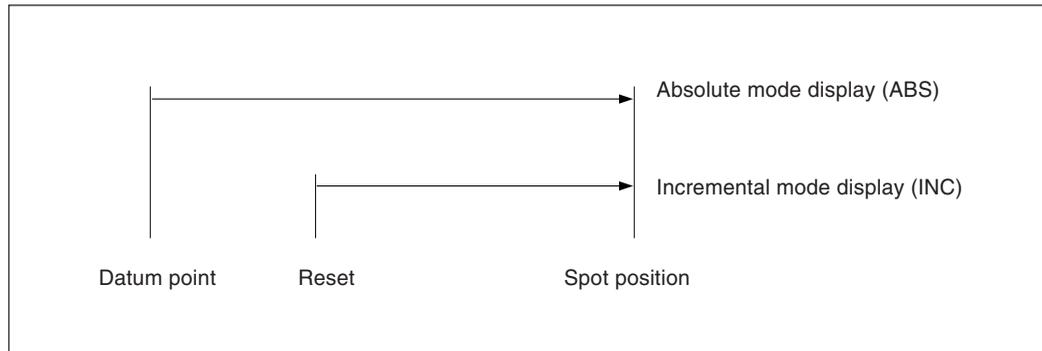
5-6. Recalling Preset Data

Pitch-feed machining

Operating procedure	Display
<p>Positioning to P₂</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; text-align: center; font-size: 24px;">X</div> <div style="text-align: left;">Select the X-axis.</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; text-align: center; font-size: 24px;">P</div> <div style="text-align: left;">Press the Preset key. The INC indicator lights.</div> </div>	  <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓ Counting</div> 
<p>Move the scale until "0" is displayed to reach P₂</p> 	

5-7. Datum Point Setting and Display Mode Selection

This display unit has two display modes: the absolute mode (ABS) in which the absolute distance between the datum point and the spot position is displayed, and the incremental mode (INC) in which the distance between the previous machining position and the spot position is displayed with a reset or preset operation.



The conversion between the absolute mode (ABS) and incremental mode (INC) can be made by pressing:



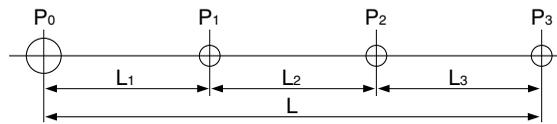
Example: on X-axis

To restore the original display mode, perform the same operation.

If the display mode selection key is pressed directly without pressing an axis selection key, all axes are switched simultaneously. When both absolute mode (ABS) and incremental mode (INC) are set, switching is based on the more common display mode. (For example, when X-axis = ABS, Y-axis = INC and Z-axis = ABS, the X-, Y- and Z-axes are all switched to INC.) If the same number of both display modes are set, switching is based on the higher order axis. (For example, when X-axis = INC and Y-axis = ABS, the X- and Y-axes are both set to ABS.)

Setting datum point and display mode selection

Example: Counting down while moving from P₀ to P₁.

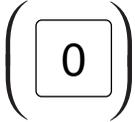
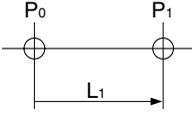
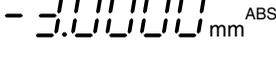


$$L_1 = L_2 = L_3 = 1.0$$

$$L = L_1 + L_2 + L_3 = 3.0$$

Note

In the example below, the resolution is set to 0.0005 mm.

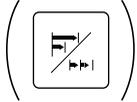
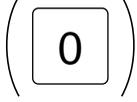
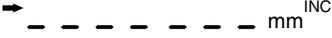
Operating Procedure	Display
<p>  Select the X-axis.  "0" input can be omitted. To give an offset value to the datum point, enter the offset value instead of "0".  Press the datum point setting key. The ABS indicator lights. </p>	<p>  mm^{INC}  mm^{INC}  mm^{ABS} </p>
<p>  Select the X-axis.  Enter the value L₁. Note To count up while moving from P₀ to P₁, enter "-1".  Press the preset key. The INC mode is entered. </p> <p>Move the scale until "0" is displayed: P₁ is the position where "0" is displayed. Perform P₂ and P₃ positioning in the same way.</p> 	<p>  mm^{ABS}  mm^{ABS}  mm^{INC} ↓ Counting  mm^{INC} </p>
<p>To find the distance between P₀ and P₃ at the end of P₃ machining</p> <p>  Select the X-axis. Note If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously. </p> <p>  Press the display mode selector key. The ABS indicator lights and the distance between P₀ and P₃ is displayed. </p>	<p>  mm^{INC}  mm^{ABS} </p>
<p>To restore the Previous mode</p> <p>  Press the same operation keys again to return to INC mode. Note If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously. </p> <p>  The INC indicator is switched to. </p>	<p>  mm^{ABS}  mm^{INC} </p>

5-8. Mid-Point Calculation

When the INC mode display is selected, the distance from the center value is displayed by halving the displayed value.

Note

In the example, the resolution is set to 0.0005 mm.

Operating procedure	Display
<p>  If the ABS mode display is selected, change it to the INC mode before operating. </p> <p>The present value is displayed.</p> <p>  Select the X- axis. </p> <p>  Press the 1/2 key. The INC indicator lights. </p> <p>Move the machining table until the display reads "0". This position is the center.</p>	<p>  </p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  </p> <p> ↓ Counting </p> <p>  </p>
<p>To make the center position the datum point, operate as follows</p> <p>  Select the X-axis. </p> <p>  "0" input can be omitted. </p> <p>  Press the datum point setting key. The ABS indicator lights. </p> <p>Note</p> <p>Caution is required, since the previously set datum point is canceled at this time. Moreover, multiple datum points No. 1 to No. 9 also move in accordance with the change of the datum point. (See the next section for multiple datum points.)</p>	<p>  </p> <p>  </p> <p>  </p>

5-9. Multiple Datum Point Memory Function

With datum point 0 as the reference, up to 9 points can be stored in memory for each axis.

Example: When 3 datum points are to be set on the X-Y plane.




 Select datum point 0 coordinates.





 Set datum point 0 (P₀).

Setting datum point 1.

Move the scale a distance of Δl_{x1} and Δl_{y1} on X and Y axes, respectively from P₀.




 Select datum point 1 coordinates.





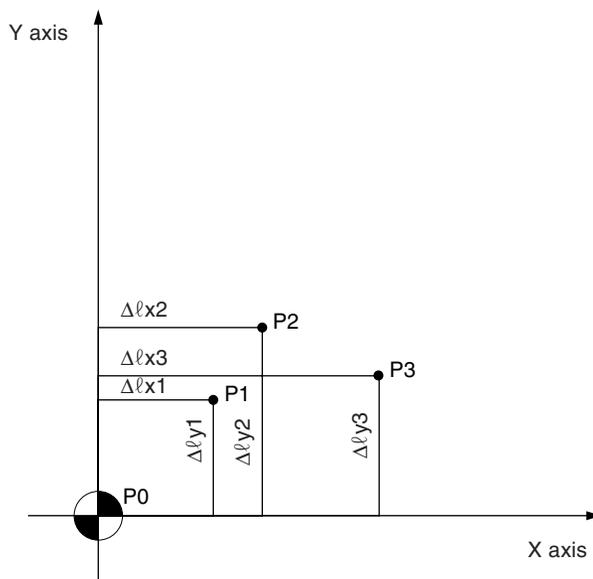
 Set datum point 1 on X and Y axes.

Setting datum points 2 and 3.




 Select datum point 0 coordinates.

Set the displayed value to 0 for both the X and Y axes (datum point 0).
The other steps are the same as for datum point 1.



Multiple datum point No. confirmation and modification can be performed with the following operation procedure.

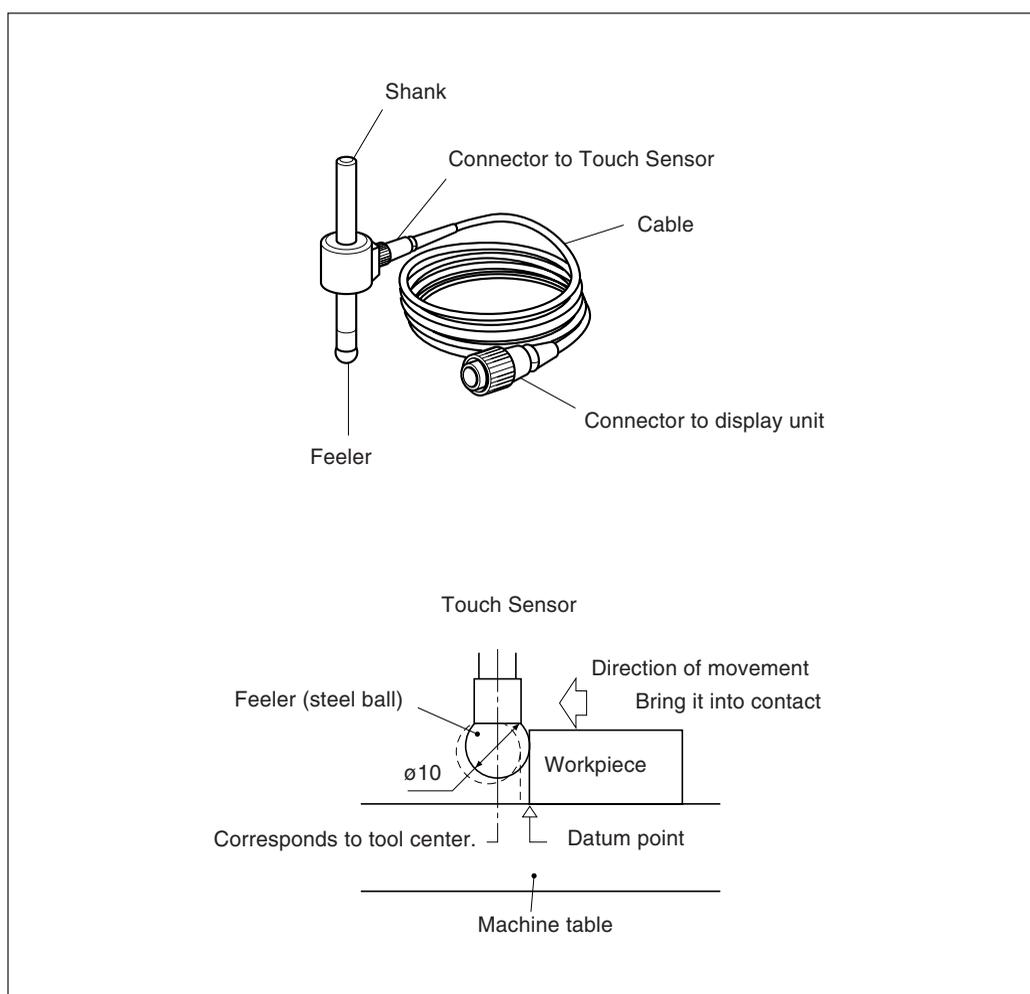
Operating Procedure	Display
<p>Confirming multiple datum point No.</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <p>The datum point No. is displayed.</p> </div> <p>Canceling the confirmation</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>The display returns to the original ABS indication. The ABS indicator flashes.</p> </div>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;"> <p>No. 1</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>10.0000</p> <p>Present value display</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Flashes</p>  </div> </div>
<p>Changing multiple datum point No</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <p>The datum point No. is displayed.</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <p>Enter the number you wish to change.</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>The present value display is returned to. The ABS indicator flashes.</p> </div>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;"> <p>No. 1</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-bottom: 20px;"> <p>Lights up</p> <div style="margin-left: 10px;"> <p>→ No. 2</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>10.0000</p> <p>Present value display</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Flashes</p>  </div> </div>

Note

- The ABS/INC indicator flashes while multiple datum points are in use.
- When the datum point is returned to 0, the indicator changes from flashing to steady illumination.
- The arrow indicator lights during number input, and goes out when the Function setting key is pressed to confirm the number.
- When the datum point setting key is pressed, ABS mode is selected.

5-10. Touch Sensor (Option)

- Attach the Touch Sensor on the main spindle of a milling machine, for example, and use it in combination with the display unit.
- The feeler ball of the Touch Sensor is semi-fixed by a spring and its flexible construction can absorb shock when pressed against the datum plane, which enables accurate datum point detection without causing a deflection on the axis.
- The feeler ball, which has been forced against the workpiece, returns to the center of the axis when the workpiece is moved off.
- Move off the Touch Sensor immediately from the workpiece when it touches the workpiece. Do not bring the shaft into contact with the workpiece as doing so will decrease precision and may cause damage.
- The Touch Sensor can operate only with an electroconductive workpiece. Check the workpiece material before use.

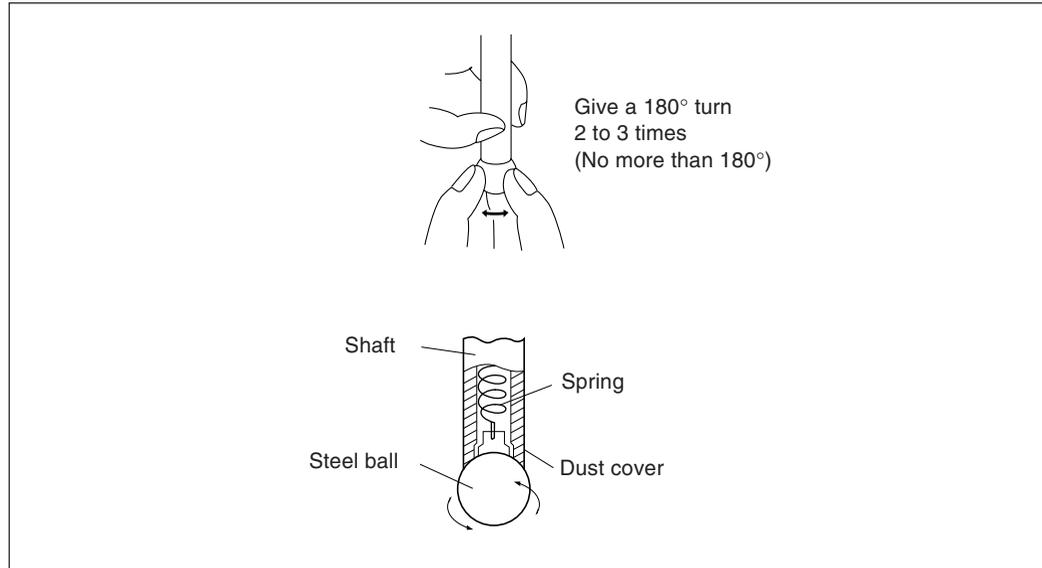


5-10-1. Cautions

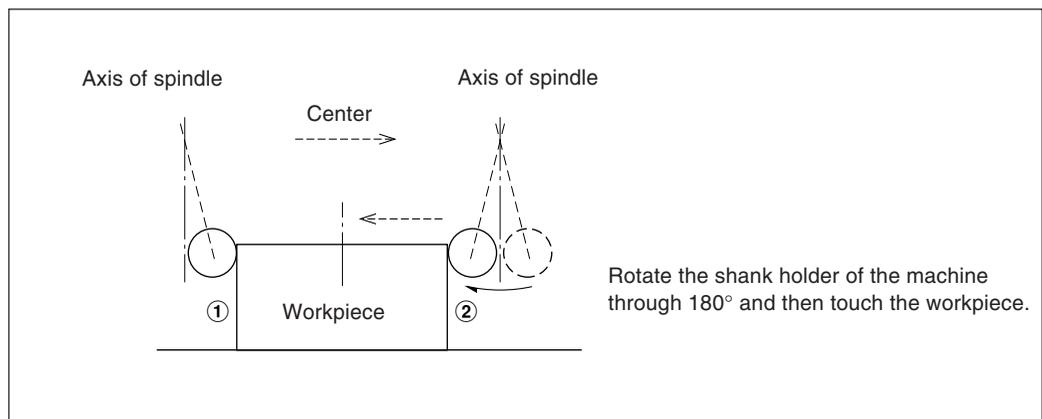
- Before use, be sure to turn the steel ball with the fingers about the axis of the shaft 2 or 3 times both clockwise and counterclockwise so that the steel ball rests properly on the end of the shaft. If this not done, the rust-preventive grease between the steel ball and shaft might cause a detection error.

Note

- Do not turn the steel ball more than 180° in either direction since a spring is connected to it.
- Do not pull the steel ball and let it spring back sharply against the end of the shaft.



- Fix the shank to the main spindle in such a way that the shank is not inclined against the axis of the spindle, since inclination of the shank will cause errors in the measurement.
- For more precise positioning at the center of the workpiece: Touch the workpiece with the feeler ball ①. Then, move the touch sensor to the other side of the workpiece, rotate the shank holder of the machine through 180° and then touch the workpiece ②. Half the measured value is the center of the workpiece.



- There are two ways to use the Touch Sensor: one is for establishing the datum point and the other is for measuring a workpiece without destroying the datum point.

Absolute mode (ABS)

This is a mode for establishing a datum point. A datum point can be established or a distance from the datum point can be measured by the LOAD/HOLD operation.

Incremental mode (INC)

In this mode, a datum point can not be established.

Pitch measurement of a workpiece can be performed by the LOAD/HOLD operation without destroying the datum point which has been already established.

- Depending on usage, set the display mode to INC or ABS with display mode switching controls before starting the actual controls.
- In the following examples, the resolution is 0.0005mm, and the feeler ball of the touch sensor is 10mm across.
- If a load or hold operation has been erroneously performed, press the relevant Axis selector key and the  key to cancel the operation, and perform the load or hold operation again.
- Be sure to touch the machine table with the touch sensor feeler ball gently. If the feeler ball touches the table roughly, the feeler ball and the table may be damaged.

5-10-2. Specifications

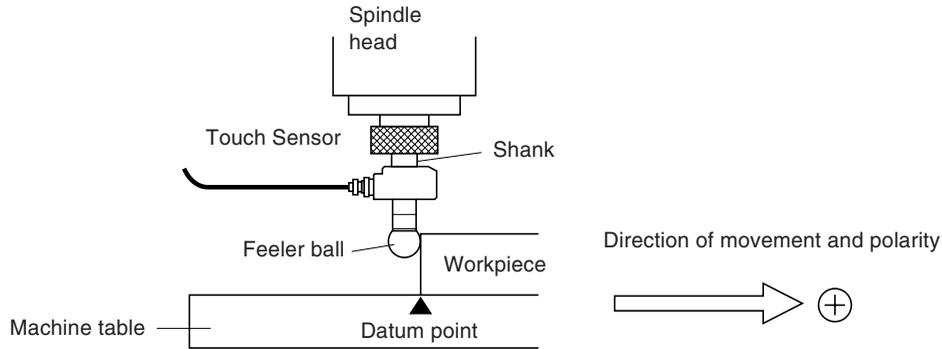
Model	TS-103A	TS-105A	TS-110A	TS-203A	TS-205A	TS-210A	TS-303A	TS-305A	TS-310A
Shank dia. and length	ø10 × 45 mm or 0.3937 in dia. × 1.772 in			ø12.7 × 45 mm or 0.5 in dia. × 1.772 in			ø32 × 55 mm or 1.260 in dia. × 2.165 in		
Detection direction	± X, ± Y								
Feeler	Steel ball, ø 10 mm or 0.3937 in dia.			Steel ball, ø12.7 mm or 0.5 in dia.			Steel ball, ø10 mm or 0.3937 in dia.		
Accuracy	0.002 mm or 0.0001 in			0.002 mm or 0.0001 in			0.002 mm or 0.0001 in		
Overall length	110 mm or 4.331 in			110 mm or 4.331 in			120 mm or 4.724 in		
Cable length	3m or 10 ft	5m or 16.7 ft	10m or 33.3 ft	3m or 10 ft	5m or 16.7 ft	10m or 33.3 ft	3m or 10 ft	5m or 16.7 ft	10m or 33.3 ft
Remarks	The cable and the Touch Sensor itself are connected/disconnected through the connector.								

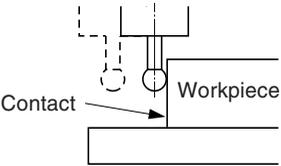
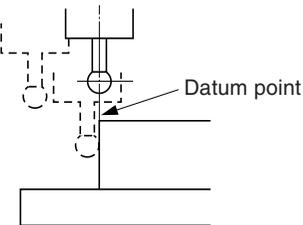
5-10-3. Maintenance

If the sensor is left unused for a long period, be sure to apply a rust-preventive. Especially, if the steel ball or shank rusts, the accuracy will be affected.
Rust Veto Heavy by E. F. Houghton & Co. is recommended as a rust preventive oil.

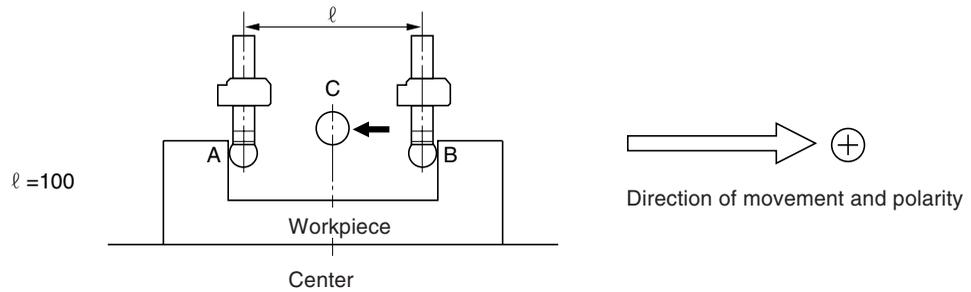
5-10-4. Touch sensor operations

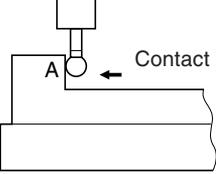
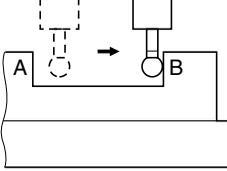
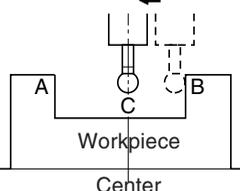
Setting of datum point



Operating Procedure	Display
<p>()</p> <p>Select the X-axis.</p> <p>Note If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.</p> <p> Set the absolute mode (ABS). (The spot position is displayed.) The ABS indicator lights.</p>	<p> ----- mm^{INC}</p> <p></p>
<p> Select the X-axis again.</p> <p> Press the LOAD key to prepare for setting the datum point. The arrow indicator flashes.</p>	<p> ----- mm^{ABS}</p> <p>Flashes</p> <p> -5.0000 mm^{ABS}</p>
<p> Bring the feeler of the Touch Sensor into contact with the workpiece. Upon contact, the buzzer sounds and counting starts. The LED (LOAD) goes out.</p>	<p>Buzzer</p> <p></p> <p>-5.0000 mm^{ABS}</p>
<p> Move the Touch Sensor. The position where the displayed value is "0" is the datum point.</p> <p>Press the in/mm selector switch, if necessary, to perform inch operation.</p>	<p>Counting</p> <p></p> <p>0.0000 mm^{ABS}</p>

Centering of workpiece



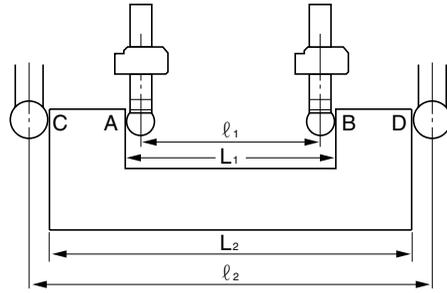
Operating Procedure	Display
<p>( Select the X-axis. Note If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.)</p> <p> Set the absolute mode (ABS). (The spot position is displayed.) The ABS indicator lights.</p>	<p> --- mm^{INC}</p> <p>0.0000 mm^{ABS}</p>
<p> Select the X-axis again.</p> <p> Press the LOAD key. The arrow indicator flashes.</p>	<p> --- mm^{ABS}</p> <p>Flashes</p> <p> 5.0000 mm^{ABS}</p>
<p> Touch the surface A of the workpiece with the feeler of the Touch Sensor. On contact the buzzer beeps and counting starts. The arrow indicator goes out.</p>	<p>Buzzer </p> <p>-5.0000 mm^{ABS}</p>
<p> Select the X-axis.</p> <p> Press the HOLD key. It is ready for holding the display "0". The arrow indicator goes out.</p>	<p>Buzzer </p> <p>Counting (The arrow indicator flashes.)</p>
<p> Move the Touch Sensor to touch the surface B. On contact the buzzer beeps and the display is held. The arrow indicator lights.</p>	<p>Lights up</p> <p> 100.0000 mm^{ABS}</p>
<p> Press the 1/2 key. The HOLD mode is released. The value displayed hereupon is the distance from the workpiece center C. The arrow indicator goes out. It is ready for centering.</p> <p> Move the Touch Sensor toward the workpiece center C. The position where the displayed value is "0" is the center.</p>	<p>45.0000 mm^{ABS}</p> <p>Counting</p> <p>0.0000 mm^{ABS}</p>

Inside and outside measurements of workpiece

Inside measurement $L_1 = l_1 + 10\text{mm}$

Outside measurement $L_2 = l_2 - 10\text{mm}$

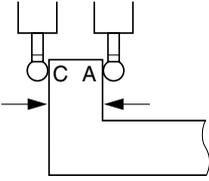
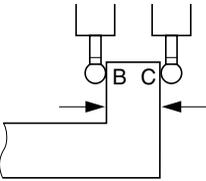
Example: $L_1 = 100$



The display below shows the inside measurement.

Note

Make following measurements in millimeter operation.
Press the in/mm selector key if necessary.

Operating Procedure	Display
<p>()</p> <p>Select the X-axis.</p> <p>Note If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.</p> <p> Set the incremental mode (INC). (The spot position is displayed.) The INC indicator lights.</p> <p> Select the X-axis again.</p> <p> Press the LOAD key. It is ready for setting the datum point on the side A (side C). The arrow indicator flashes.</p>	<p> - - - - - mm^{ABS}</p> <p> 2.3400 mm^{INC}</p> <p>Flashes  5.0000 mm^{INC}</p>
<p> Touch the side A (side C) with the feeler. On contact the buzzer beeps and counting starts. The arrow indicator goes out.</p> <p>Before touching the side B (side D), select the X-axis and press the HOLD key.</p> <p>  It is ready for finding L_1 (L_2). The arrow indicator flashes.</p>	<p>Buzzer  5.0000 mm^{INC}</p> <p>Buzzer  Counting starts</p> <p>Flashes  100.0000 mm^{INC}</p>
<p> Touch the side B (side D) of the workpiece with the feeler. The buzzer beeps and the displayed value is held, which is the value L_1 (L_2). The arrow indicator lights.</p>	
<p> Select X-axis again and press the cancel key. The hold is canceled and the display will show the present value. The arrow indicator goes out.</p> <p></p>	<p>123.6780 mm^{INC}</p>

5-11. Detecting Function of Absolute Zero Point of Scale

- This function is valid in combination with a scale with built-in absolute zero point. Once the distance L between the machining datum point and the absolute zero point of the scale is found, the machining datum point can be relocated easily for repeated machining.
- When the unit is set to the detecting mode of the absolute zero point of the scale, the “ \downarrow ” mark and the ABS mark are displayed.
- If a load or hold operation has been erroneously performed, press the relevant Axis selector key and the  key to cancel the operation, and perform the load or hold operation again.

Fig.1 Scale with built-in absolute zero point and machine movement

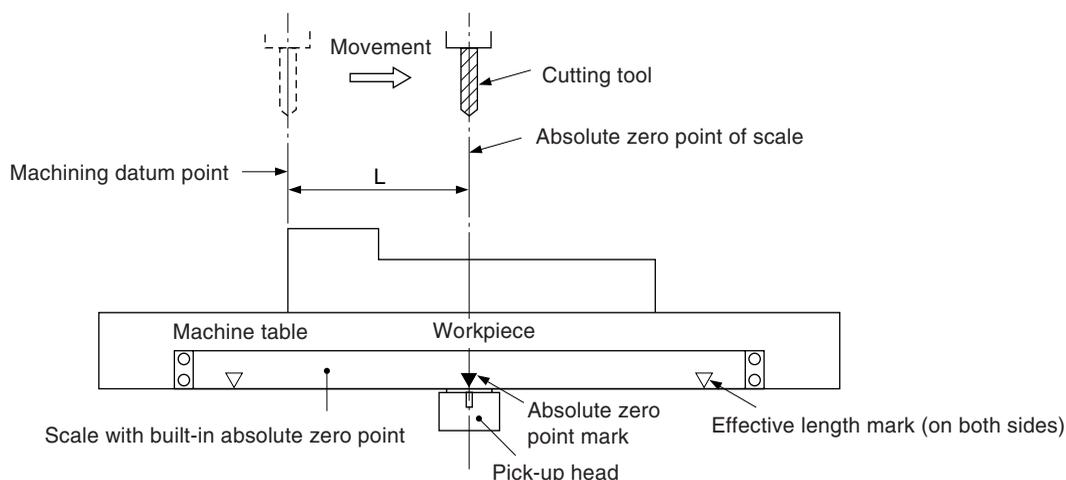


Fig.2 Setting of datum point

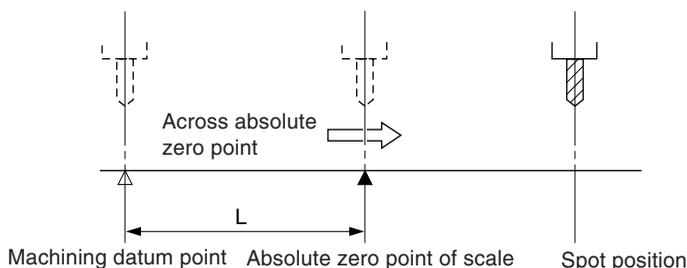
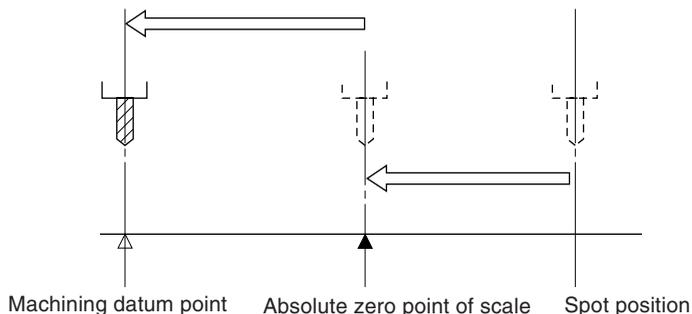


Fig.3 Relocation of datum point

After the absolute zero point is passed, move the cutting tool back to the machining datum point.

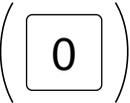
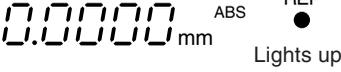
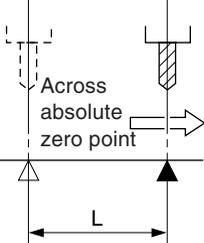
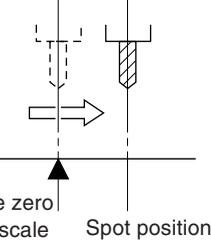


Operation

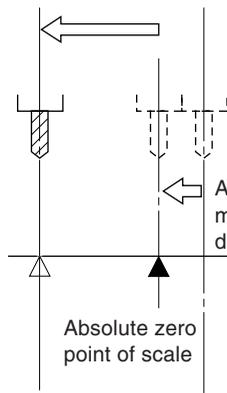
Note

- The display example shows the case where the resolution is set to 0.0005 mm.
 - The same applies in the case of RS232C commands.
- Also, when an operation is performed using RS232C commands, there is a command that performs absolute zero point processing directly without setting the absolute zero point mode.

Setting of datum point

Operating Procedure	Display
<p>  Select the X-axis. </p> <p>  "0" input can be omitted. </p> <p>  Press the datum point setting key. </p> <p>    Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the  key three times to turn on the absolute zero point LED. </p> <p>  Select the X-axis again. The mark "↓" lights. </p> <p>  Press the HOLD key. (It is ready for holding the displayed value of the distance L between the machining datum point and the absolute zero point of scale.) Absolute zeropoint mode LED and arrow indicator flash. </p>	<p>  - - - - - mm^{INC} </p> <p>  0. mm^{INC} </p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  - - - - - mm^{ABS} REF Lights up </p> <p>  Flashes </p> <p>  0.00000 mm^{ABS} REF Flashes </p>
<p>  </p> <p>When the scale absolute zero point is passed, the buzzer sounds, the mark "↓" and the arrow indicator light, and the display value is held. The absolute zero point mode LED lights.</p>	<p>  Buzzer </p> <p>  10.00000 mm^{ABS} REF Lights up </p>
<p>  Select the X-axis. </p> <p>  Press the HOLD key to release the HOLD mode. The spot position is displayed and the marks "→" and "↓" go out. Here, the hold value is stored internally. </p> <p>  </p> <p>Note</p> <p>When this processing is performed with an RS232C command, "H" is replaced by "S".</p>	<p>  - - - - - mm^{ABS} REF Lights up </p> <p>(Example)</p> <p>  </p>

Relocation of datum point

Operating Procedure	Display
<p>  Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the  key three times to select the absolute zero point mode. </p> <p>  Select the X-axis again. The mark “” lights. </p>	<p>   Lights up </p> <p>    Lights up </p>
<p>  Press the LOAD key. “L=10.0000 mm/0.39370 in,” the distance between the machining datum point and the absolute zero point of scale, is displayed, and the arrow and absolute zero point mode LED flashes. </p>	<p>    Flashes </p>
<p>  As soon as the absolute zero point of scale is passed, the buzzer beeps, counting starts, the mark “” and absolute zero point mode LED lights up. The position where the displayed value is “0” is the datum point. </p> <p> After the absolute zero point is passed, move the cutting tool back to the machining datum point. </p> <p> Machining datum point Spot position </p>	<p>  Buzzer </p> <p> Counting starts </p> <p>   Lights up </p>

5-12. Offset Zero Point

The offset zero point function is to set the distance (offset value) between the absolute zero point of scale and the datum plane of the machine table in the display unit beforehand, which makes zero point setting on a boring machine and the like easy and effective.

Note

Also notice that, in the offset zero point function, the memorized L value in the datum point setting is changed to the offset value ΔY .

On the other hand, when L is stored into memory when setting the datum point, the offset value ΔY is changed to L.

Measurement of offset Value

Using the Touch Sensor (option), measure the distance ΔY (offset value) between the absolute zero point of the scale and the datum plane of the machine table.

This is the most suitable method for obtaining a high-accuracy offset value without damaging the machine table surface.

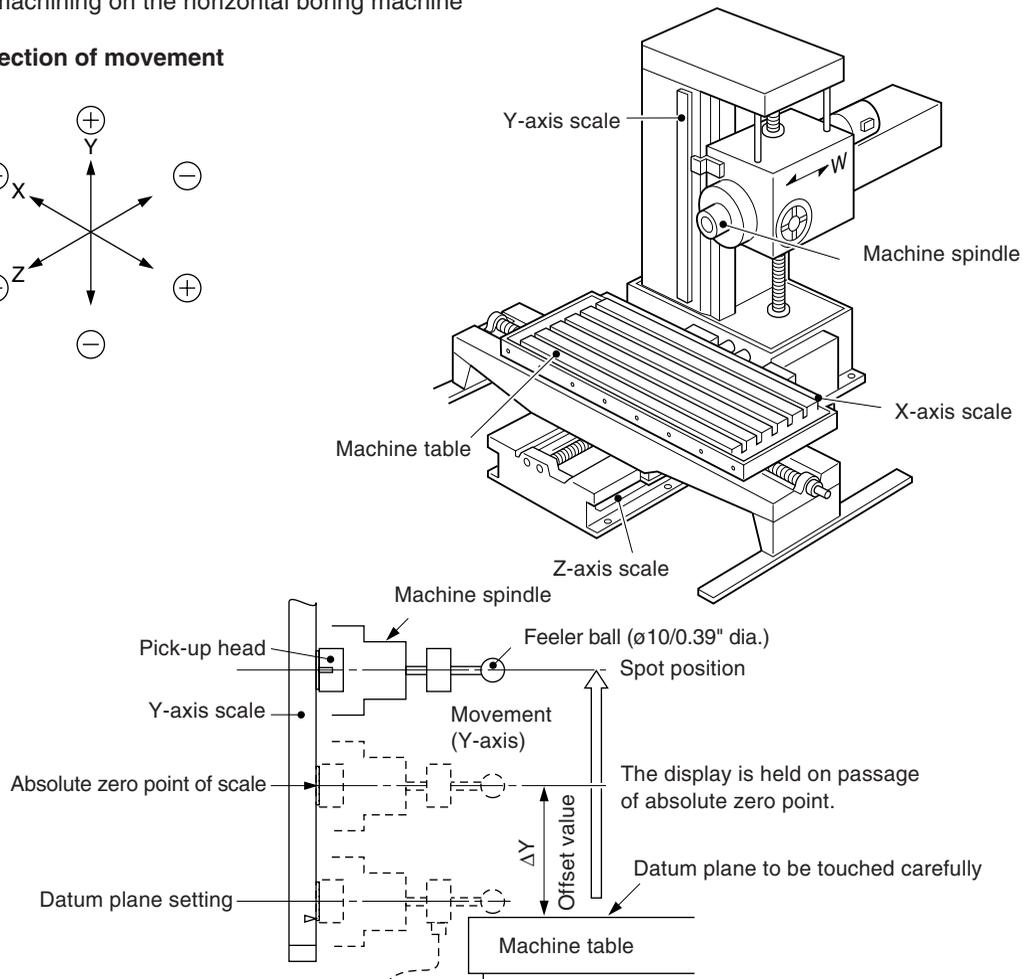
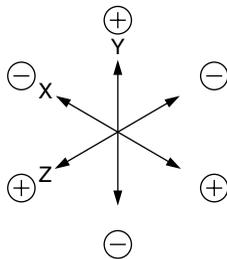
This section describes the method which uses our Touch Sensor. See page 5 for Touch Sensor connection and page 35 for the specifications. Measuring examples are shown below.

Notes on measurement

Do not bring the machine spindle directly into contact with the machine table surface for measurement, as this may cause damage to the spindle and the table surface.

Example: Y-axis machining on the horizontal boring machine

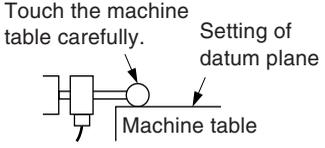
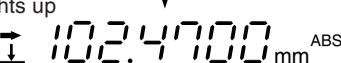
Direction of movement



5-12-1. Measurement of the offset value ΔY

Note

- In the example shown below, the resolution is set to 0.0005 mm.
- The same applies in the case of RS232C commands.
Also, when an operation is performed using RS232C commands, there is a command that performs absolute zero point processing directly without setting the absolute zero point mode.

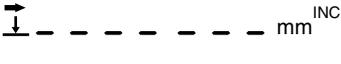
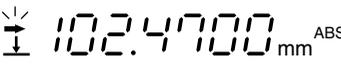
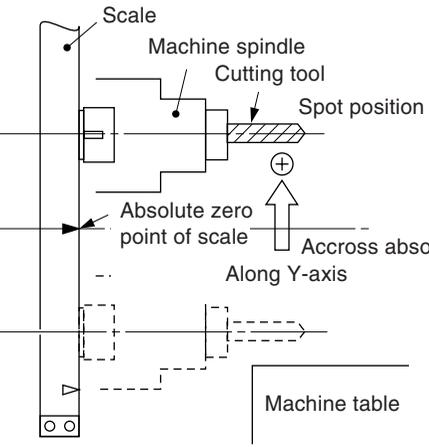
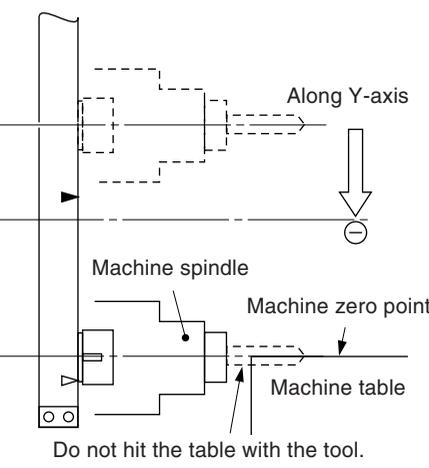
Operating Procedure	Display
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Y</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Select the Y-axis.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">SET L</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Press the LOAD key. The arrow indicator flashes.</div> </div>	<div style="text-align: center;">  <p>Flashes</p>  </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">  <p>Touch the machine table carefully. Setting of datum plane</p> <p>Machine table</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px;">F</div> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px;">Y</div> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px;">START H</div> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>On contact of the feeler to the machine table, the buzzer beeps and the counting starts at the loaded display value. When the feeler touches the machining table, the buzzer sounds and the counting starts from the loaded display value. The arrow indicator is off.</p> <p>Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the F key three times to select the absolute zero point mode.</p> <p>Select the Y-axis. The mark “” lights up.</p> <p>Press the HOLD key. The “” mark and absolute zero point mode LED flash. (It is ready for holding the value of the distance ΔY to the absolute zero point of scale)</p> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>Buzzer</p>  <p>Counting starts</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Buzzer</p>  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>REF</p>  <p>Flashes</p> </div>
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Note.</p> <p>102.4070 mm or 4.03424 in</p> </div> <p>Offset value ΔY</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Lights up</p>  <p>Lights up</p> </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Y</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Select the Y-axis.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">START H</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Press the HOLD key. The mark “” and arrow indicator go out, the held display is released, and the spot position is displayed. At this time, the hold value is stored internally.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Note</div> <div>When this processing is performed with an RS232C command, “H” is replaced by “S”.</div> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>Display of Spot position</p>  <p>or</p>  </div>

5-12-2. Operation of offset zero point

Note

In the example shown below, the resolution is set to 0.0005 mm.

The following is an example of Y-axis operation. For X-, Z-axis, perform the same key operation for each axis.

Operating Procedure	Display
<p>  Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the  key three times to select the absolute zero point mode. </p> <p>  Select the Y-axis. The mark “↓” lights up. </p>	<p>  REF ● Lights up </p> <p>  REF ● Lights up </p>
<p>  Press the LOAD key. </p> <p> The offset value ΔY in the display unit is displayed. The offset value ΔY stored in the display unit is displayed. The arrow indicator and Absolute zero point mode LED. </p>	<p>Flashes</p> <p>  REF ● Flashes </p>
<p>  Scale Machine spindle Cutting tool Spot position Absolute zero point of scale Accross absolute zero point Along Y-axis Machine table </p> <p> When the machine spindle is moved in the + direction along the Y-axis, and the absolute zero point of the scale is passed, the buzzer sounds, the “↓” count is started, and the spot position is displayed. The mark “↓” and arrow indicator go out. The absolute zero point mode LED lights. </p>	<p>Buzzer</p> <p>  </p> <p>Counting starts</p>
<p>  Along Y-axis Machine spindle Machine zero point Machine table </p> <p> Next, move the machine spindle toward the (-) side along the Y-axis. The position where the displayed value is “0” is the machine zero point. </p> <p> Caution Be carefull not to hit the machine table with the tool when moving the machine spindle inthe (-) direction. </p> <p>Do not hit the table with the tool.</p>	<p>  REF ● Lights up </p>

5-13. RS232C Input/Output

When RS232C input/output is used, the following input/output operations are possible.

- Display data output
- Basic key operation input
- Program data input/output (see 5-14-7 Inputting and outputting the program via the RS232C”.

5-13-1. Display data output

If the **P** key is pressed when the present values are displayed, the displayed data is output to the RS232C in accordance with the format specified in the initial settings.

Operating Procedure	Display
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">(Present values displayed)</p> <p style="text-align: center;">Press the Preset key.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Data output</p>

Note

If the **P** key is pressed consecutively, it should be released for one second or longer. Data will not be output if it is pressed within one second.

In computer communication mode

Continuous output mode

X **①** **②** = Data **③** Space Y **①** **②** = Data **③** Space Z **①** **②** = Data **③** CR LF

or

New line output mode

X **①** **②** = Data **③** CR LF
 Y **①** **②** = Data **③** CR LF
 Z **①** **②** = Data **③** CR LF

Data The data is signed zero-suppressed 7-digit data (space when sign is positive)

① : Display status (N: normal, D: double display)

② : Display mode (I: INC, A: ABS)

③ : Unit (MM: mm, INCH: inch)

Note

In the case of two axes, there is no Z-axis data.

In Printer mode

R **④** **①** Space Data CR LF

The **Data** is signed zero-suppressed 6-digit X-axis data (space when the sign is positive), and the 7th digit is not output.

④ : Unit (M: mm, I: inch)

5-13-2. Basic key operation input

Basic key operations can be input as RS232C commands.

Remote operations are possible via RS232C. Program, bolt hole circle, and similar application functions and initial settings cannot be performed with RS232C.

Description of input commands (X-axis example)

Reset (display zero):

X CR LF

Preset:

X Number P CR LF

Datum point setting:

X Number M CR LF

ABS display setting:

X A CR LF

INC display setting:

X I CR LF

Touch sensor load:

X ℓ CR LF

Touch sensor hold:

X h CR LF

Touch sensor hold 1/2:

X D CR LF

Scale absolute zero point load:

X Number L CR LF

Scale absolute zero point hold:

X H CR LF

Scale absolute zero point hold value save:

X S CR LF

Scale absolute zero point load (offset zero point):

X L CR LF

Display value (INC) 1/2:

X D CR LF

Preset value recall:

X Q CR LF

Cancel:

X C CR LF

X-axis data request:

X r CR LF

Note

Ensure that numbers are set correctly in accordance with the resolution setting so that they do not overrun the display. If the format is not appropriate, processing will not be performed correctly. See the number setting example below.

When data is requested, the data is output in the form X ① ② Data CR LF.

The data is signed zero-suppressed 7-digit data (space when the sign is positive).

Note

① and ② are as described in the previous section.

Example of correct setting with 0.005 mm resolution

OK, since least significant digit is 5 :

X [—] 1 6 . 4 3 5 M CR LF

OK, since there is no overflow in 4 digits before decimal point :

X 9 8 7 6 . 4 3 5 P CR LF

OK, since there is no overflow, and resolution is appropriate :

X 1 0 P CR LF

X [—] 5 . 5 P CR LF

Example of incorrect setting with 0.005 mm resolution

NG, since least significant digit is 1 rather than 5 :

X 9 8 7 6 . 4 3 1 P CR LF

NG, since there is overflow in 5 digits before decimal point :

X 9 8 7 6 2 . 3 1 P CR LF

- Processing can be performed in the same way for the [Y] and [Z] axes if [X] is replaced with Y or Z.
- If data is required for all axes, the following applies.
 [#] CR LF or [R] CR LF
 When data is requested for all axes, the data is output in the same format as when the [P] key is pressed.
 (In the Printer mode, only X-axis data is output.)
- Absolute zero point/touch sensor mode switching is as follows.
 [F] CR LF
- The above command and data exchanges are possible. See the next section for ASCII codes.

Output period

When “dLy” is set to “ON” in the printer mode, set the output period as follows when outputting the position data via RS-232C :

less than 0.8 times/second (Typical)

Note

The output period may change in accordance with the connection, performance, etc., of the external device.

Also, communication may not be performed correctly depending on the communication software. In these cases, lower the communication speed.

5-13-3. Program data input/output codes

Character ASCII codes handled by the LH61 are shown below.

Operation		Corresponding ASCII	Operation	Corresponding ASCII
Numbers	0	0 (\$30)	Store ↷	S (\$53)
	1	1 (\$31)	Preset value recall ←↷	Q (\$51)
	2	2 (\$32)	Load with touch sensor	l (\$6C)
	3	3 (\$33)	Hold with touch sensor	h (\$68)
	4	4 (\$34)	Load at absolute zero point	L (\$4C)
	5	5 (\$35)	Hold at absolute zero point	H (\$48)
	6	6 (\$36)	1/2	D (\$44)
	7	7 (\$37)	X-axis reset	x (\$78)
	8	8 (\$38)	Y-axis reset	y (\$79)
	9	9 (\$39)	Z-axis reset	z (\$7A)
	•	• (\$2E)	Each axis data request	r (\$72)
Polarity	+	+ (\$2B)	X-axis selection	X (\$58)
	-	- (\$2D)	Y-axis selection	Y (\$59)
Preset		P (\$50)	Z-axis selection	Z (\$5A)
Datum point setting		M (\$4D)	Absolute zero point/ touch sensor mode switching	F (\$46)
ABS display		A (\$41)	All axes data request	# (\$23) and R (\$52)
INC display		I (\$49)		
Cancel		C (\$43)		

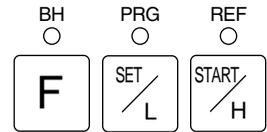
As command delimiters, transmitted and received delimiters are CR (\$0D) and LF (\$0A).
When commands are sent, they should be delimited by delimiters.

Transmission example:

X A CR LF Y A CR LF Z A CR LF

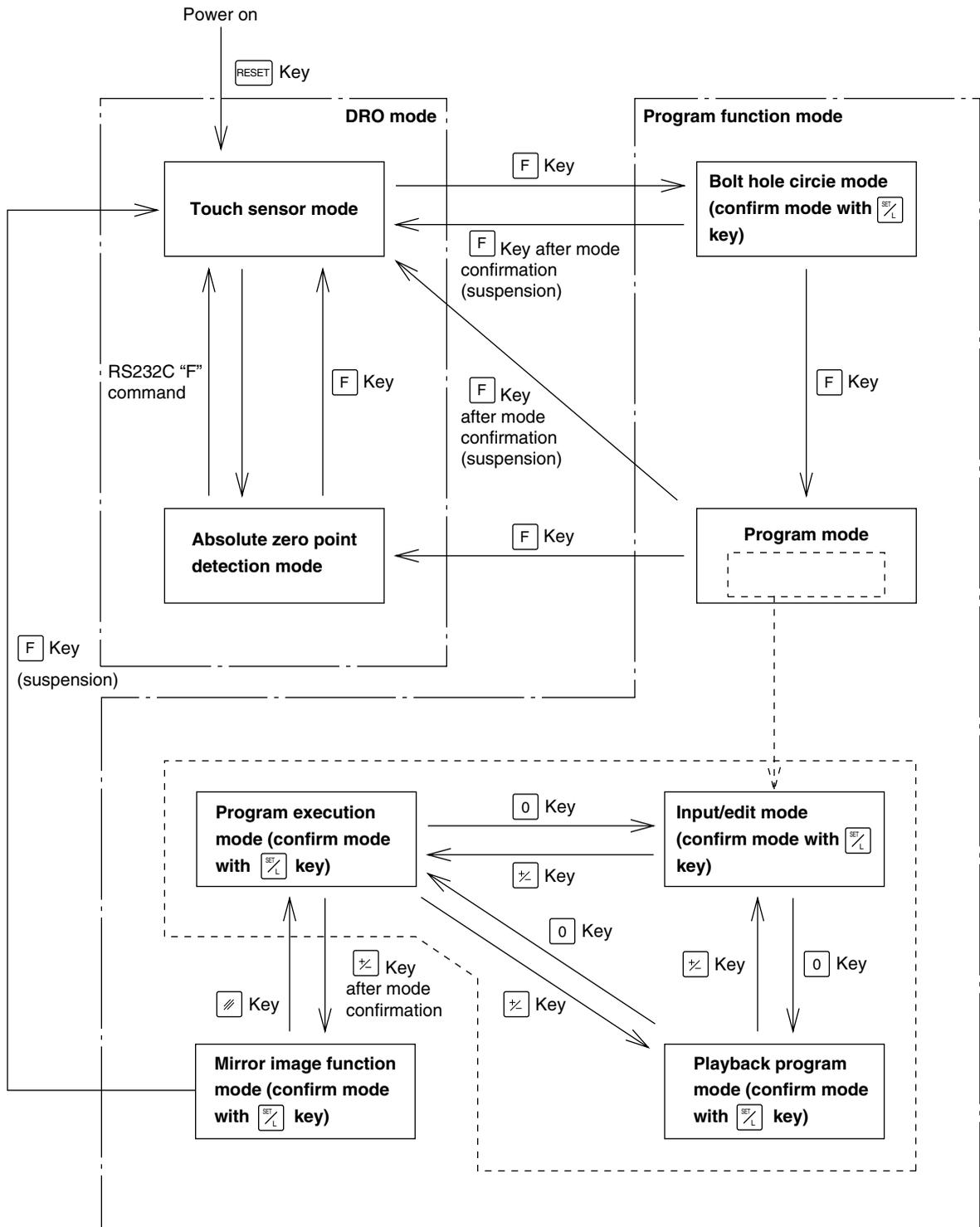
5-14. **F** Key Operations

- Press the **F** key once Bolt hole circle mode is selected (BH lights up).
- Press the **F** key twice Program mode is selected (PRG lights up).
- Press the **F** key three times .. Absolute zero point detection mode is selected (REF lights up).
- Press the **F** key four times Touch sensor mode is selected (all LEDs go off).



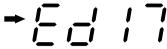
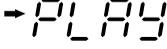
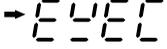
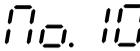
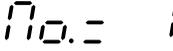
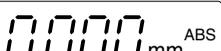
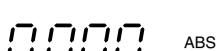
LH61 mode state transition diagram

Mode state transitions resulting from LH61 **F** key operations are shown below.



5-14-1. Program mode selection

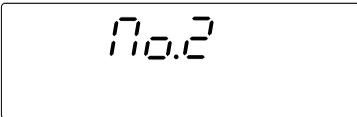
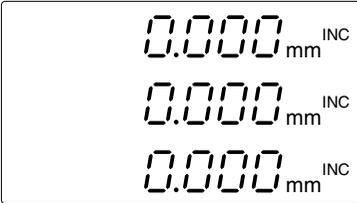
There are three program modes: input/edit mode “*Ed 17*”, playback program mode “*PLAY*”, and program execution mode “*EYEC*”. Before starting operations, you should select the mode and then perform the respective operations.

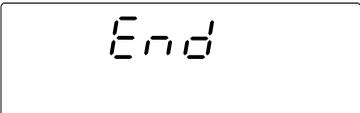
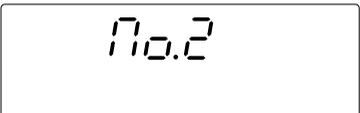
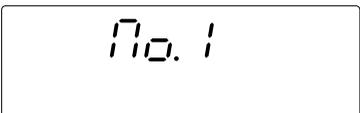
Operating Procedure		Display		
 	Press the  key twice to select the program mode. The PRG mode LED lights.	 (Input/edit mode)	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/>	Flashes
	Press the  key to advance the mode.	 (Playback program mode)	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/>	Flashes
	Press the  key to restore the mode.	 (Program execution mode)	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/>	Flashes
	Press the Function setting key to set the mode. The arrow indicator goes out.		BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/>	Flashes
When each mode is entered, the previous program No. is displayed.			BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/>	Lights up
When starting the No.1 program				
 	Press the  key and Function setting key.		BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/>	Flashes
			BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/>	Lights up
When not changing the program No.		Or		
	Press the Function setting key.		BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/>	Lights up
Note		↓ After approx. 2 seconds Lights		
<ul style="list-style-type: none"> • If the datum points are not set, (“0” is displayed), set them as necessary. • Not necessary in the input/edit mode. All 0’s are entered. 		  	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/>	Lights up

After finishing these operations, proceed to the operations for the program input/edit mode, playback program mode or program execution mode.

5-14-2. Program input/edit mode operations

Select the program input/edit mode.

Operating Procedure	Display
<p>[I] Preset value program input</p> <p>X 1 0 </p> <p>Y 2 0 </p> <p>Z 3 0 </p> <p> X, Y, Z data is stored as absolute positioning data. Program No. 1: X← -10.000/Y← -20.000/Z← -30.000</p>	 <p>BH ○ PRG ● REF ○ Flashes</p>  <p>BH ○ PRG ● REF ○ Lights up</p>
<p> After approx. 1 second</p>  <p>BH ○ PRG ● REF ○ Lights up</p> <p> After approx. 1 second</p>  <p>BH ○ PRG ● REF ○ Flashes</p>  <p>BH ○ PRG ● REF ○ Flashes</p>  <p>BH ○ PRG ● REF ○ Lights up</p> <p> X, Y, Z preset data is stored as incremental positioning data. Program No. 2: X← -20.000/Y← -5.000/Z← -10.000</p>	<p> After approx. 1 second</p>  <p>BH ○ PRG ● REF ○ Lights up</p> <p> After approx. 1 second</p>  <p>BH ○ PRG ● REF ○ Flashes</p>
<p>Note</p> <p>In the program input/edit mode, incremental positioning data and absolute positioning data can be selected and stored. The start of the program should be absolute positioning data.</p>	

Operating Procedure	Display
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>End (termination) input</p> </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Store End.</p> </div> <p>Program No. 3: [End]</p> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Flashes</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div> </div> <div>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div> </div> </div>
<p>↓ After approx. 1 second ↓</p>	
<p>Displays the present values. (Program mode end)</p> <p>Note</p> <ul style="list-style-type: none"> • Input End in the final program step. • The maximum number of program steps is 480. (No. 1 to No. 480) 	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input type="radio"/> Off</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div> </div> </div>
<p>[II] Program confirmation/amendment</p>	
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <p>(When displayed from No. 1)</p> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>When the  key is pressed, the step advances.</p> </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div> </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">↓ After approx. 1 second ↓</p> <div>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div> </div> </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>When the  key is pressed, the step returns.</p> </div> <p>Note</p> <p>When making an amendment, display the No. of the program to be amended, and perform input again using operating procedure [I].</p> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">↓ After approx. 1 second ↓</p> <div>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div> </div> </div>

5-14-3. Playback program mode operations

Select the playback program mode.

Operating Procedure	Display
<p>Move the playback program operation scale. X: 10 mm Y: 20 mm Z: 30 mm</p> <p> Store the data. Program No. 1: X← -10.000/Y← -20.000/Z← -30.000</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 200px;"> <p style="text-align: center;">10.000 mm^{INC}</p> <p style="text-align: center;">20.000 mm^{INC}</p> <p style="text-align: center;">30.000 mm^{INC}</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Flashes</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;"> <p>No. 1</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Lights up</p> </div> </div>
<p>Move the scale again X: 20 mm Y: 5mm</p> <p> Store the data. Program No. 2: X← -30.000/Y← -25.000/Z← -30.000</p>	<p style="text-align: center;">↓ After approx. 1 second</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;"> <p>No. 2</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Lights up</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ After approx. 1 second</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 200px;"> <p style="text-align: center;">10.000 mm^{INC}</p> <p style="text-align: center;">20.000 mm^{INC}</p> <p style="text-align: center;">30.000 mm^{INC}</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Flashes</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 200px;"> <p style="text-align: center;">30.000 mm^{ABS}</p> <p style="text-align: center;">25.000 mm^{ABS}</p> <p style="text-align: center;">30.000 mm^{ABS}</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Flashes</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;"> <p>No. 2</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Lights up</p> </div> </div>
<p style="text-align: center;">Note</p> <p>In the playback program mode, absolute data is stored.</p>	<p style="text-align: center;">↓ After approx. 1 second</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;"> <p>No. 3</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Lights up</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ After approx. 1 second</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 200px;"> <p style="text-align: center;">30.000 mm^{ABS}</p> <p style="text-align: center;">25.000 mm^{ABS}</p> <p style="text-align: center;">30.000 mm^{ABS}</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Flashes</p> </div> </div>

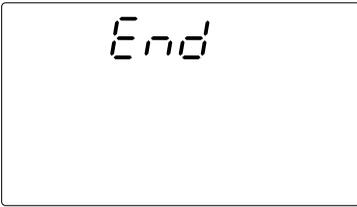
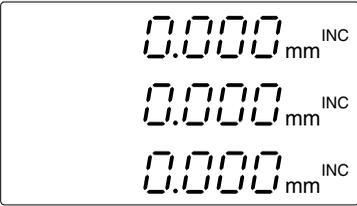
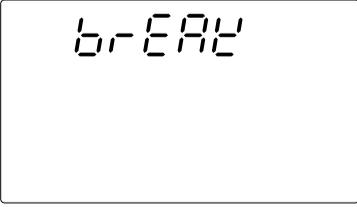
Operating Procedure	Display
<div data-bbox="230 272 306 346" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> </div> <div data-bbox="230 378 306 453" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div> <p data-bbox="412 266 638 293">End (termination) input</p> <p data-bbox="412 374 516 402">Store End.</p> <p data-bbox="412 480 634 508">Program No. 3: [End]</p>	<div data-bbox="846 272 1203 385" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> </div> <div data-bbox="1239 266 1451 342" style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Flashes</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div> <div data-bbox="846 421 1203 534" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div> <div data-bbox="1239 421 1451 497" style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div>
<p data-bbox="412 614 686 670">Displays the present values. (Program mode end)</p> <p data-bbox="412 704 753 768">Note Input End in the final program step.</p>	<p data-bbox="1078 561 1300 589" style="text-align: center;">↓ ↓ After approx. 1 second</p> <div data-bbox="846 619 1203 825" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div> <div data-bbox="1239 619 1451 695" style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input type="radio"/> Off</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div>

5-14-4. Program execution

Select the program execution mode.

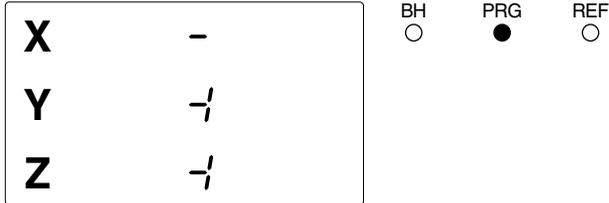
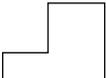
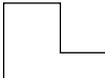
Operating Procedure	Display
<div data-bbox="251 278 328 353" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">START / H</div> <p>Call the program.</p> <p>Move the scale so that the X, Y and Z axes display "0". An arrow indicator appears on the moved axis. When the value approaches "0", the arrow indicator flashes. When the value is equal to "0", the arrow indicator goes out. (Determination of equality to "0" is within 3 counts.)</p> <p>Note</p> <ul style="list-style-type: none"> • If the scale is moved at high speed, the arrow indicator may not go out even though "0" is passed. • See 5-14-8 for the range in which the arrow indicator starts to flash. 	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="857 272 1219 389" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">No. 1</div> <div data-bbox="1252 272 1468 346" style="text-align: right;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Flashes REF <input type="radio"/> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ After approx. 2 seconds</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="857 470 1219 672" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> → - 10.000 mm INC → - 20.000 mm INC → - 30.000 mm INC </div> <div data-bbox="1252 470 1468 544" style="text-align: right;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Flashes REF <input type="radio"/> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="857 710 1219 912" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 0.000 mm INC 0.000 mm INC 0.000 mm INC </div> <div data-bbox="1252 710 1468 785" style="text-align: right;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up REF <input type="radio"/> </div> </div>
<div data-bbox="251 942 328 1017" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">START / H</div> <p>Call the program.</p> <p>Move the scale so that the X, Y and Z axes display "0".</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="857 944 1219 1061" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">No. 2</div> <div data-bbox="1252 944 1468 1019" style="text-align: right;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Flashes REF <input type="radio"/> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ After approx. 2 seconds</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="857 1142 1219 1344" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> → 20.000 mm INC → 5.000 mm INC 0.000 mm INC </div> <div data-bbox="1252 1142 1468 1217" style="text-align: right;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Flashes REF <input type="radio"/> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="857 1383 1219 1585" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 0.000 mm INC 0.000 mm INC 0.000 mm INC </div> <div data-bbox="1252 1383 1468 1457" style="text-align: right;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up REF <input type="radio"/> </div> </div>
<div data-bbox="251 1606 328 1681" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">START / H</div> <p>Call the program.</p> <p>End of the program.</p> <div data-bbox="245 1964 321 2038" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">///</div> <p>Press the Cancel key to end the program.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="857 1608 1219 1725" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">No. 3</div> <div data-bbox="1252 1608 1468 1683" style="text-align: right;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Flashes REF <input type="radio"/> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ After approx. 2 seconds</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="857 1806 1219 1923" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">End</div> <div data-bbox="1252 1806 1468 1881" style="text-align: right;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Lights up REF <input type="radio"/> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="857 1962 1219 2079" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Present value display</div> <div data-bbox="1252 1962 1468 2036" style="text-align: right;"> BH <input type="radio"/> PRG <input type="radio"/> Off REF <input type="radio"/> </div> </div>

5-14-5. Other operations and displays

Operating Procedure	Display
  <p>Input program End in the input/edit mode or playback mode.</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> Lights</p>
 <p>If the Cancel key is pressed when End or FULL is displayed, the program mode is canceled and the display shows the present values (INC).</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input type="radio"/> REF <input type="radio"/> Off</p>
 <p>If End is stored in the memory in the program execution mode, End is displayed when the Execute key is pressed.</p>  <p>If storage is attempted when the program memory is full in the program input/edit mode or playback program mode, FULL is displayed.</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> Lights up</p>  <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> Lights up</p>
 <p>To cancel the program mode during an operation, press the  key. The display shows the present values (INC).</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input type="radio"/> REF <input type="radio"/> Off</p>

5-14-6. Mirror image function

The data for each axis can be reversed with the mirror image function. Mirror image machining can be executed by reversing the program data.

Operating Procedure	Display
<p>Setting and confirmation</p>  <p>Select the program execution mode. If the  key is pressed when the data for each axis is displayed, the present status will be displayed. (Perform this operation before pressing the  key.)</p>	
 <p>Press the Cancel key, and the confirmation display will be canceled.</p>	
<p>Reverse the X-axis</p>  <p>Select the X-axis. Depressing the  key once reverses the X-axis. Depressing the  key again returns the X-axis to normal.</p>	
 <p>Press the Function setting key to end the setting.</p>	
<p> Press the Execute key to execute the mirror image operation.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>The X-axis of the program is reversed.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>The program data is normal.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>The X- and Y-axes of the program are reversed.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>The Y-axis of the program is reversed.</p>  </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Y-axis</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">X-axis</p>	

Note

Mirror image data is lost when the power is turned off. It should be set before use after the power is turned on. As the settings remain while power is on after settings have been made, you should confirm the previous settings before use when running a program.

5-14-7. Inputting and outputting the program via the RS232C

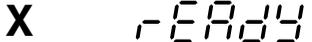
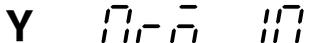
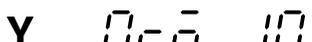
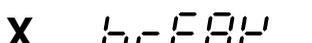
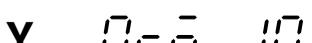
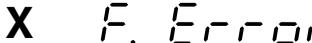
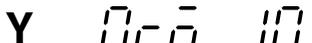
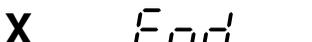
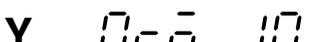
Program data can be exchanged via the RS232C if a personal computer or our company's NF12 (discontinued) is used. This allows you to send and store prepared programs in a personal computer and the NF12 and to receive and execute programs created on a personal computer.

Note

The communication format should be selected in the initial settings. Program input/output is not possible if the RS232C is in P30 mode. See "8. RS232C Input and Output" for connection details, including the connector pin configuration.

Select the program input/edit mode.

Operating Procedure	Display	BH	PRG	REF
<p>Set and confirm the program transfer mode</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">P</div> <p>Press the Preset key. Perform this operation while the program.</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>X <i>NO-RAL</i></p> <p>Y <i>OUT</i></p> </div>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">///</div> <p>Press the Cancel key, and the program transfer mode is canceled. This key can be pressed at any time other than during communication. (The program input/edit mode is returned to.)</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>X <i>10.0000</i> mm^{INC}</p> <p>Y <i>5.0000</i> mm^{INC}</p> </div>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>Set the data format</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">X</div> <p>Select the X-axis.</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>X- <i>NO-RAL</i></p> <p>Y <i>OUT</i></p> </div>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">+/-</div> <p>Switch the data format with the <input type="checkbox"/> and <input checked="" type="checkbox"/> keys. Normal ↔ NF12</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>X- <i>NF 12</i></p> <p>Y <i>OUT</i></p> </div>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>Set input or output</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Y</div> <p>Select the Y-axis.</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>X <i>NO-RAL</i></p> <p>Y- <i>OUT</i></p> </div>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">+/-</div> <p>Switch between input and output with the <input type="checkbox"/> and <input checked="" type="checkbox"/> keys. OUT ↔ IN</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>X <i>NO-RAL</i></p> <p>Y- <i>IN</i></p> </div>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Operating Procedure	Display	
<p>Confirming the settings</p>  <p>Press the Function setting key after the settings are completed.</p>	 	<p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Lights up</p>
<p>Starting the communication</p>  <p>Press the Execute key.</p>	 	<p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Lights up</p>
<p>Interrupting the communication</p>  <p>Press the Cancel key. (The communication is simply interrupted, and the mode does not change. The program transfer mode is retained.)</p>	 	<p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Lights up</p> <p>(Displayed for approx. 2 seconds)</p>
<p>Data format error</p> <p>If the data format is wrong, a format error will result. Check the data, and start the communication over again.</p>	 	<p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Lights up</p>
<p>Finishing the communication</p> <p>After finishing the communication, return from the transfer mode by pressing the  key (Cancel key).</p>	 	<p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Lights up</p>

Input and output format

For the NF12:

For NORMAL:

Data

Note

: Program number, Unit: in/mm, and \$\$: INC/ABS
 The end of input is identified by “END” or “%” (for the NF12).
 If output mode is interrupted, “%” will be output in NF12 mode.

5-14-8. Arrow indicator flashing range when program is executed

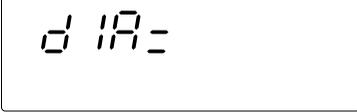
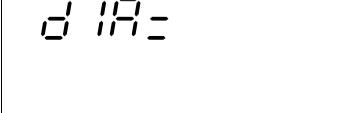
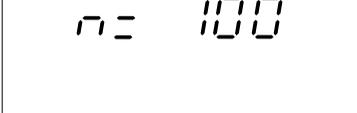
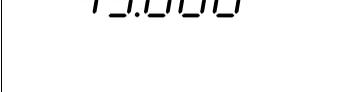
The range in which the arrow indicator starts flashing when the display value approaches “0” during program execution or bolt hole circle execution depends on the resolution.

(mm/inch)

Resolution	Arrow Indicator Flashing Range
0.0005/0.00002	Approx. $\pm 0.8000/\pm 0.03150$
0.001/0.00005	Approx. $\pm 2.000/\pm 0.07875$
0.005/0.0001	Approx. $\pm 8.000/\pm 0.3150$
0.01/0.0005	Approx. $\pm 20.00/\pm 0.7875$

5-15. Bolt Hole Circle Function

When the bolt hole circle function is used, holes can easily be made on the same circumference on the X-Y plane simply by inputting the diameter, number of divisions, and starting angle.

Operating Procedure	Display
<p> Press the  key to select the BH mode.</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>BH ● Lights up</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>PRG ○</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>REF ○</p> </div> </div>
<p> Press the Function setting key to set the BH data input mode.</p>	
<p>For a diameter of 10.000 mm</p> <p>  Press the number keys.</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>BH ● Lights up</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>PRG ○</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>REF ○</p> </div> </div>
<p> Press the Preset key.</p>	
<p>For a division number of 100</p> <p>   Press the number keys.</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>BH ● Lights up</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>PRG ○</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>REF ○</p> </div> </div>
<p> Press the Preset key. (Maximum 360 divisions, corresponding to 360°.)</p>	
<p>Note</p> <p>Angle calculations are performed in 0.01° units. 0.001° units are calculated by linear interpolation using the 0.01° unit values. Therefore, a hole position error occurs if division results in a fraction less than 0.01°. Do not use this function when the error becomes large, such as for large diameters. The program function should be used to create a program instead.</p>	
<p>For a starting angle of 45°</p> <p>  Press the number keys.</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>BH ● Lights up</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>PRG ○</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>REF ○</p> </div> </div>
<p> Press the Preset key. (0° to 359.999°, in 0.001° units)</p>	

Operating Procedure	Display
<p> Press the Execute key to start the BH program.</p> <p>Note</p> <ul style="list-style-type: none"> Align the scale position with the center of the circle before starting. The position of the No. 1 hole is displayed. The bolt hole circle mode LED flashes. Move the X- and Y-axis scales so that the display becomes "0". An arrow indicator appears on the moved axis. When the value approaches "0", the arrow indicator flashes. When the value is equal to "0", the arrow indicator goes out. If the scale is moved at high speed, the arrow indicator may not go out even though "0" is passed. See 5-14-8 for the range in which the arrow indicator starts to flash. <p> Press the Execute key. The position of the No. 2 hole is displayed.</p> <p style="text-align: center;">⋮</p> <p> After processing of the last hole is finished, press the Execute key to End the operation.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;">001-100</div> <div style="text-align: right;"> BH ● Lights up PRG ○ REF ○ </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ After approx. 2 seconds ↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> → -3.535 mm → -3.535 mm 0.000 mm </div> <div style="text-align: right;"> BH ● Flashes PRG ○ REF ○ </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ ↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> 0.000 mm 0.000 mm 0.000 mm ⋮ </div> <div style="text-align: right;"> BH ● Lights up PRG ○ REF ○ </div> </div> <p style="text-align: center;">⋮</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;">End</div> <div style="text-align: right;"> BH ● Lights up PRG ○ REF ○ </div> </div>
<p>Repeat BH Mode</p> <p> If an operation is performed when End is displayed, the display will return to the present values. However, the scale does not exit bolt hole circle function mode. If the scale is moved to the center coordinates and the Execute key is pressed again, the operation is repeated using the same parameters.</p> <p>End BH mode</p> <p> If an operation is performed when End is displayed, the display will return to the present values.</p> <p>Cancel BH mode</p> <p> If an operation is performed while the bolt hole circle function mode is in progress, the display returns to the present values. The PRG, BH and REF-LEDs all go out.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;">br-EAR</div> <div style="text-align: right;"> BH ○ PRG ○ REF ○ </div> </div>

Note

If the X- and/or Y-axes are reset or preset while executing the bolt hole circle function mode, the axes return to the original present values (the values before entering the bolt hole circle mode) after processing finishes.

Z-axis reset and preset operations are unaffected. Reset and preset values remain after processing finishes. Datum point setting operations are also unaffected, and the datum point setting values also remain after processing finishes.

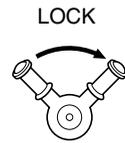
5-16. Data Backup

When power is switched to OFF, the display value and preset data values are automatically held in memory. Because of this function, it is possible to interrupt operation and switch the power OFF or even sustain a sudden power outage without losing data. Restoring data is thus greatly simplified.

Interrupting the operation

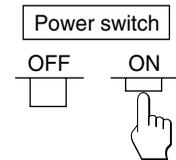
1 Lock the Machine.

Before interrupting the operation, be sure to lock the machine. Otherwise, correct restoration of the displayed value may be impossible.



2 Set the POWER Switch to OFF.

Data will be retained at the point the power is switched OFF.



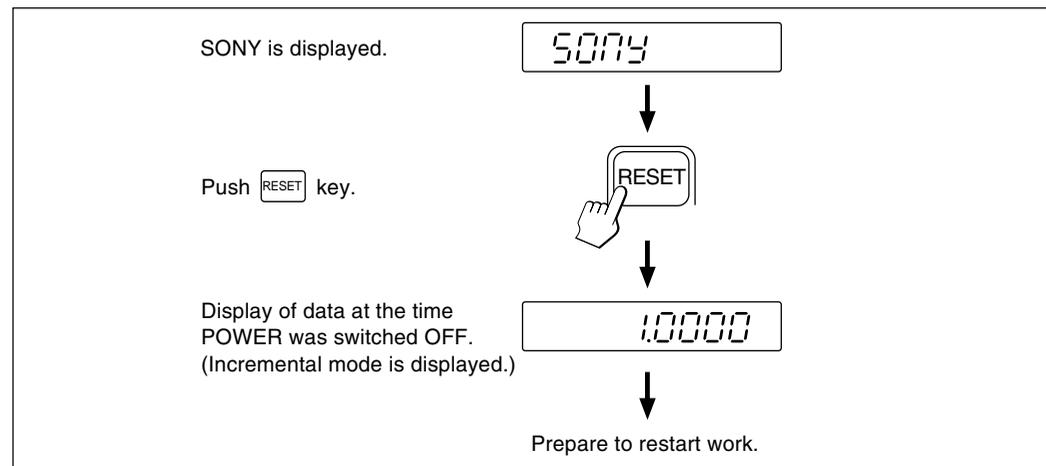
Note

If the machine table is moved after the power is switched OFF, the table movement is not tracked and when power is restored, the table position will not agree with the stored data which is displayed automatically.

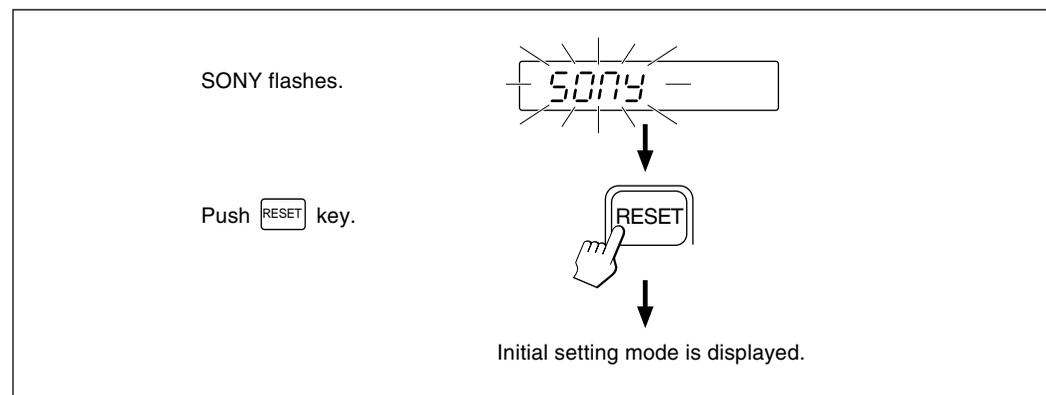
Resuming operation

1 Set the POWER Switch to ON.

- Normal Restart



- When the stored data is erroneous



2 Unlock the Machine and Resume Operation

6. Linear Compensation

Generally a machine tool has its inherent geometric error.

For example, with a knee type milling machine, the knee is slightly tilted as the table moves and the horizontal component of this inclination is added to the scale displacement as an error. When the displayed value is obtained by

$$\boxed{\text{Scale reading}} + \boxed{\text{Error compensation}} \rightarrow \boxed{\text{Displayed value}}$$

corresponding to the actual displacement, the mechanical error is compensated and the more accurate display is obtained for the actual displacement of the machine table, thus attaining more accurate machining.

The unit is factory-set so that the linear compensation function does not work.

6-1. Setting Linear Compensation

The error compensation is made by adding or subtracting a compensation amount to or from the scale reading for every given table displacement.

Notes on the setting

- 1) The compensation amounts in Table below apply to a displacement of 1 m for the millimeter operation and 1" for the inch operation. Be sure to set the compensation amount in the relevant operation. Precision machining and accurate measurement are not possible if a wrong compensation amount is set.
- 2) For a compensation amount not listed in the table, set the closest value.
- 3) Regarding the polarity, select a positive (+) compensation when the displayed value is smaller than the actual length and a negative (-) compensation when the displayed value is greater.

Linear compensation amount

Select any compensation amount per meter (or per inch) referring to the following table. When initializing the compensation amount, its least significant three digits will be displayed. Select an appropriate value from the table.

	Compeccation amount		Initial setting display
	Per meter	Per inch (inches)	
No compensation	0	0	LC 000
Plus (+) setting	0.001 mm	0.000001"	LC 001
	0.002 mm	0.000002"	LC 002
	0.003 mm	0.000003"	LC 003
	0.004 mm	0.000004"	LC 004
	0.005 mm	0.000005"	LC 005
	0.006 mm	0.000006"	LC 006
	0.007 mm	0.000007"	LC 007
	0.008 mm	0.000008"	LC 008
	0.009 mm	0.000009"	LC 009
	0.010 mm	0.000010"	LC 010
	0.015 mm	0.000015"	LC 015
	0.020 mm	0.000020"	LC 020
	}	}	}
	(0.005 mm step)	(0.000005" step)	LC (005 step)
}	}	}	
0.600 mm	0.000600"	LC 600	
Minus (-) setting	-0.001 mm	-0.000001"	LC -001
	-0.002 mm	-0.000002"	LC -002
	-0.003 mm	-0.000003"	LC -003
	-0.004 mm	-0.000004"	LC -004
	-0.005 mm	-0.000005"	LC -005
	-0.006 mm	-0.000006"	LC -006
	-0.007 mm	-0.000007"	LC -007
	-0.008 mm	-0.000008"	LC -008
	-0.009 mm	-0.000009"	LC -009
	-0.0010 mm	-0.000010"	LC -010
	-0.0015 mm	-0.000015"	LC -015
	-0.0020 mm	-0.000020"	LC -020
	}	}	}
	(0.005 mm step)	(0.000005" step)	LC (005 step)
}	}	}	
-0.600 mm	-0.000600"	LC -600	

- When the error characteristics of the machine are known, select the most suitable compensation amount from the table, and perform setting of addition or subtraction referring to "5-1-3. Setting linear compensation."
- When the error characteristics of the machine are unknown, measure the error to be compensated according to the method described in 6-2. and select an appropriate compensation amount from the table. Set the selected amount according to "5-1-3. Setting linear compensation."

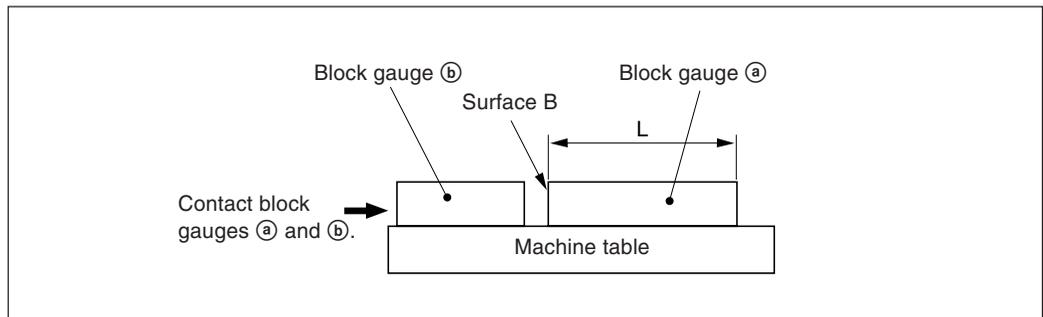
6-2. Measuring Linear Compensation Amount

Note

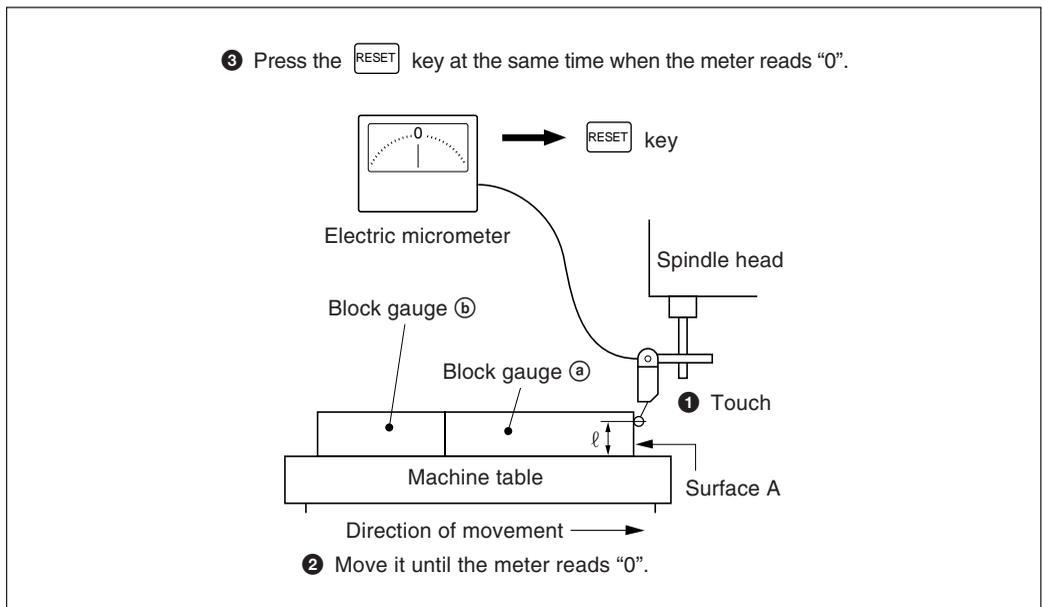
The following applies when the resolution is 0.0005mm (0.00002").

- 1 Place a block gauge (a) on the machine table until the block gauge (a) assumes the same temperature as the machine table. Then touch the surface B of the block gauge (a) with a block gauge (b).

Example: L = 250 mm (L = 9.84252 in)

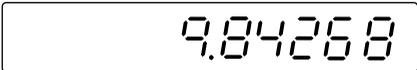


- 2 Touch the surface A of the block gauge (a) with the probe of an electric micrometer or dial gauge and move the machine table until the meter of the micrometer or the dial gauge reads "0", where the datum point is obtained. Simultaneously reset the display unit.



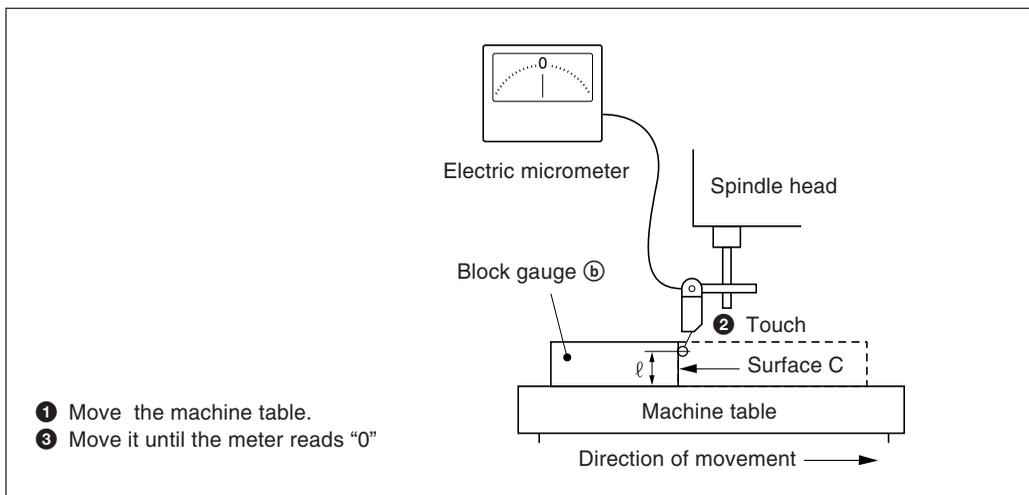
3 Next, move the table away from the probe and remove the block gauge (a), move the machine table again, touch the surface C of the block gauge (b) with the probe of the electric micrometer or dial gauge, and move the machine table until the meter reads "0". The difference between the length L of the block gauge (a) and the displayed value on the display unit is the linear error to be compensated.

Examples of setting linear compensation amounts are shown on the next page.

		(mm display)	Note -0.004 mm or 0.004 mm
or		(mm display)	
		(inch display)	-0.00016" or 0.00016"
or		(inch display)	

Be sure to write down the selected compensation amount.

Note
When measuring surfaces A and C with the probe, the heights of the probe must be the same. Otherwise, the measurement error may increase.



Examples of setting linear compensation amounts.

As the mechanical error is measured, set the compensation amount with reference to the following examples.

Addition or subtraction to or from the displayed value for the displacement

- L: Length of block gauge $\text{\textcircled{a}}$
 ℓ : Displayed value for the distance between the surfaces A and C

When $L > \ell$, add a compensation amount to the displayed value.

Set an appropriate positive compensation amount.

- Example in millimeter operation

Where $L = 250 \text{ mm}$, $\ell = 249.9960 \text{ mm}$, the difference between L and ℓ is 0.004 mm . The amount χ to be compensated per meter (1000 mm) is:

$$\frac{0.004 \text{ mm}}{250 \text{ mm}} \rightarrow \frac{\chi}{1000 \text{ mm}} \quad \chi = 0.016 \text{ mm}$$

The compensation amount, therefore, is 0.016 mm .
 Set "015" as the closest compensation amount.

- Example in inch operation

Where $L = 9.84252''$ and $\ell = 9.84236''$, the difference between L and ℓ is $0.00016''$. The amount χ to be compensated per inch is:

$$\frac{0.00016''}{9.84252''} \rightarrow \frac{\chi}{1''} \quad \chi = 0.000016''$$

The compensation amount, therefore, is $0.000016''$. Set "015" as the closest compensation amount.

When $L < \ell$, subtract a compensation amount from the displayed value.

Set an appropriate negative compensation amount.

- Example in millimeter operation

Where $L = 250 \text{ mm}$, $\ell = 250.0040 \text{ mm}$, the difference between L and ℓ is 0.004 mm . The amount χ to be compensated per meter (1000 mm) is:

$$\frac{0.004 \text{ mm}}{250 \text{ mm}} \rightarrow \frac{\chi}{1000 \text{ mm}} \quad \chi = 0.016 \text{ mm}$$

Therefore the compensation amount is -0.016 mm .
 Set "-015" as the closest compensation amount.

- Example in inch operation

Where $L = 9.84252''$ and $\ell = 9.84268''$, the difference between L and ℓ is $0.00016''$. The amount χ to be compensated per inch is:

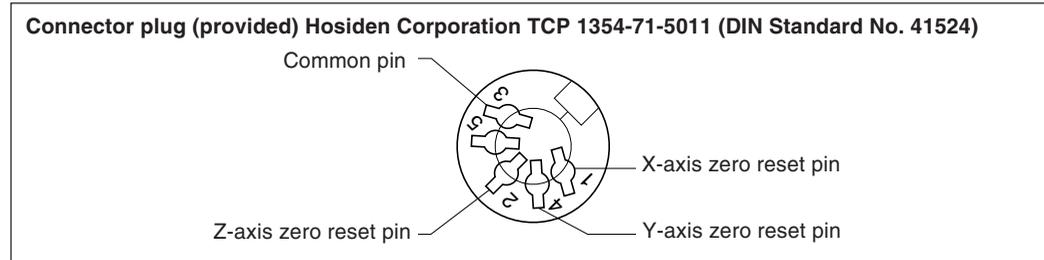
$$\frac{0.00016''}{9.84252''} \rightarrow \frac{\chi}{1''} \quad \chi = 0.000016''$$

The compensation amount, therefore, is $-0.000040''$.
 Set "-015" as the closest compensation amount.

7. Remote Reset Input Connector

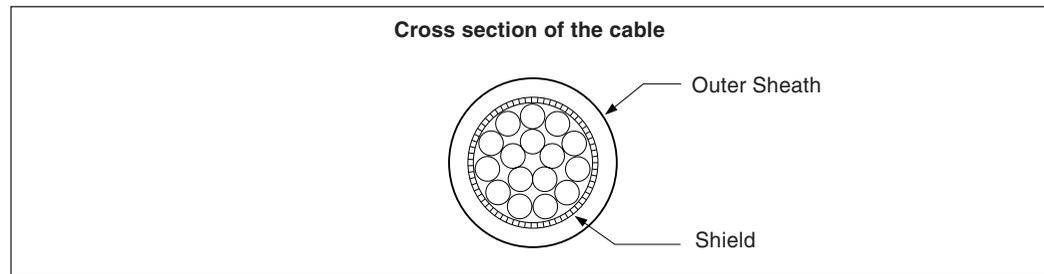
The display can be remote-reset to zero by connecting a mechanical or electronic (IC) switch to the remote reset input connector.
The input circuit of each axis is as shown below.

Pin numbers of remote reset input connector

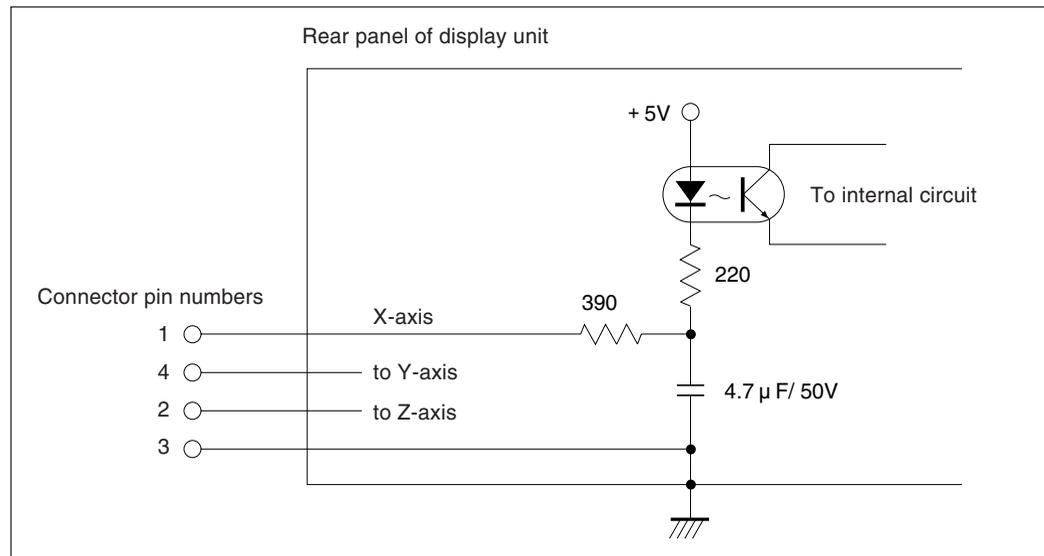


Interface Cable

The interface cable to be connected to the remote reset input connector must be shielded as follows.
(The cable length should be no more than 30 m.)

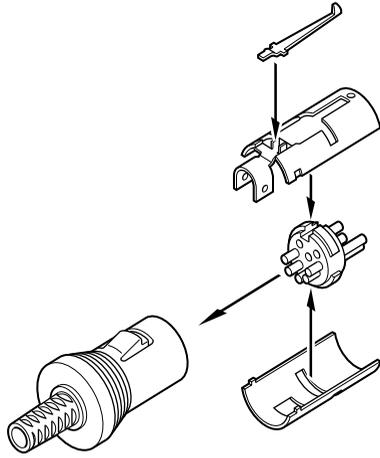


Remote reset input circuit



- When using the remote reset, connect the remote reset input terminal to the (GND) common terminal for at least 30 mS.
Before inputting the remote reset a second time, set the unit to OFF for at least 30mS.
- Use SN75451 or SN75452 for an electronic switch.
- Use a shielded cable for connection and connect the shield sheath to the shell of the supplied connector. The common pin should be wired separately from the shield sheath.
(Prepare a proper switch and a shielded cable by yourself.)

Assembly of the external reset input connector



8. RS232C Input and Output

Signals

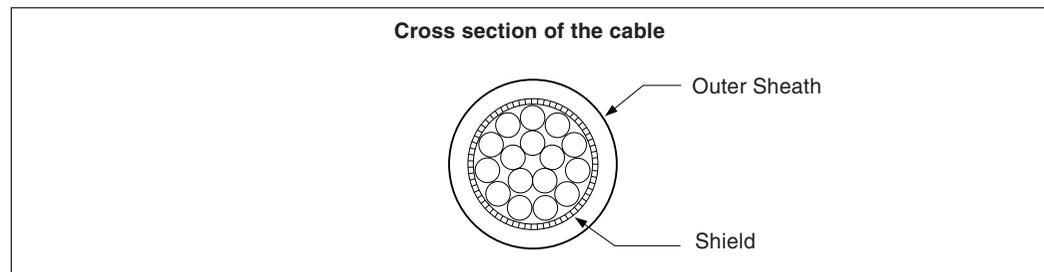
Conforming to EIA-RS232C

- Signals: Asynchronous, start-stop, half-duplex
- Communication speed: Switchable among 1200, 2400, 4800, or 9600 bps
- Stop bits: Switchable between 1 or 2 stop bits
- Parity: Switchable among even parity, odd parity, or no parity
- Data length: Switchable between 7 or 8 bits

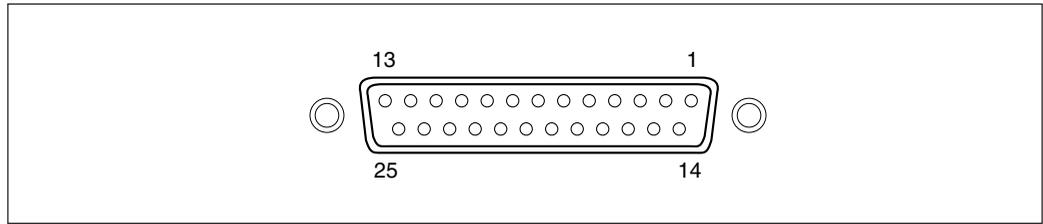
Switching of the various parameters is performed in the initial settings.

Electrical Specifications

- 1) Driver side: Using MAX232 or equivalent product
 - Output voltage width $\pm 5\text{ V}$ to $\pm 10\text{ V}$
 - Output resistance $300\ \Omega$ or more
 - Output short-circuit current $\pm 10\text{ mA}$
- 2) Receiver side: Using MAX232 or equivalent product
 - Input resistance 3 to $7\text{ k}\Omega$
 - Input allowable voltage $\pm 30\text{ V}$
 - Input threshold Low 1.2 V , High 1.7 V
- 3) Input/output connector
 - Plug DB-25P (JAE) or equivalent product
 - Receptacle DB-25S (JAE) or equivalent product
- 4) Cable length
 - A cable length of no more than 15 m(50 feet) should be used.
 - A shielded cable should be used, and the shield must be connected to the connector housing.



RS232C Input/Output Connector



RS232C connector on display side

Connector on connected equipment side

Pin No.	Signal	Abbreviation	Abbreviation
1	Frame GND	FG	FG
2	Received data	RXD	TXD
3	Transmit data	TXD	RXD
4	Clear to send	CTS	RTS
5	+10 V output	RTS	CTS
6	Pull up to +10 V	DTR	DSR
7	Signal GND	SG	SG
8 to 12	Cannot be connected	—	DTR
13 to 25	—	NC	

Note

- When TXD, RXD, FG and SG are connected, the display side operates, but other wiring should also be carried out in accordance with the connected side (computer) specifications.
- Pin number 6 is pulled up to +10 V inside the display.

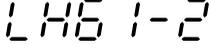
9. Alarm Display

When any one of the displays described below appears, reset and perform the operation from the beginning.

Display	Trouble	Causes
<i>Error</i>	Scale disconnected	When the scale is not connected: Turn the power off, connect the scale, and turn the power back on again. The display will be reset to "0".
	Excess speed	When the scale movement exceeds the maximum response speed of the display unit. (This alarm also functions when the machine receives a great shock.)
<i>F000000</i>	Overflow	When the display overflows, "F" is indicated in the most significant digit.
<i>SONY</i>	Power failure	When the power fails momentarily during measurement.
Flashes <i>SONY</i>	Error in stored data	When the stored data has been changed by noise, etc.

Note

When an error in the stored data is shown by "SONY" flashing on the display, all the data for that axis is cleared. In addition, the machine setting contents may also be cleared. In these cases, perform the following machine settings, and then make the settings again according to "5-1. Initial Settings" (page 11).

Operating procedure	Display
 <p>Turn on the power while holding down the X-axis  key and the 1/2 key.</p>	 All digits light up
 <p>Press the Preset key.</p>	
When using the LH61-3  <p>Press the  key.</p>	
When using the LH61-2  <p>Press    keys and the Preset key.</p>  <p>Press the  key.</p>	

10. Troubleshooting

When the unit does not work properly, check the following before calling Sony Precision Technology Representative for service.

The power cannot be turned on.
(Unstable power connection)



- Turn off the power switch and turn it on 1 to 2 minutes later.
- Check the connection and continuity of the power cable.
- Check for the proper range of power voltage.

SONY is displayed.
(Alarm)



- Check the connection and continuity of the power cable.
- Check for high level noises.
(Replace with a normal axis.)
- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Perform resetting operation.

Error is displayed.
(Alarm)



- Check the scale signal connector is secured by screws.
- Check the conduit cable is not damaged or disconnected.
- Check to see if the scale has moved faster than the maximum response speed.
- Check for any severe vibration.
- Check for high level noises.
(Replace with a normal axis.)
- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Perform resetting operation.

No counting



- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Check to see if the scale signal connector is loosely coupled.
(Replace with a normal axis.)

Erroneous counting



- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Check to see if the scale signal connector is loosely coupled.
- Check for poor grounding due to rust or breakage.
- Check the power voltage is in the specified range.
(To keep power voltage within the specified range, use an automatic AC voltage regulator.)
- Check that the grounding is made correctly.

Accuracy cannot be obtained

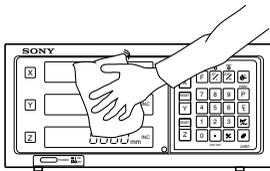


- Check to see if the unit occasionally miscounts.
- Check for any mechanical trouble that may affect accuracy.
(Any trouble due to machine adjustment, deflection or play).
- Check to see if the temperature difference between the scale, machine and workpiece is great.

Cleaning

To clean the display and casing:

Use dry cotton cloth



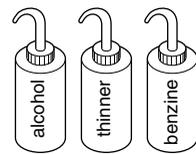
To remove heavy dirt:



Use diluted neutral detergent



Do not use



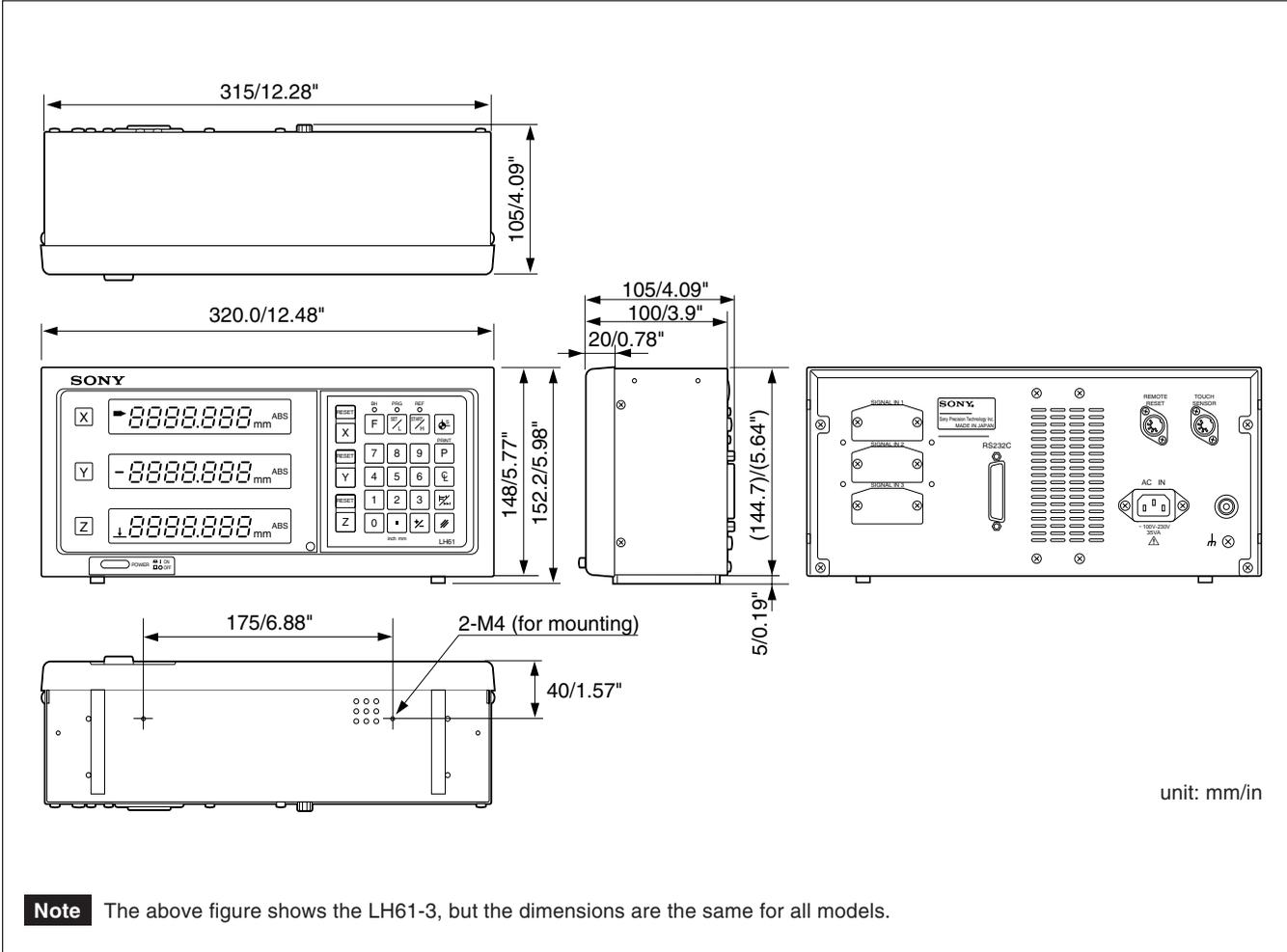
11. Specifications

Model		LH61-2	LH61-3
Item			
Connectable scale		2 axis	3 axes
Display digits	7 digits and minus display, fluorescent character display tube (leading-zero suppression, floating minus sign system)		
Resolution	<ul style="list-style-type: none"> • Magnescale axes : 0.0005 mm, 0.001 mm, 0.005 mm, 0.01 mm and diameter display (0.00002", 0.00005", 0.0001", 0.0005" and diameter display) • GA axes : 0.005 mm, 0.01 mm and diameter display (0.0002", 0.0005", 0.001" and diameter display) • Digiruler axes : 0.01 mm, 0.02 mm, 0.05 mm, 0.1 mm and diameter display (0.0005", 0.001", 0.002", 0.005" and diameter display) 		
Maximum response speed	<ul style="list-style-type: none"> • Magnescale axes : 60 m/min. (39"/s) (however, 1.8 m/min. during absolute zero point detection) • GA axes : 60 m/min. (39"/s) • Digiruler axes : 300 m/min. (196"/s) 		
Alarm display	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temporary power failure 2. Scale disconnected or scale movement speed faster than the maximum response speed 3. Error in stored data 		
Reset	Resettable at any point on the scale with key switch control or external reset.		
Preset	Preset with key switch control.		
Recall	Recall of the data stored by Preset with key switch.		
Datum point memory	Datum point can be set with key switch. (Max. 10 points)		
ABS/INC conversion	With the datum point set at any point on the scale, the absolute distance from the datum point can be displayed while machining in the ABS mode.		
Halving	When the INC mode display is selected, the displayed value can be halved with key and switch operations.		
Absolute zero point detection/ Offset absolute zero point	Combined with a scale with an absolute zero point, the datum point can be relocated by detecting the absolute zero point.		
Touch sensor	Combined with touch sensor (option), it performs detection of the datum plane. 1. Hold function 2. Load function 3. Centering function		
Data storage	The value displayed before the power was turned off and the preset value are stored. (Uses nonvolatile memory)		
Machine error compensation	When the table moves a certain distance, a unit of compensation value is added or subtracted for linear compensation. 256 different compensation amounts are available. Compensation amount: Max. $\pm 600 \mu\text{m/m}$ (± 0.0006 inch/inch)		
Advanced functions	Programming	Coordinates of machining points can be programmed. <ol style="list-style-type: none"> 1. Manual programming by key switch 2. Automatic programming by playback 3. Mirror image function when program is executed 	
	Number of program steps	Maximum 480 steps with data for 3 axes as one set	
	Bolt hole circle	Machining point coordinates can be set by entering the diameter and number of divisions of a circle whose center is the spot position. Angle calculations are performed in 0.001° units. However, 0.001° units are calculated by linear interpolation using the 0.01° unit values.	
	Scaling	Compensating ratio : 0.100000 to 9,999999.	
In/mm conversion	The displayed value is converted between inch and millimeter with a switch.		
RS232C input/output	Display data output / basic key operation input / program data input/output 1200/2400/4800/9600 bps switchable, parity (odd/even/none), stop bits (1, 2), data length (7, 8)		
Power voltage	100 to 230 VAC $\pm 10\%$, 50/60 Hz		
Power consumption	Max. 35 V A		
Operating environment	<ul style="list-style-type: none"> • Operating guaranteed temperature and humidity range: 0 to 40°C (32 to 104°F) (See P.76 for the humidity) • Storage temperature and humidity range : -20 to 60°C (-4 to 140°F), 20 to 90%RH (non-condensating) • Operating guaranteed pressure : 860 to 1060 hPa • Installation categories : II • Pollution degree : 2 		
Outside dimensions	320 mm (W) × 105 mm (D) × 153 mm (H)		
Mass	Approx. 2.5 kg/5.5 Lbs		
Accessories	Power cord 1 set ⊕ M4×16 screws 2 pcs. Ground wire 1 pc. Rubber spacers (for USA only) 2 pcs. Remote reset connector 1 pc. Instruction manual 1 pc. Dust caps 3 pcs.		

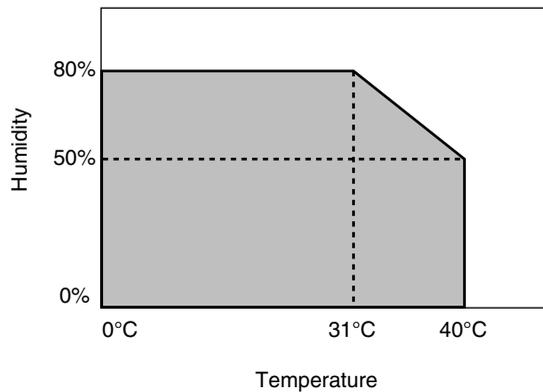
12. Dimensions

Specifications and appearances of the products are subject to change for improvement without prior notice.

English



Guaranteed operating humidity range



1. Hinweise für den benutzer	78	5-13. RS232C-Eingabe/Ausgabe	119
1-1. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	78	5-13-1. Ausgabe von Anzeigedaten	119
1-2. Betriebshinweise	79	5-13-2. Eingabe der grundlegenden Tastenbetätigung	120
2. Merkmale	80	5-13-3. Daten-Eingabe/Ausgabe-Codes	122
3. Installation	81	5-14. Betätigung der Taste F	123
3-1. Kabelanschluss	81	5-14-1. Wahl der Programm-Betriebsart	124
3-2. Montage der Anzeigeeinheit	82	5-14-2. Operationen der Programm-Eingabe-/ Editier-Betriebsart	125
4. Teilebezeichnungen und -Funktionen	83	5-14-3. Operationen der Programmwiedergabe- Betriebsart	127
4-1. Fronttafel	83	5-14-4. Programmausführung	129
4-2. Tastatur	84	5-14-5. Sonstige Operationen und Anzeigen	130
5. Betrieb	86	5-14-6. Spiegelbild-Funktion	131
5-1. Anfangseins Tellungen	86	5-14-7. Eingabe und Ausgabe des Programms über die RS232C-Schnittstelle	132
5-1-1. Einstellung von Auflösung und Polarität ...	87	5-14-8. Blinkbereich der Pfeilanzeige bei Programmausführung	134
5-1-2. Einstellung der Auflösung	88	5-15. Schraubenlochkreis-Funktion	135
5-1-3. Einstellung der linearen Korrektur	89	5-16. Datenspeicherung	137
5-1-4. Einstellen der Maßteilung	90	6. Linearkorrektur	138
5-1-5. Einstellung des Versatzwerts ΔY	91	6-1. Einstellung der Linearkorrektur	138
5-1-6. Löschen des absoluten Nullpunkts	92	6-2. Messen des Linearkorrekturbetrags	140
5-1-7. Einstellung des Meßtaster-Radius	93	7. Eingangsanschluß für Fernrückstellung ...	143
5-1-8. Einstellung der RS232C-Schnittstelle	94	8. RS232C-Eingabe und-Ausgabe	145
5-1-9. Einstellung der Zoll/mm Umschaltung	97	9. Alarmanzeigen	147
5-2. Einschalten des Geräts, Helligkeitseinstellung und Rückstellung	98	10. Überprüfungen zur Störungsbuche und -Beseitigung	148
5-3. Grundfunktion der Tasten	100	11. Technische Daten	149
5-4. Korrektur bei Falscher Bedienung	101	12. Abmessungen	151
5-5. Voreinstellung	101		
5-6. Auffuf Voreingestellter Daten	102		
5-7. Einstellung des Bezugspunkts und Wahl des Anzeigemodus	102		
5-8. Halbieren der Anzeigewerte	104		
5-9. Speicherfunktion für Mehrere Bezugspunkte	105		
5-10. Meßtaster (Option)	107		
5-10-1. Warnhinweise	108		
5-10-2. Technische Daten	109		
5-10-3. Wartung	109		
5-10-4. Betrieb mit Meßtaster	110		
5-11. Erkennungsfunktion für den Absoluten Maßstabsnullpunkt	113		
5-12. Versatznullpunkt	116		
5-12-1. Messung des Versatzwerts ΔY	117		
5-12-2. Funktion des Versatznullpunkts	118		

1. Hinweise für den benutzer

Diese Positionieranzeigeeinheit bietet die folgenden Vorzüge:

- Verkürzung der Positionierungszeit
- Verbesserung der Meßgenauigkeit

Lesen Sie diese Anleitung bitte aufmerksam und vollständig durch, um sich mit den Funktionen und dem Betrieb des Geräts gut vertraut zu machen, und heben Sie die Anleitung danach zum späteren Nachlesen griffbereit auf.

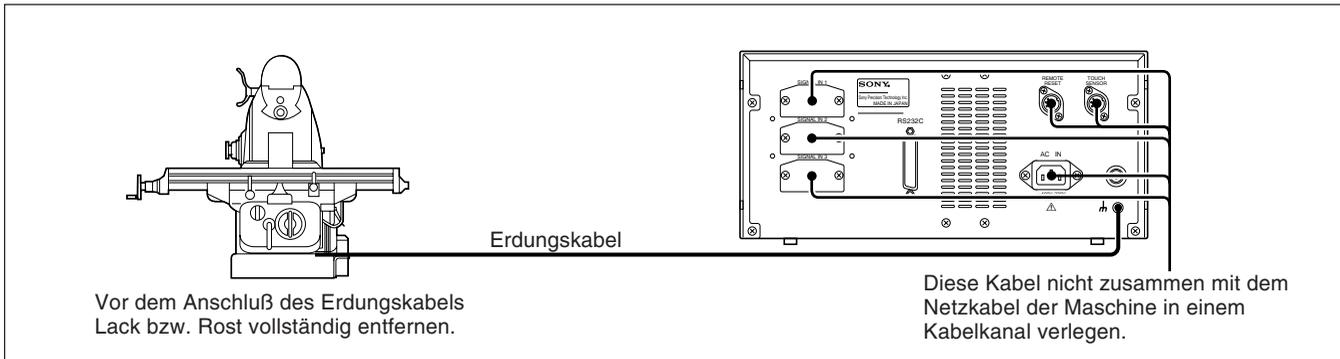
1-1. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Beim Einsatz von Geräten von Magnescale® sind die folgenden allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen zusätzlich zu den in der vorliegenden Anleitung jeweils speziell angegebenen Warnhinweisen zu beachten, um einen korrekten Einsatz des Geräts zu gewährleisten.

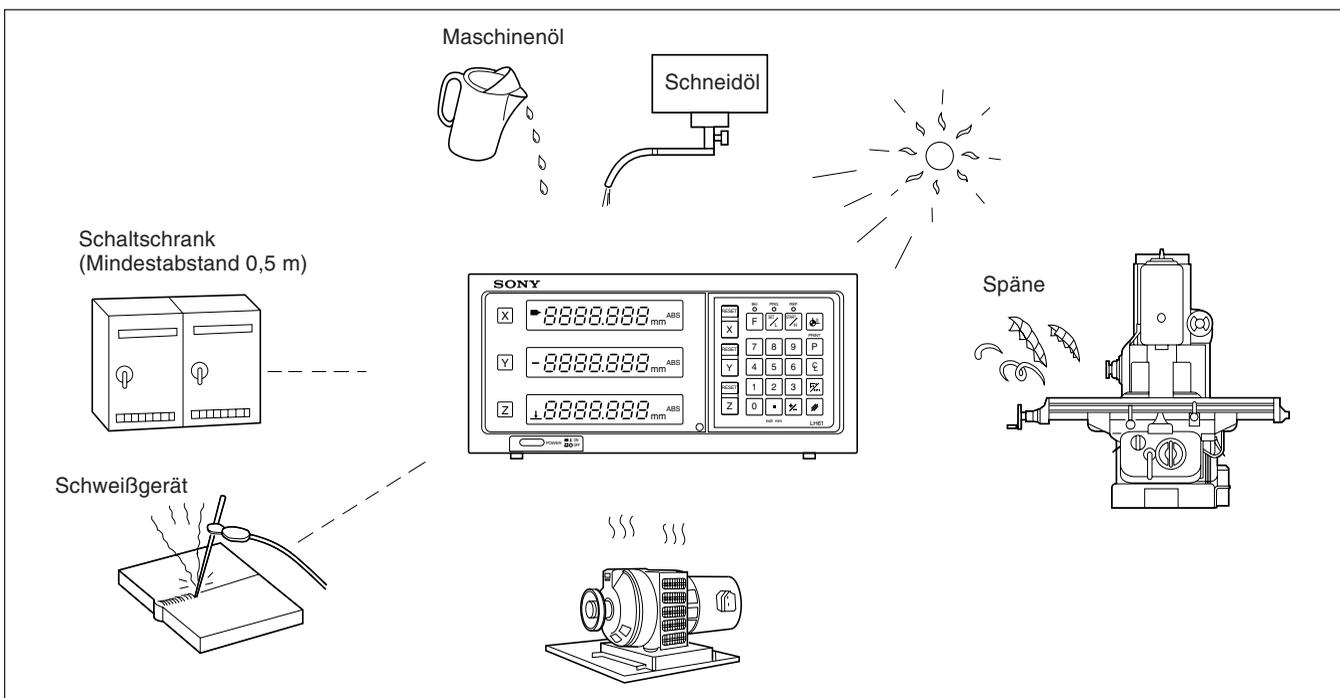
- Vor und während des Betriebs sicherstellen, daß das Gerät korrekt funktioniert.
- Geeignete Sicherheitsvorkehrungen zur Vermeidung von Schäden für den Fall ergreifen, daß am Gerät eine Störung auftritt.
- Wird das Gerät außerhalb der angegebenen Spezifikationen und Einsatzzwecke verwendet oder werden am Gerät Änderungen vorgenommen, kann keine Garantie für Funktion und Leistung übernommen werden.
- Beim Einsatz des Geräts mit einem anderen nicht empfohlenen Gerät werden u.U. je nach Betriebsbedingungen die in der vorliegenden Anleitung aufgeführten optimalen Funktionen und Leistungen nicht erreicht. Daher die Kompatibilität im voraus gründlich prüfen.

1-2. Betriebshinweise

- Kopfverbindungskabel, Netzkabel usw. nicht zusammen mit dem Netzkabel der Maschine in einem Kabelkanal verlegen.
- Zur Stromversorgung eine normale Netzbuchse verwenden.
- Das Erdungskabel an der Maschine mit dem mitgelieferten Erdungskabel anschließen. Sicherstellen, daß die Maschine geerdet ist.



- Die Anzeigeeinheit in einem Abstand von mindestens 0,5 m von Hochspannungsquellen, Starkstromquellen, Leistungsrelais usw. aufstellen.
- Bei der Installation der Anzeigeeinheit Aufstellorte meiden, an denen sie Spänen, Schneidöl oder Maschinenöl ausgesetzt ist. Ist dies nicht vermeidbar, entsprechende Gegenmaßnahmen ergreifen.
- An der Anzeigeeinheit nicht direkt eine Kunststoffabdeckung anbringen; die Anzeigeeinheit nicht in einen geschlossenen Behälter stellen.
- Die Umgebungstemperatur muß im Bereich zwischen 0 bis 40°C liegen. Direkte Sonneneinstrahlung, Warm- und Heißluft vermeiden.



- Ist die Netzspannung zu gering, leuchtet die Anzeigeeinheit u.U. selbst nach Einschalten des Netzsalters nicht. Sicherstellen, daß die Netzspannung im angegebenen Bereich liegt.
- Bei einer vorübergehenden Unterbrechung der Stromzufuhr oder einem kurzzeitigen Absinken der Spannung unter den Normalwert kommt es u.U. zur Ausgabe eines Alarms oder zu einer Störung.
- Die Displayeinheit nur in geschlossenen Räumen verwenden.

2. Merkmale

Die Anzeigeeinheit verfügt über speziell für Fräsmaschinen vorgesehene Funktionen, mit denen die Einricht- sowie die Bearbeitungszeit verkürzt und die Bearbeitungsgenauigkeit verbessert werden.

Wählbare kleinste anzeigeeinheit

Abhängig vom angeschlossenen Maßstab kann die kleinste Anzeigeeinheit unter den folgenden ausgewählt werden.

Magnescale-Achsen	: 0,0005 mm, 0,001 mm, 0,005 mm, 0,01 mm und Durchmesseranzeige
GA-Achsen	: 0,005 mm, 0,01 mm und Durchmesseranzeige
Digitale-Achsen	: 0,01 mm, 0,02 mm, 0,05 mm, 0,1 mm und Durchmesseranzeige

Werkzeugmaschinenfehlerkorrektur

Die LH61 korrigiert die Fehler, die sich aus Neigung bzw. Durchbiegung der Werkzeugmaschine ergeben und zeigt die tatsächliche Maschinenverschiebung an. Dadurch stimmt der Anzeigewert mit der tatsächlichen Verschiebung des Werkstücks überein, so daß sowohl bei Positionierung als auch Bearbeitung eine hohe Genauigkeit erzielt wird, die sich jederzeit wiederholen läßt.

Datenspeicherfunktion

Die angezeigten sowie die voreingestellten Daten werden automatisch gespeichert. Die Daten gehen daher selbst beim Ausschalten des Geräts oder bei einem Stromausfall nicht verloren.

Meßtaster

Der Meßtaster (Sonderzubehör) dient zur Einstellung des Bezugspunkts und zur Vermessung des Werkstücks.

Erkennungsfunktion für den absoluten Maßstabsnullpunkt

Wird ein Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt angeschlossen, kann dieser absolute Nullpunkt am Maßstab (Fixpunkt) unabhängig von der Maßstabsstellung erkannt werden. Der erkannte Fixpunkt ist bei der Bearbeitung als absoluter Nullpunkt nützlich. Darüber hinaus kann auch jeder beliebige Versatz vom absoluten Nullpunkt eingestellt und bequem aufgerufen werden. Diese Funktion ist zur Einstellung des absoluten Nullpunkts an einer Bohrmaschine oder ähnlichem nützlich.

Programmierung

Programmerstellungs-Modus

- Manuelle Programmierung im EDIT-Modus.
- Wiedergabe-Programmierung: Das Programm wird erstellt, während die Bearbeitung tatsächlich durchgeführt wird.

Programmablauf-Modus

- Die Bearbeitungsreihenfolge wird Schritt für Schritt angezeigt.
- Mit Hilfe der Spiegelbild-Funktion können die Daten für jede Achse umgekehrt werden.

Schraubenbohrungskreis

- Die Positionen der Schraubenbohrungen werden automatisch berechnet und angezeigt, indem Parameter wie Kreismittelpunkt/Durchmesser und Anzahl der Bohrlöcher eingegeben werden.

Mehrfach-Bezugspunkte

Im Speicher können in ABS-Koordinaten bis zu 10 Punkte gespeichert werden.

RS232C-Eingabe/Ausgabe

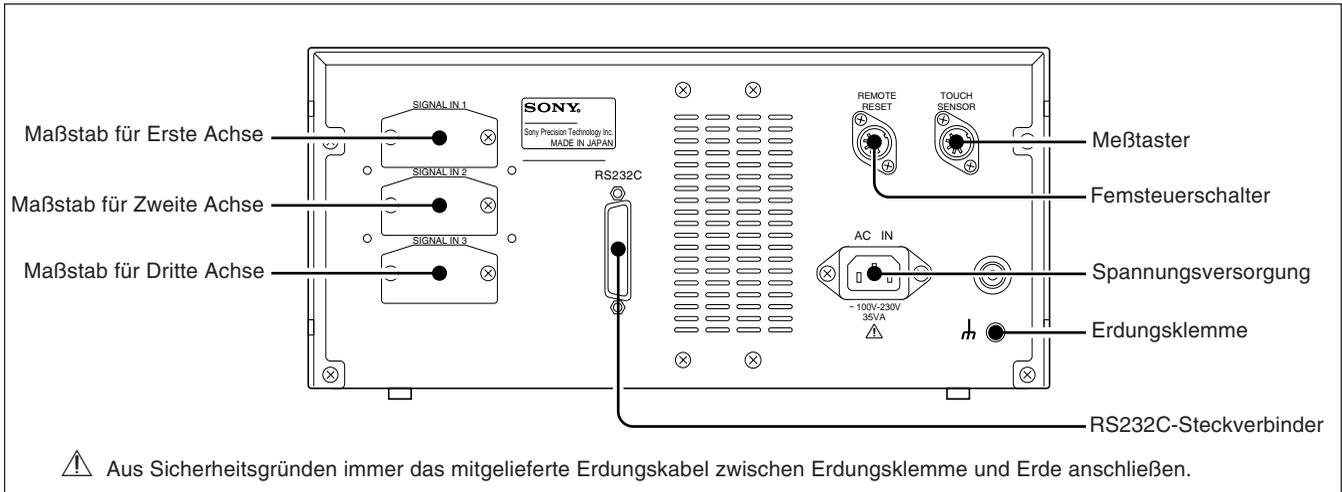
Die folgende Eingabe/Ausgabe ist über die Schnittstelle RS232C möglich.

- Tasteneingabe und Anzeigedaten-Ausgabe
- Ein- und Ausgabe von Programmdateien

3. Installation

3-1. Kabelanschluss

Die Verbindungskabel an feststehenden Teilen befestigen, um ein versehentliches Lösen zu vermeiden. Vor Anschluß bzw. Lösen des Steckers die Anzeigeeinheit auf jeden Fall ausschalten.



Achtung

Die mitgelieferte Staubdeckung am unverwendeten Stecker anbringen.

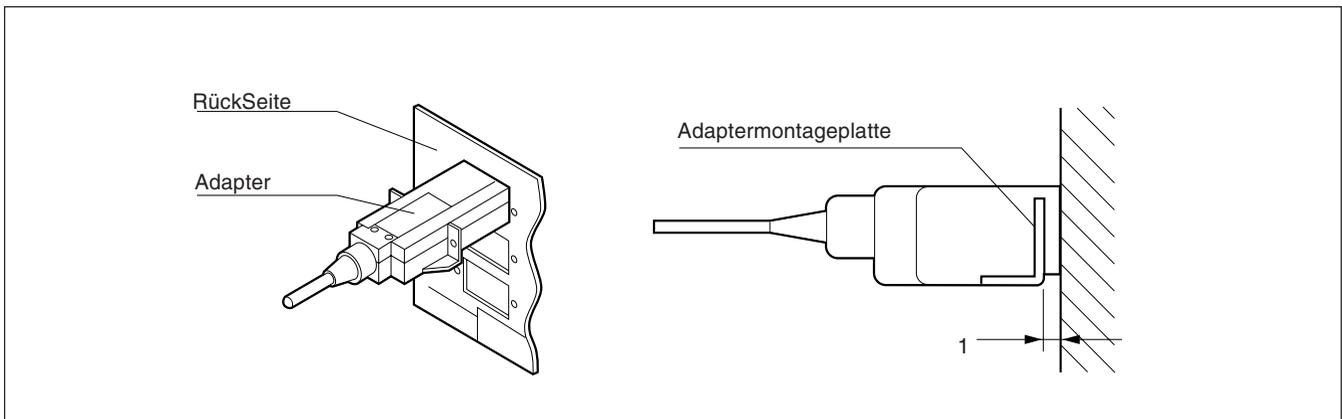
Vorsichtsmaßnahmen zum Anschluß

Diese Vorsichtsmaßnahmen sind zum Anschluß von dem Maßstab an das Anzeigegerät.

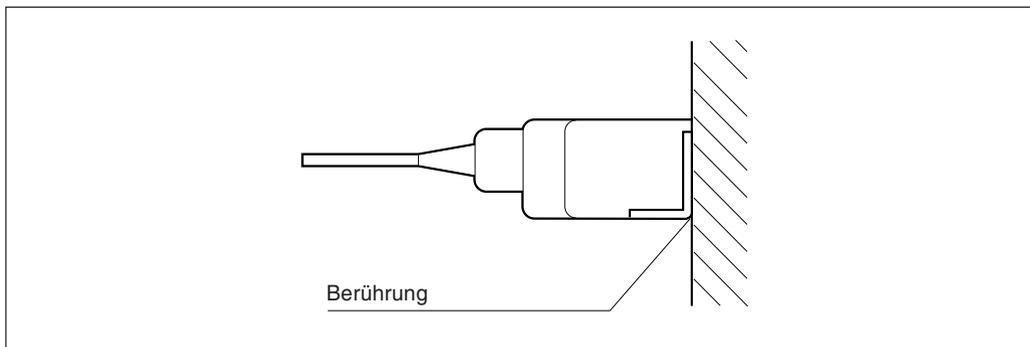
Anweisung zum Anschluß des Kabels

Wegen der Verwendung von einem Präzisionssteckverbinder für das Anzeigegerät, beachten Sie die folgende Vorsichtsmaßnahmen für den Anschluß

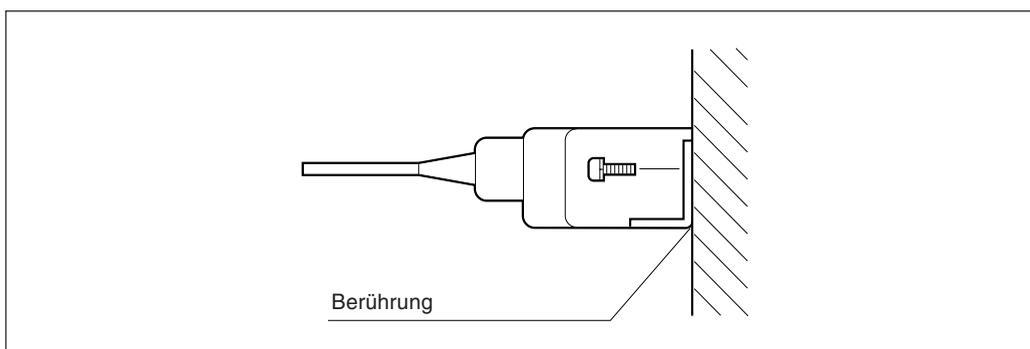
- 1 Entfernen Sie die zwei Schrauben, mit denen die Anschlußabdeckung auf der Rückseite der Anzeigeeinheit befestigt ist, und nehmen Sie dann die Abdeckung ab.
- 2 Stecken Sie den Adapter vorsichtsmäßig in dem Eingang des Anzeigegeräts (Ungefähr 1 mm Abstand zwischen Montageplatte und die Rückseite des Anzeigegeräts)



- 3** Drücken Sie den Adapter (ungefähr 1 mm) bis die Montageplatte die Rückseite des Anzeigergeräts berührt.



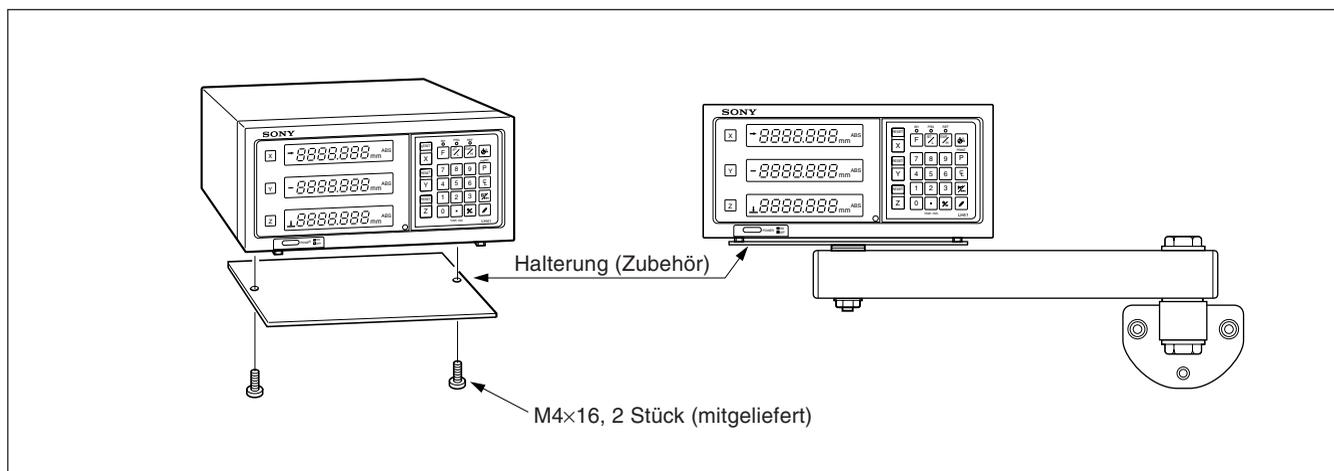
- 4** Befestigen Sie die Montageplatte mit den im obigen Schritt "1" entfernten Schrauben.



- 5** Schalten Sie das Anzeigergerät an und vergewissern Sie sich über eine gute Funktionierung.

3-2. Montage der Anzeheeinheit

Zur Montage der Anzeheeinheit die mitgelieferten Halterungen und Schrauben verwenden.

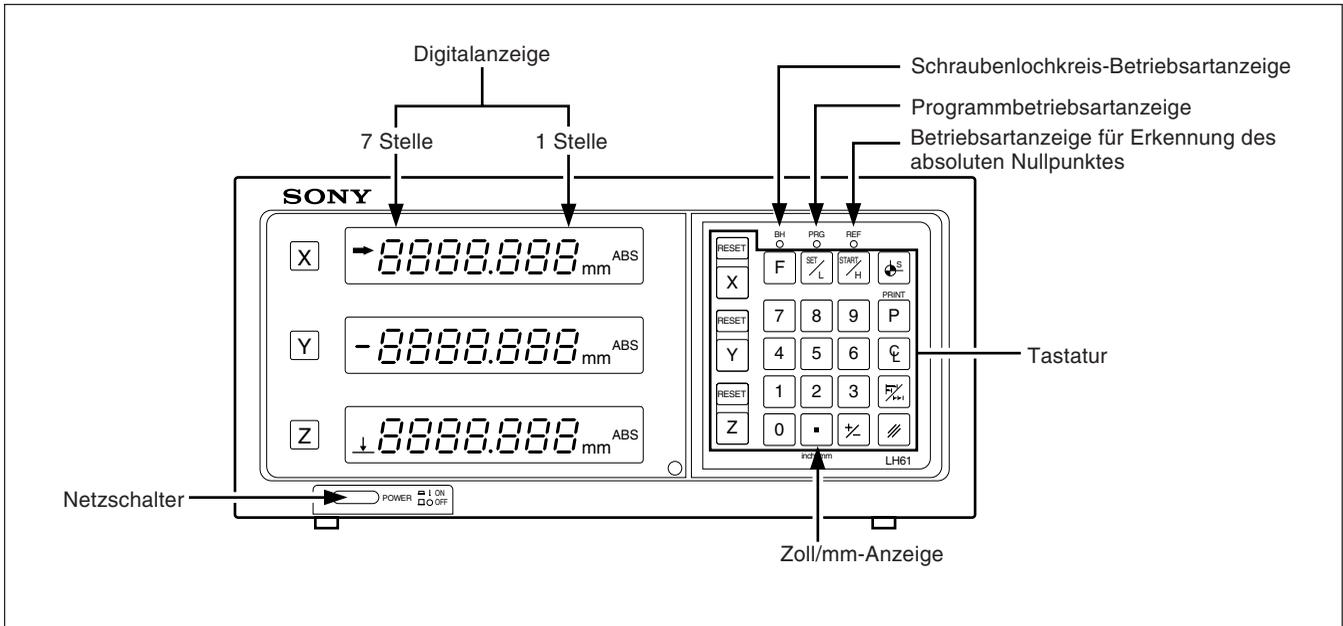


Achtung

Sicherstellen, daß zur Montage die mitgelieferten Schrauben verwendet werden, da durch zu große Schrauben die innenliegenden Schaltungen beschädigt werden können.

4. Teilebezeichnungen und -Funktionen

4-1. Fronttafel



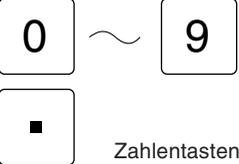
Teilebezeichnung	Funktion
Netzschalter	Zum Einschalten des Geräts drücken. Nach dem Drücken erscheint "SONY". Zum Ausschalten des Geräts die Taste erneut drücken.

4-2. Tastatur

Rückstell und Löschtaste

Teilebezeichnung	Funktion
 Rückstelltaste	Durch Drücken der Taste wird der Anzeigewert auf Null zurückgestellt.
 Löschtaste	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durch Drücken der Taste wird der für die entsprechende Achse eingestellte Wert gelöscht. 2. Durch Drücken der Taste wird der gehaltene Speicherwert gelöscht und der aktuelle Wert wieder angezeigt. 3. Dient zum Unterbrechen der verschiedenen Einstell- und Überprüfungsoperationen während des Betriebs.

Wahl der Betriebsachse und Voreinstellung von Werten

Teilebezeichnung	Funktion
 Achsenwahltaste	Eine der Tasten drücken, um die Betriebsachse festzulegen. Dann die Befehle für die eingestellte Achse eingeben.
 Zahlentasten	Zur Einstellung der gewünschten Werte und des Dezimalpunkts.
 Polaritätswahlschalter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diese Taste vor Eingabe eines Zahlenwerts drücken, um einen Wert mit negativer Polarität (Negativwert) einzugeben. 2. Wird für die Einstellung des Spiegelbilds verwendet.
 Voreinstellungstaste	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durch Drücken dieser Taste wird der voreingestellte Wert angezeigt. Wird kein neuer Wert eingegeben, wird der letzte Voreinstellwert angezeigt. 2. Wird diese Taste bei Anzeige der aktuellen Werte gedrückt, werden die angezeigten Daten an die RS232C-Schnittstelle ausgegeben.
 Anzeigemoduswahltaste	Dient zum Umschalten zwischen Absolutwert-(ABS) und Inkrementalwertanzeige (INC).

Eingabe des Bezugspunkts

Teilebezeichnung	Funktion
 Halbierungstaste	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bei gewählter Betriebsart INC wird der Anzeigewert halbiert. 2. Die Anzeige des Meßtasterhaltewerts wird gelöscht, um die aktuelle Position vom Werkstückmittelpunkt wird angezeigt.
 Taste für Bezugspunkteinstellung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durch Drücken der Taste wird der Bezugspunkt festgelegt. 2. Dient zum Einstellen und Überprüfen mehrfacher Bezugspunkte.
 Ausführungs-/Haltetaste	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dient zum Halten des Anzeigewerts, sobald der Meßtaster die Bezugsebene berührt bzw, sobald der absolute Nullpunkt des Maßstabs passiert wird. 2. Dient zur Speicherung des Haltewerts und zur Freigabe der Haltefunktion und Anzeige des aktuellen Werts (bei Kombination mit der Absoluten Nullpunktfunktion). 3. Dient zum Starten der Prozesse während der Programmbetriebsart und der Schraubenlochkreis-Betriebsart.
 Funktionseinstell-/Ladetaste	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beim Berühren der Bezugsfläche durch den Meßtaster oder beim Passieren des absoluten Nullpunkts durch den Meßkopf. 2. Dient zur Durchführung verschiedener Einstellungen während der Programmbetriebsart und der Schraubenlochkreis-Betriebsartanzeige.
 Wahltaste für absoluten Nullpunkt / Programmierung	Diese Taste dient zur Wahl der Betriebsart bei Verwendung der Programm- oder Schraubenlochkreisfunktion, oder bei Benutzung des absoluten Maßstabnullpunkts. Bei jedem Drücken dieser Taste ändert sich die Betriebsart in der folgenden Reihenfolge: Schraubenlochkreis-Betriebsartanzeige Programmbetriebsart Absolutnullpunkterkennungs-Betriebsart Meßtasterbetriebsart Schraubenlochkreis-Betriebsartanzeige.

Anzeige der aktuellen Position und Betriebsartanzeigen

Teilebezeichnung	Funktion
 Wahltaste für Zoll-/metrisches System	Durch Drücken dieser Taste wird das Zollsystem bzw. das metrische System (in Millimetern) für die Anzeige festgelegt.
 Digitalanzeige	Anzeige eines positiven oder negativen siebenstelligen Werts für jede Achse, wobei führende Nullen unterdrückt werden. Bei Auftreten einer Störung dient die Anzeige auch zur Alarmausgabe.
Betriebsartanzeigen	<p>ABS Zeigt an, daß der Absolutwertmodus eingestellt ist. Anzeige des Abstands zwischen der aktuellen Position und dem voreingestellten Bezugspunkt. ABS wird auch bei der Festlegung des Bezugspunkts angezeigt. Blinkt bei Verwendung mehrerer Bezugspunkte.</p> <p>INC Anzeige für Einstellung des Inkrementalwertsmodus. In dieser Betriebsart wird die Inkrementalwertpositionierung mit der  Taste und der Voreinstellungstaste  vorgenommen. Blinkt bei Verwendung mehrerer Bezugspunkte.</p> <p>→ Anzeige für die Bereitschaft der Anzeigeeinheit zur Eingabe von Befehlen. Blinken zeigt einen Eingabe-, einen Verarbeitungs- Wartezustand oder einen ähnlichen Bereitschaftszustand an.</p> <p>↓ Anzeige der Erkennungsfunktion für den absoluten Maßstabsnullpunkt.</p> <p>∅ Zeigt an, daß die Auflösung auf die Durchmesseranzeigebetriebsart eingestellt ist.</p> <p>mm mm oder Zoll: Zeigt an, daß als Einheit für den angezeigten Wert Millimeter bzw. Zoll gelten.</p>

Teilebezeichnung	Funktion
Betriebsartanzeigen (LED)	<p>BH Zeigt die Schraubenlochkreis-Betriebsart an.</p> <p>PRG Zeigt die Programmbetriebsart an.</p> <p>REF Zeigt die Absolutnullpunkterkennungs-Betriebsart an.</p>

⚠ Vorsichtsmaßnahmen beim Betrieb

- 1) Bei Auftreten einer Störung werden anstelle der Zahlen Buchstaben zur Alarmanzeige angezeigt (siehe "9. Alarmanzeigen" auf Seite 147).
Bei Erscheinen einer Alarmanzeige die Rückstelltaste **RESET** für die entsprechende Achse drücken und die gewünschte Funktion wiederholen.
- 2) Werden gleichzeitig mehrere Bedienungstasten gedrückt, kommt es zu einer Störung.
- 3) Sicherstellen, daß die niederwertigste Stelle eines eingestellten Wertes zur gewählten Auflösung paßt.

5-1. Anfangseins Tellungen

Vor der Inbetriebnahme müssen die folgenden Anfangseinstellungen ausge führt werden:

- 5-1-1. Einstellung von auflösung und polarität
- 5-1-2. Einstellung der Auflösung
- 5-1-3. Einstellung der linearen Korrektur
- 5-1-4. Einstellen der Maßteilung
- 5-1-5. Einstellung des Versatzwerts ΔY
- 5-1-7. Einstellung des Meßtaster-Radius
- 5-1-8. Einstellung der RS232C-Schnittstelle

- Nicht benötigte Anfangseinstellungen durch Drücken eines Achsenwahlschalters überspringen, um mit der nächsten Einstellung fortzufahren.
- Nach der Beendigung der Anfangseinstellungen die Taste **RESET** drücken. Dadurch erscheint der Wert, der zuletzt vor dem Abschalten des Geräts angezeigt wurde, auf der Anzeige, und die Einheit wird auf die Meßbetriebsart eingestellt.
- Wird die Taste **RESET** an einer beliebigen Stelle während der Anfangseinstellung gedrückt, erscheint der Wert, der zuletzt beim Abschalten des Geräts angezeigt wurde, wieder auf der Anzeige, und die Einheit wird auf die Meßbetriebsart eingestellt. Um in den Ersteinstellungsmodus zurückzukehren, das Gerät abschalten und die oben angegebenen Schritte wiederholen.
- Die Ersteinstellungen werden selbst bei Abschalten des Geräts gespeichert. Sie sind daher unn notwendig, wenn das System neu installiert oder eine andere Einstellung gewünscht wird.

Zum Aktivieren des Ersteinstellungsmodus

Die Rückstelltaste **RESET** der X-Achse gedrückt halten und den Netzschalter einschalten (ON).

Die für jede Achse eingestellte Auflösung wird angezeigt.

1 Gedrückt halten

2 Netzschalter

OFF ON

1r	.0005
2r	.0005
3r	.0005

Sofern nicht anders angegeben, treffen die folgenden Beschreibungen auf alle Achsen zu. Aus diesem Grunde werden nur die Einstellungen für die erste Achse beschrieben. Die zweite und dritte Achse sind auf dieselbe Weise einzustellen.

Achtung

Wenn sich der Typ der Maßstabs-Achse ändert, wird diese Betriebsart zwangsweise gewählt, ohne daß es erforderlich wäre, eine Achsenwahltasten zu drücken.

5-1-1. Einstellung von Auflösung und Polarität

- Die Auflösungs- und Polaritätseinstellungs-Betriebsart durch einen Druck auf die X-Achsen-Wahltaste wählen, wenn die Anzeige so erscheint, wie in 5-1. dargestellt.
- Anzeige eines Minuszeichens “—” bedeutet, daß die Polarität umgekehrt ist.
- Die Auflösung und Polarität kann mit der $\boxed{0}$ -Taste oder $\boxed{\pm}$ -Taste eingestellt und verändert werden.
- Die Auflösung wird automatisch bei Magnescale, GA- oder Digiruler-Achsen eingestellt, so daß in diesen Fällen nur eine Polaritätseinstellung erforderlich ist.
Bei Magnescale-Achsen wird die Skalenauflösung automatisch auf 0,0005 mm eingestellt.
Bei GA-Achsen wird die Skalenauflösung automatisch auf 0,005 mm eingestellt.
Bei Digiruler-Achsen wird die Skalenauflösung automatisch auf 0,01 mm eingestellt.

Beispiel: Eingabe für die erste Achse (Magnescale-Achse)

Vorgehensweise		Anzeige
\boxed{X}	Die Eingabe an die erste Achse wählen. Die Auflösung wird automatisch auf 0,0005 mm eingestellt.	→ 10.0005
$\boxed{0}$	Die Taste $\boxed{0}$ zur Umkehrung der Polarität drücken.	⇒ 10.0005

- Wenn Sie andere Maßstäbe unter Verwendung des DZ51 anschließen, kann die Skalenauflösung zwischen 0,0001 mm, 0,0005 mm, 0,001 mm, 0,005 mm, 0,01 mm, 0,025 mm, 0,05 mm und 0,1 mm gewählt werden.
Passen Sie die Auflösung dem angeschlossenen Maßstab an.

Anzeige	Auflösung (mm)
.0001	0.0001 mm
.0005	0.0005 mm
.001	0.001 mm
.005	0.005 mm
.01	0.01 mm
.025	0.025 mm
.05	0.05 mm
.1	0.1 mm

5-1-2. Einstellung der Auflösung

- Die Auflösungseinstellungsbetriebsart durch Drücken der X-Achsen-Wahltaste einstellen, wenn die Anzeige Abschnitt 5-1-1. entspricht.
- Einstellung und Änderung der Auflösung ist mit der Taste $\boxed{0}$ bzw. $\boxed{\pm}$ möglich.

Beispiel: Eingabe für die erste Achse

Vorgehensweise		Anzeige
	Die Eingabe an die erste Achse wählen.	→ 1r .0005
	Die Taste $\boxed{0}$ zur Erhöhung des Werts drücken.	→ 1r .0005 (ø Leuchtet)
	Diese Taste zur Verringerung des Werts drücken.	→ 1r .01 (ø Leuchtet)

• Magnescale-Achse

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Auflösung
.0005	0.0005 mm
.0005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.001	0.001 mm
.001 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.005	0.005 mm
.005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.01	0.01 mm
.01 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø

• Digiruler-Achse

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Auflösung
.01	0.01 mm
.01 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.02	0.02 mm
.02 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.05	0.05 mm
.05 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.1	0.1 mm
.1 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø

• GA-Achse

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Auflösung
.005	0.005 mm
.005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.01	0.01 mm
.01 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø

• Andere Maßstabs-Achsen

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Auflösung
.0001	0.0001 mm
.0001 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.0005	0.0005 mm
.0005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.001	0.001 mm
.001 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.002	0.002 mm
.002 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.005	0.005 mm
.005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.01	0.01 mm
.01 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.02	0.02 mm
.02 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.025	0.025 mm
.025 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.05	0.05 mm
.05 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.1	0.1 mm
.1 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø

Achtung

- ø: Durchmesseranzeige (doppelte Zählung)
Der Dezimalpunkt bleibt an derselben Position.
- Für andere Maßstabs-Achsen die kleinste Anzeigeeinheit so wählen, daß sie größer ist als die Auflösung.
Beispiel) Wenn ein Maßstab mit einer Auflösung von 0,001 mm angeschlossen wird, die kleinste Anzeigeeinheit auf 0,001 mm oder weniger einstellen.

5-1-3. Einstellung der linearen Korrektur

- Nach Schritt 5-1-2. die Achsenwahltaste zur Angabe der Betriebsart für die Linearkorrektureinstellung drücken.
- Zur Einstellung eines der im folgenden aufgeführten linearen Korrekturwerte werden die Zifferntasten und die Taste **P** verwendet.
Die unteren 3 Stellen des einzustellenden Korrekturwerts werden angezeigt.
- Den linearen Korrekturwert pro Meter wählen, wie unten angegeben.
256 Einstellungen: $\pm 0,001$ mm, $\pm 0,002$ mm, $\pm 0,003$ mm, $\pm 0,004$ mm, $\pm 0,005$ mm, $\pm 0,006$ mm, $\pm 0,007$ mm, $\pm 0,008$ mm, $\pm 0,009$ mm, $\pm 0,010$ mm, $\pm 0,015$ mm, $\pm 0,020$ mm.... (in Schritten zu 0,005 mm) bis $\pm 0,600$ mm.
- Einzelheiten siehe "6. Linerkorrektur".
Werksseitig ist das Gerät auf keine Korrektur ("LC 000") eingestellt.

Beispiel: Eingabe für die erste Achse

Vorgehensweise	Anzeige
Beispiel: Einstellung des Korrekturwerts bei der ersten Achse auf $-0,015$ mm	
 Die Eingabe an die erste Achse einstellen.	
   Die Zifferntasten drücken.	
 Die Minustaste drücken.	
 Die Voreinstellungstaste zur Beendigung der Einstellung drücken.	

Achtung

Die Einstellung kann nicht erfolgen, wenn mit den Zifferntasten ein nicht für die Linearkorrektur gültiger Wert eingegeben wird.

5-1-4. Einstellen der Maßteilung

- Nach Beendigung des Bedienungsverfahrens unter 5-1-3. die Achsenwahltaste erneut drücken, um den Einstellmodus für die Maßteilung zu wählen.
- Zum Einstellen und Ändern der Maßteilung die Zifferntasten und die Voreinstellungstaste verwenden.
- Die Maßteilung ist werksseitig auf 1,000000 eingestellt.

Beispiel: Eingabe für die erste Achse

Vorgehensweise	Anzeige
 <p>Den Eingang für die erste Achse wählen.</p>	<p>SCALING (wird ca. 1 Sekunde lang angezeigt)</p> <p>↓</p>
   <p>Die Zifferntasten drücken.</p>	<p>1.000000</p> <p>Leuchtet → 0.5</p>
 <p>Die Einstellung durch Drücken der Voreinstellungstaste abschließen.</p>	<p>0.500000</p>

Achtung

- Bei Verwendung der Maßteilungsfunktion kann eine Verkleinerung oder Vergrößerung jedes Verhältnisses in bezug auf die tatsächliche Bewegungsdistanz durchgeführt werden. Dadurch wird eine während der Formherstellung usw. auftretende Kontraktion des Kunststoffes ausgeglichen, so daß die Produktmaße auf die Formmaße umgewandelt werden können.
Eine Einstellung von 0,100000 bis 9,999999 kann für jede Achse vorgenommen werden.
Anzeigewert = tatsächliche Bewegungsdistanz × n (n = Maßteilungswert)
- Die Pfeilanzeige leuchtet während der Zahleneingabe auf und erlischt, wenn die Voreinstellungstaste zur Überprüfung der Zahl gedrückt wird.

5-1-5. Einstellung des Versatzwerts ΔY

- Nach Schritt 5-1-4. die Achsenwahl taste zur Wahl der Betriebsart für die Einstellung des Versatzwerts ΔY drücken.
- Zur Einstellung und Änderung des Versatzwerts ΔY werden die Zifferntasten und die Taste verwendet.
- Falls der Versatzwert ΔY mit dem Austauschgerät der Anzeigeeinheit bereits gemessen worden ist, kann ΔY wie beschrieben eingestellt werden.
- Der Versatzwert ΔY ist werksseitig auf 0,0000 mm eingestellt.

Beispiel: Eingabe für die erste Achse

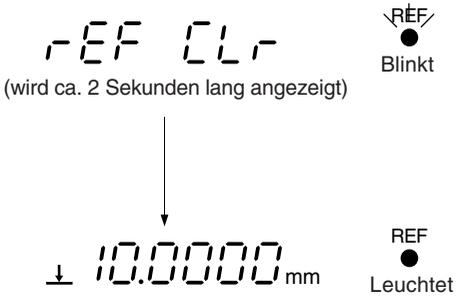
Vorgehensweise	Anzeige
<p>Beispiel: Einstellung des Versatzwerts ΔY auf 10 mm</p> <p> Die X-Achse einstellen.</p> <p>  Die Zifferntasten drücken.</p> <p> Die Voreinstellungstaste zur Beendigung der Einstellung drücken.</p>	<p> 0.0000 mm  Leuchtet</p> <p>Leuchtet  10. _ _ _ _ mm  Blinkt</p> <p> 10.0000 mm  Leuchtet</p>

Achtung

- Wurde ΔY noch nicht gemessen, sind Einzelheiten in Abschnitt "5-12. Versatznullpunkt" (siehe Seite 116) zu finden.
- Die zulässigen Zahlen sind je nach der Auflösung unterschiedlich.
Beispiel: Im Falle von 0,0005 mm: -999,9995 bis +999,9995
 Im Falle von 0,01 mm: -99999,99 bis +99999,99
 Falls die Auflösung feiner gemacht wird, nachdem ein großer Wert bei einer groben Auflösung eingegeben worden ist, kommt es zu einer Überlaufalarm-Anzeige für den Versatzwert ΔY .
- Während der Zahleneingabe leuchtet die Pfeilanzeige auf, und die REF-Anzeige blinkt. Wenn die Voreinstellungstaste zur Überprüfung der Zahl gedrückt wird, erlischt die Pfeilanzeige, und die REF-Anzeige leuchtet.

5-1-6. Löschen des absoluten Nullpunkts

- Diese Funktion ist notwendig, wenn ein Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt ausgetauscht bzw. wiedereingebaut wird.
Diese Funktion ist in der Regel nicht notwendig, wenn die Einheit zum ersten Mal verwendet wird.
- Wird ein Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt ausgetauscht, die folgenden Schritte im Einstellmodus entsprechend Abschnitt 5-1-5. durchführen.

Vorgehensweise	Anzeige
 <p data-bbox="511 549 954 625">Um den Einstellmodus des Absolutnullpunkt-Versatzwerts zu aktivieren, die Löschtaste drücken.</p> <p data-bbox="511 776 846 804">Die Einstellung ist abgeschlossen.</p>	 <p data-bbox="987 512 1338 612">REF CLR (wird ca. 2 Sekunden lang angezeigt)</p> <p data-bbox="1360 512 1425 587">REF ● Blinkt</p> <p data-bbox="1029 746 1308 804">↓ REF mm Leuchtet</p>

Achtung

Die REF-Anzeige blinkt während der Löschung des absoluten Nullpunkts. Wenn der Löschvorgang beendet ist, leuchtet die REF-Anzeige ständig.

5-1-7. Einstellung des Meßtaster-Radius

- Nach Schritt 5-1-6. die Achsenwahl taste für die Betriebsart zur Einstellung des Meßtasterradius drücken.
- Zur Einstellung und Änderung des Meßtasterradius die Zifferntasten und die Taste **P** verwenden.
- Werksseitig ist der Meßtasterradius auf 5,0000 mm eingestellt.
- Durch die korrekte Einstellung des Meßtasterradius wird die korrekte Anzeige des Referenzpunkts bzw. Meßbereichs im Lade- oder Haltebetrieb mit dem Meßtaster ermöglicht.
- Im folgenden Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Achtung

Nur bei der ersten Achse ist der Meßtasterradius einstellbar.

Beispiel

Vorgehensweise	Anzeige
<p>Beispiel: Einstellung des Radius auf 10 mm</p> <p>X Die Eingabe an die erste Achse einstellen</p> <p>1 0 Die Zifferntasten drücken.</p> <p>P Die Voreinstellungstaste zur Beendigung der Einstellung drücken.</p>	<p>7.5 rAd (wird ca. 1 Sekunde lang angezeigt)</p> <p>↓</p> <p>5.0000</p> <p>Leuchtet → 10.</p> <p>10.0000</p>

Achtung

Die Pfeilanzzeige leuchtet während der Zahleneingabe auf und erlischt, wenn die Voreinstellungstaste zur Überprüfung der Zahl gedrückt wird.

5-1-8. Einstellung der RS232C-Schnittstelle

Nach Beendigung der Einstellungen unter 5-1-7. die Achsenwahltaaste erneut drücken, um den Einstellmodus für die RS232C-Schnittstelle zu aktivieren.

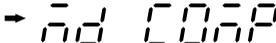
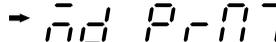
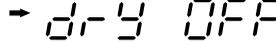
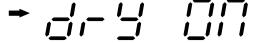
Achtung

Die RS232C-Schnittstelle stellt nur die erste Achse ein.

Leistungsfähigkeit bei der Datenverarbeitung (Ausgabedaten, wenn ein R-Befehl empfangen wird)
 Computer-Übertragungsmodus : bis zu ca. 5,5 Daten/Sek.
 Druckermodus : bis zu ca. 7,6 Daten/Sek.
 (Diese Werte treffen zu, wenn die Einstellungen für die Übertragung auf 9600 bps, keine Parität (no parity), 1 Stopp-Bits und eine Datenlänge von 8 Bits erfolgt ist).

Einstellung des Kommunikationsmodus

- Der Druckermodus ist für unseren Drucker P30 (Auslaufmodell) und P40 vorgesehen. In diesem Modus wird das Ausgabedatenformat in ein Format für statistische Datenverarbeitung durch den Drucker umgewandelt. (Siehe nächste Seite.)
 Die Ausgabedaten gelten nur für die X-Achse. Der Drucker P30 benötigt eine Verzögerungszeit für die Datenübertragung. Stellen Sie daher die Verzögerungszeitfunktion auf ON ein. Die Einstellungen für Kommunikationsgeschwindigkeit, Parität usw. werden automatisch durchgeführt. (Kommunikationsgeschwindigkeit: 2400bps, keine Parität, Stopp-Bits: 1, Datenlänge: 8)
 Der Drucker P40 benötigt keine Verzögerungszeit für die Datenübertragung. Stellen Sie daher die Verzögerungszeitfunktion auf OFF ein.
 Außerdem ist Programm-Ein-/Ausgabe im Druckermodus nicht möglich.
 Wenn Programm-Ein-/Ausgabe erforderlich ist, muß die COMP-Betriebsart aktiviert werden.
- Wenn es keine Verzögerungszeit in der COMP-Betriebsart oder im Druckermodus gibt, müssen die folgenden Einstellungen für Kommunikationsgeschwindigkeit und sonstige Punkte durchgeführt werden.
- Die folgenden Einstellungen können nicht vorgenommen werden, wenn es eine Verzögerungszeit im Druckermodus gibt. Das Gerät schaltet auf den Ersteinstellungspunkt (Einstellung der Auflösung) zurück.

Vorgehensweise	Anzeige
 Die X-Achse wählen.	 (Computer-Kommunikationsmodus)
 Die Tasten  und  zum Umschalten des Kommunikationsmodus drücken. Prnt COMP	 (Druckermodus)
 Die X-Achse wählen, wenn Druckermodus angezeigt wird.	 (Keine Verzögerungszeit)
 Die Tasten  und  . Damit wird die Verzögerungszeitfunktion ein- oder ausgeschaltet. ON OFF	 (Eine Verzögerungszeit wird verwendet. Dies gilt für den P30.)

Einstellen des Datenformats

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; height: 40px; text-align: center; line-height: 40px;">X</div> <div>Die X-Achse wählen.</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; height: 40px; text-align: center; line-height: 40px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; height: 40px; text-align: center; line-height: 40px;">+/-</div> <div>Die Tasten 0 und +/- zum Umschalten des Datenausgabeformatmodus drücken.</div> </div>	

XYZ: Kontinuierlicher Ausgabemodus

X 1 2 = Daten 3 Abstand Y 1 2 = Daten 3 Abstand Z 1 2 = Daten 3 CR LF

X. Y. Z. : Ausgabemodus einer neuen Zeile

X 1 2 = Daten 3 CR LF

Y 1 2 = Daten 3 CR LF

Z 1 2 = Daten 3 CR LF

Daten : Die Daten sind nullunterdrückte 7 stellige Daten (Leerzeichen bei positivem Vorzeichen)

1 : Anzeigestatus (N: normal, D: Doppelanzeige)

2 : Anzeigemodus (I: INC, A: ABS)

3 : Einheit (MM: mm, INCH: Zoll)

Achtung

- Das Datenformat im Druckermodus ist R 4 1 Abstand Daten CR LF.
Die Daten sind nullunterdrückte 6 stellige X-Achsen-Daten (Leerzeichen bei positivem Vorzeichen), und die 7. Stelle wird nicht ausgegeben.
- Der Druckermodus ist zur Durchführung statistischer Datenverarbeitung mit dem Drucker P30 (Auslaufmodell) oder P40 zu benutzen. (4 : Einheit (M: mm, I: Zoll))
- Um nur die X-, Y- und Z-Achsen-Daten auszugeben, ist die COMP-Betriebsart mit dem Drucker P40 zu benutzen. Die COMP-Betriebsart kann nicht mit dem Drucker P30 benutzt werden, da der Kommunikationsprozeß länger dauert. Anderenfalls wird der Datenempfang teilweise unmöglich, und Daten gehen verloren.

Einstellung der Kommunikationsgeschwindigkeit

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; height: 40px; text-align: center; line-height: 40px;">X</div> <div>Die X-Achse wählen.</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; height: 40px; text-align: center; line-height: 40px;">0</div> <div>Die Taste 0 drücken. Die Kommunikationsgeschwindigkeit nimmt zu.</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; height: 40px; text-align: center; line-height: 40px;">+/-</div> <div>Die Taste +/- drücken. Die Kommunikationsgeschwindigkeit nimmt ab.</div> </div>	

Einstellung der Parität

Vorgehensweise		Anzeige
	Die X-Achse wählen.	→ PA OFF (Keine Parität)
	Die Taste  drücken, um die Parität zu erhöhen.	→ PA EVEN (Gerade Parität)
	Die Taste  drücken, um die Parität zu erniedrigen.	→ PA Odd (Ungerade Parität)

Einstellung des Stopp-Bits

Vorgehensweise		Anzeige
	Die X-Achse wählen.	→ Sb 1
 oder 	Die Taste  oder  zum Umschalten des Stopp-Bits drücken.	→ Sb 2

Einstellung der Datenlänge

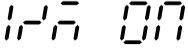
Vorgehensweise		Anzeige
	Die X-Achse wählen.	→ dL 8
 oder 	Die Taste  oder  zum Umschalten der Datenlänge drücken.	→ dL 7

Damit sind alle Ersteinstellungen abgeschlossen.
Die Ersteinstellungen in der gleichen Weise auch für die anderen Achsen (Y, Z) durchführen.
Zuerst mit Hilfe der Achsenwahltaste die Achse wählen, für die die Einstellungen vorgenommen werden sollen.

5-1-9. Einstellung der Zoll/mm Umschaltung

- Nach Schritte 5-1-6 und 5-1-8, die X-Achsenwahltaste drücken zur Einstellung der Möglichkeit Zoll/mm Umschaltungen durch zu führen.
- Zoll/mm Umschaltung kann aktiviert oder deaktiviert werden mit der Taste  oder der Taste .
- Werkseitig ist Zoll/mm Umschaltung aktiviert.

Beispiel

Vorgehensweise	Anzeige
 <p>Die Eingabe an die erste Achse einstellen.</p>	 (Zoll/mm Umschaltung ist aktiviert.)
 oder  <p>Die Taste  oder  drücken.</p>	 (Zoll/mm Umschaltung ist deaktiviert.)
<p>Die Taste  oder  nog einmal drücken um zurück zu gehen.</p>	 (Zoll/mm Umschaltung ist aktiviert.)

Alle Anfangseinstellungen sind durchgeführt.

Für die anderen Achsen (Y,Z) die Anfangseinstellungen in derselben Weise durchführen. Erstens die Achsenwahltaste der Achse drücken.

5-2. Einschalten des Geräts, Helligkeitseinstellung und Rückstellung

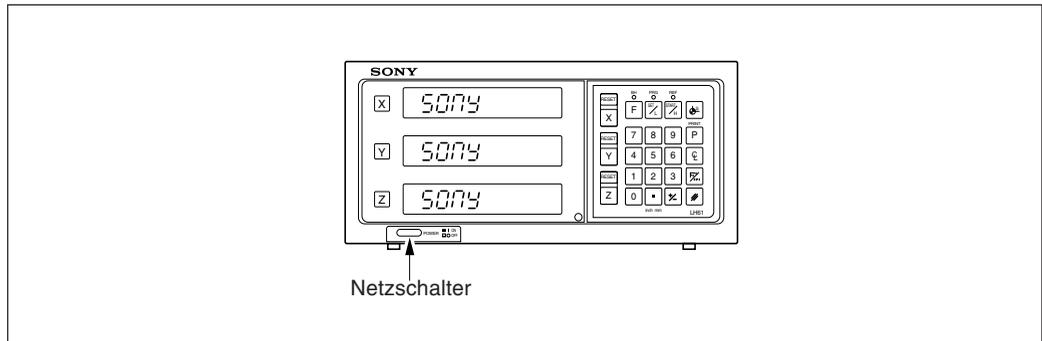
Nach Installation, Anschluß und Einstellung der Auflösung die Bearbeitung entsprechend der folgenden Beschreibung beginnen:

1 Den Netzschalter einschalten

Den Netzschalter einschalten.

“SONY” wird angezeigt.

Blinkt auf der Anzeige “SONY” oder “Error”, anhand der Angaben in Abschnitt “9. Alarmanzeigen” vorgehen.



2 Helligkeitseinstellung

Zur Einstellung der Helligkeit das Gerät wie in Absatz 1 beschrieben einschalten. Sobald “SONY” angezeigt wird, die Achsenwahltaste der Achse, für die die Helligkeit eingestellt werden soll, drücken. Die Pfeilanzeige für diese Achse leuchtet auf, und die Helligkeit kann in 16 Schritten mit Hilfe der Taste $\boxed{0}$ oder $\boxed{\pm}$ eingestellt werden.

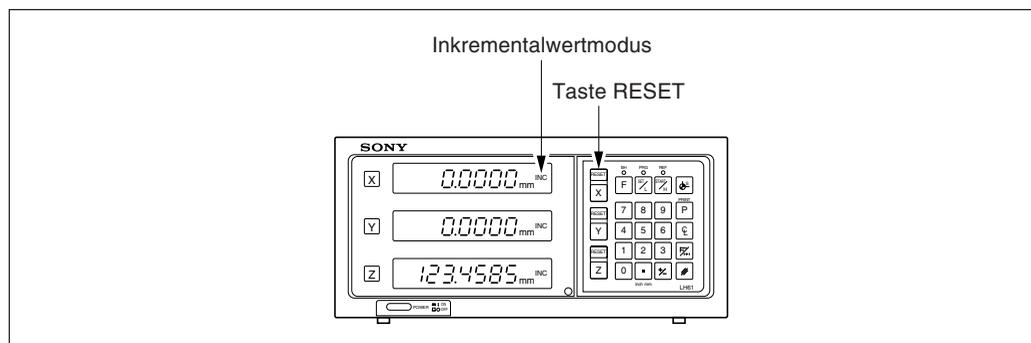
Beispiel: Die erste Achse

Vorgehensweise		Anzeige
\boxed{X}	Die X-Achse wählen. Die Pfeilanzeige leuchtet auf.	Leuchtet \rightarrow SONY
$\boxed{0}$	Die Anzeige wird umso heller, je öfter diese Taste gedrückt wird.	Hell
$\boxed{\pm}$	Die Anzeige wird umso dunkler, je öfter diese Taste gedrückt wird.	Dunkel

3 Die Taste RESET drücken

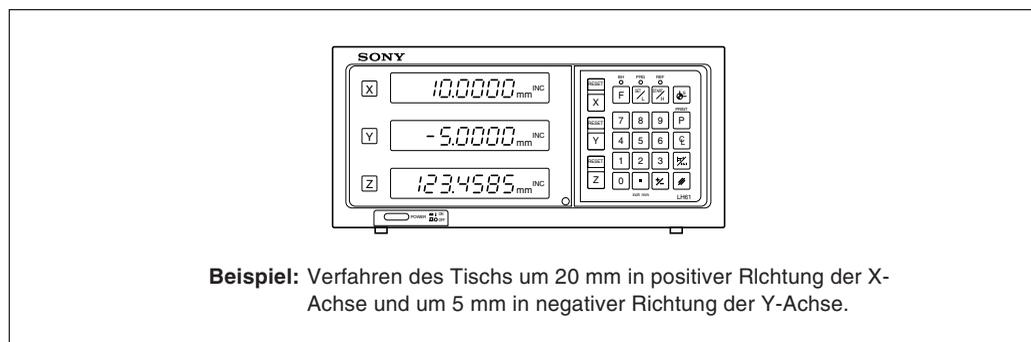
Beim ersten Drücken der Taste **RESET** für die X-, Y- oder Z-Achse nach dem Einschalten des Geräts wird der vorher angezeigte Wert (Inkrementalwertmodus beim Einschalten) angezeigt. Danach wird für die rückgestellten Achsen jeweils Null angezeigt. Bei der Rückstellung wird die Einheit auf den Inkrementalwertmodus eingestellt.

Falls jedoch das Gerät ausgeschaltet wurde, nachdem die Taste **F** zur Aufhebung der Betriebsart während der Ausführung eines Schraubenlochkreises oder des Programms gedrückt wurde, entspricht der beim Drücken der Taste **RESET** angezeigte Wert nicht dem beim Ausschalten des Gerätes angezeigten Wert.



4 Start der Positionierung

Wird der Maschinentisch bewegt, erscheint der Verfahrbetrag auf der Anzeige. Das Minuszeichen "–" wird je nach Verfahrrichtung des Tisches ebenfalls angezeigt.



Achtung

Im angegebenen Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

5-3. Grundfunktion der Tasten

Die Anzegeeinheit der Serie LH61 wird grundsätzlich durch Betätigung der Tasten in der folgenden Reihenfolge bedient: Achsentaste, Bezugspunkteingabe und Funktionstaste. Das folgende Beispiel zeigt die Betätigung der Tasten für die Steuerung der X-Achse. Einzelheiten sind auf den folgenden Seiten zu finden. Y- und Z- Achse werden in derselben Weise bedient.

Start	:	Den Netzschalter einschalten.	
Rückstellung (Rückstellung auf Null):			
			
Voreinstellung	:	 Zifferntasten (Dateueingabe) 	
Einstellung des Bezugspunkts:			
		 Zifferntasten (Dateueingabe) 	
Wahl der Absolut-/Inkrementalwertanzeige:			
		  Hinweis Werden Operationen direkt ohne Wahl der Achse durchgeführt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.	
Maßtaster (Einstellung der Bezugsebene):			
		  → [Berührung des Werkstücks → Zählvorgang beginnt]	
Maßtaster (Abstandsmessung):			
		  → [Berührung des Werkstücks → Halten der Anzeige]	
		Zur Zentrierung des Werkstücks: 	
Absoluter Maßstabsnullpunkt (Messung vom absoluten Nullpunkt):			
		   Die Taste  zur Wahl der Absolutnullpunkt-Betriebsart dreimal drücken.	
		 Zifferntasten (Dateueingabe)  → [Passieren des absoluten Nullpunkts → Zählvorgang beginnt]	
Absoluter Maßstabsnullpunkt (Messung vom absoluten Nullpunkt):			
		   Die Taste  zur Wahl der Absolutnullpunkt-Betriebsart dreimal drücken.	
		  → [Passieren des absoluten Nullpunkts → Anzeige wird gehalten]	
		Zum Abspeichern des gehaltenen Werts:  	
Versatznullpunkt	:	   Die Taste  zur Wahl der Absolutnullpunkt-Betriebsart dreimal drücken.	
		  → [Passieren des Nullpunkts → Zählvorgang beginnt]	
Aufruf	:	 	
Halten des Anzeige	:	 	
Löschen	:	 	

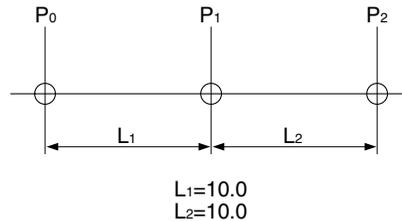
5-4. Korrektur bei Falscher Bedienung

- 1) **Bei Betätigung einer falschen Achsenwahl Taste:**
 - Zur Wahl einer korrekten Achse die entsprechende Achsenwahl Taste drücken.
 - Zur Freigabe des Achsenwahlmodus die Löschtaste  drücken.
- 2) **Bei Betätigung einer falschen Zifferntaste:**
 - Die Löschtaste  und eine Achsenwahl Taste  drücken und die Eingabe wiederholen. Wurde die Taste  oder  gedrückt, die Achsenwahl Taste drücken und die Eingabe wiederholen.
- 3) **Bei versehentlicher Betätigung der Ladetaste  bzw. der Haltetaste  :**
Die Achsenwahl Taste der entsprechenden Achse und die Löschtaste  drücken und dann die Eingabe wiederholen.
- 4) **Löschen der Haltefunktion:**
Die Achsenwahl Taste der gehaltenen Achse und die Löschtaste  drücken, um zur Anzeige des aktuellen Werts zurückzukehren.

5-5. Voreinstellung

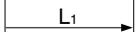
Bearbeitung mit Rückwärtszählen bis Null

Beispiel: Rückwärtszählen bei der Bewegung von P₀ nach P₁.



Achtung

Im folgenden Anzeigebeispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Vorgehensweise	Anzeige
<p>Positionierung nach P₁</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; line-height: 40px;">X</div> <div>Die X-Achse wählen.</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; line-height: 40px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; line-height: 40px;">0</div> <div>Den Wert L₁ eingeben.</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; line-height: 40px;">P</div> <div>Den Eingabewert durch Drücken der Voreinstellungstaste voreinstellen.</div> </div>	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  mm^{INC} </div> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> ↓ Zählvorgang </div> <div style="text-align: right;">  </div>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; line-height: 40px;">P₀</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; line-height: 40px;">P₁</div> <div style="margin-left: 20px;">  L₁ </div> </div> <p>Den Maßstab verfahren, bis "0" angezeigt wird. Damit ist die P₁ Positionierung beendet.</p>	

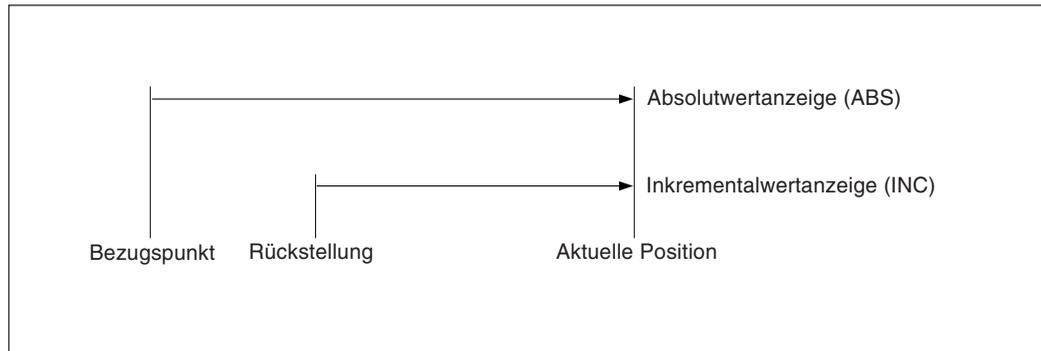
5-6. Auffuf Voreingestellter Daten

Tippvorschubbearbeitung

Vorgehensweise	Anzeige
<p>Positionierung nach P₂</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px;">X</div> <div style="margin-left: 10px;">Die X-Achse wählen.</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px;">P</div> <div style="margin-left: 10px;">Die Voreinstellungstaste drücken. Die INC-Anzeige leuchtet auf.</div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="margin-left: 10px;">Den Maßstab verfahren, bis "0" angezeigt wird. Damit ist die P₂-Positionierung beendet.</div> </div>	

5-7. Einstellung des Bezugspunkts und Wahl des Anzeigemodus

Die Anzeigeeinheit verfügt über zwei Anzeigemodi: der Absolutwertmodus (ABS), in dem der absolute Abstand zwischen Bezugspunkt und aktueller Position angezeigt wird, und der Inkrementalwertmodus (INC), in dem der Abstand zwischen der vorherigen Bearbeitungsposition und der aktuellen Position durch Rückstellung oder Voreinstellung angezeigt wird.



Zwischen Absolutwertmodus (ABS) und Inkrementalwertmodus (INC) kann wie folgt umgeschaltet werden:

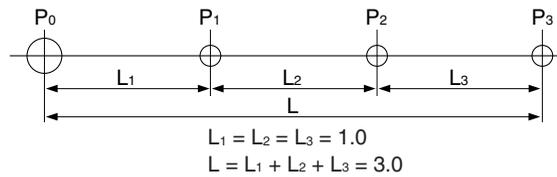


Beispiel: für X-Achse

Zum erneuten Aufruf der ursprünglichen Anzeigebetriebsart ist genauso vorzugehen. Wird die Anzeigemodus-Wahltaste ohne Betätigung einer Achsenwahltaste direkt gedrückt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet. Wenn sowohl Absolutmodus (ABS) als auch Inkrementalmodus (INC) aktiviert ist, basiert die Umschaltung auf dem allgemeineren Anzeigemodus. (Wenn beispielsweise X-Achse = ABS, Y-Achse = INC und Z-Achse = ABS, dann werden X-, Y- und Z-Achse gemeinsam auf INC geschaltet.) Wird die gleiche Zahl beider Anzeigemodi eingestellt, basiert die Umschaltung auf der Achse der höheren Rangordnung. (Wenn beispielsweise X-Achse = INC und Y-Achse = ABS, dann werden X- und Y-Achse gemeinsam auf ABS geschaltet.)

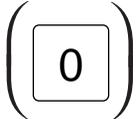
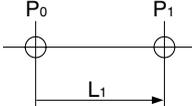
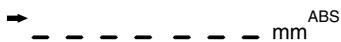
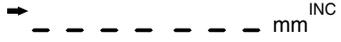
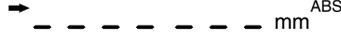
Einstellung des Bezugspunkts und Wahl des Anzeigemodus

Beispiel: Rückwärtszählen beim Verfahren von P₀ nach P₁.



Achtung

Im folgenden Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

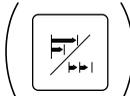
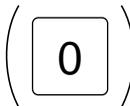
Vorgehensweise	Anzeige
<p> Die X-Achse wählen.</p> <p> Die Eingabe von "0" ist nicht notwendig. Soll der Bezugspunkt versetzt werden, den Versatzwert anstelle von "0" eingeben.</p> <p> Die Taste zur Einstellung des Bezugspunkts drücken. Die Anzeige ABS leuchtet.</p>	<p></p> <p></p> <p></p>
<p> Die X-Achse wählen.</p> <p> Den Wert L₁ eingeben.</p> <p>Achtung Um beim Verfahren von P₀ nach P₁ vorwärtszählen, -1 eingeben.</p> <p> Die Voreinstellungstaste drücken. Die Betriebsart INC ist eingegeben. Den Maßstab verfahren, bis "0" angezeigt wird. P₁ ist die Position, an der "0" auf der Anzeige erscheint.</p> <p> Die Positionierungen für P₂ und P₃ ebenso durchführen.</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p style="text-align: center;">↓ Zählvorgang</p> <p></p>
<p>Zur Bestimmung des Abstands zwischen P₀ und P₃ am Ende der Bearbeitung mit P₃</p> <p> Die X-Achse wählen.</p> <p>Achtung Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.</p> <p> Die Anzeige ABS leuchtet und der Abstand zwischen P₀ und P₃ wird angezeigt.</p>	<p></p> <p></p>
<p>Erneute Umschaltung des Anzeigemodus</p> <p> Dieselben Funktionstasten erneut drücken. In diesem Fall wird von der Betriebsart ABS in INC umgeschaltet.</p> <p>Achtung Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.</p> <p> Es erfolgt eine Umschaltung auf die INC-Anzeige.</p>	<p></p> <p></p>

5-8. Halboerem der Anzeigewerte

Ist die Inkrementalwertbetriebsart INC eingestellt, wird der Abstand zur Mittelposition durch Halbierung des Anzeigewerts angezeigt.

Achtung

Im folgenden Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">  </div> <div style="margin-bottom: 10px;">  </div> <div>  </div> </div> <p>Ist die Betriebsart ABS eingestellt, vor Beginn des Betriebs die Betriebsart INC einstellen.</p> <p>Aktueller Anzeigewert.</p> <p>Die X-Achse wählen.</p> <p>Die Halbierungstaste drücken.</p> <p>Den Bearbeitungstisch verfahren, bis auf der Anzeige "0" erscheint. Diese Position ist der Mittelpunkt.</p>	<div style="text-align: center;"> <p>(10.0000 mm^{ABS})</p> <p>10.0000 mm^{INC}</p> <p>→ - - - - - mm^{INC}</p> <p>5.0000 mm^{INC}</p> <p style="margin-left: 100px;">↓ Zählvorgang</p> <p>0.0000 mm^{INC}</p> </div>
<p>Soll die Mittelposition als Bezugspunkt festgelegt werden, wie folgt vorgehen</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">  </div> <div style="margin-bottom: 10px;">  </div> <div>  </div> </div> <p>Die X-Achse wählen.</p> <p>Die Eingabe von "0" kann ausgelassen werden.</p> <p>Die Taste zur Einstellung des Bezugspunkts drücken. Die ABS-Anzeige leuchtet auf.</p> <p>Achtung Vorsicht ist geboten, da der voreingestellte Bezugspunkt dabei gelöscht wird. Darüber Änderung des Bezugspunkts. (Siehe den nächsten Abschnitt bezüglich mehrerer Bezugspunkte.)</p>	<div style="text-align: center;"> <p>→ - - - - - mm^{INC}</p> <p>(→ 0. mm^{INC})</p> <p>0.0000 mm^{ABS}</p> </div>

5-9. Speicherfunktion für Mehrere Bezugspunkte

Mit dem Bezugspunkt 0 als Referenz können bis zu neun Punkte für jede Achse gespeichert werden.

Beispiel: Wenn drei Bezugspunkte auf der X-Y-Ebene eingestellt werden.

   Die Koordinaten des Bezugspunkts 0 wählen.

    Den Bezugspunkt 0 (P0) einstellen.

Den Bezugspunkt 1 einstellen.

Den Maßstab um jeweils Δl_{x1} und Δl_{y1} auf der X- und Y-Achse von P0 verfahren.

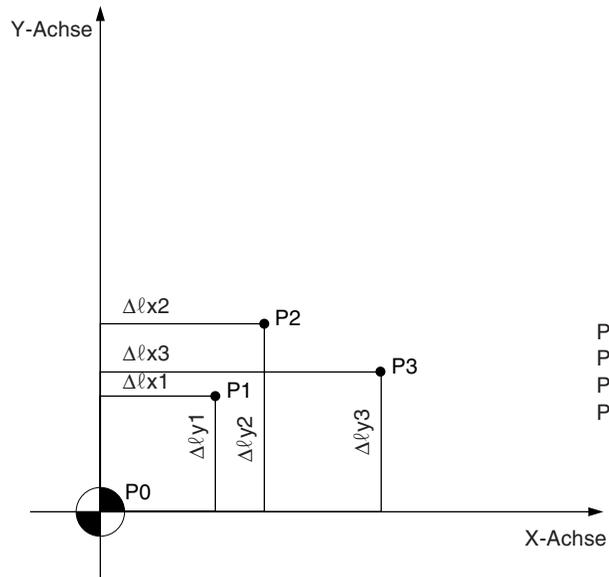
   Die Koordinaten des Bezugspunkts 1 wählen.

    Den Bezugspunkt 1 auf der X- und Y- Achse einstellen.

Einstellen der Bezugspunkte 2 und 3.

   Die Koordinaten des Bezugspunkts 0 wählen.

Die angezeigten Werte sowohl für die X-als auch für die Y-Achse auf 0 stellen (Bezugspunkt 0).
Die anderen Schritte entsprechen denen bei der Einstellung von Bezugspunkt 1.



P0 ist Bezugspunkt 0
P1 ist Bezugspunkt 1
P2 ist Bezugspunkt 2
P3 ist Bezugspunkt 3

Die Überprüfung und Änderung mehrerer Bezugspunktnummern kann nach dem folgenden Bedienungsverfahren durchgeführt werden.

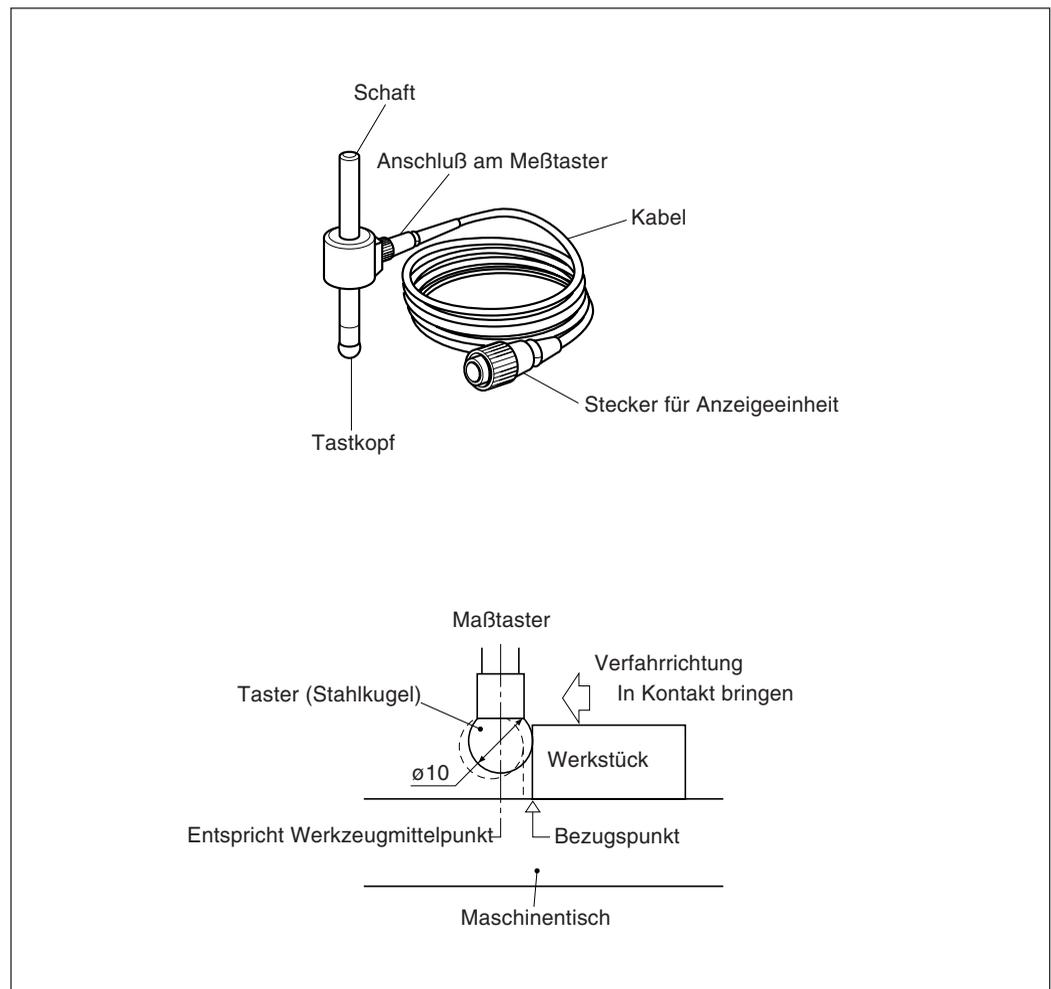
Vorgehensweise	Anzeige
<p>Überprüfung mehrerer Bezugspunktnummern</p> <p> Die Bezugspunkt-Nr. wird angezeigt.</p> <p>Annullierung der Überprüfung</p> <p> Das display schaltet auf die ursprüngliche ABS-Anzeige zurück. Die ABS-Anzeige blinkt.</p>	<p><i>No. 1</i></p> <p><i>10.0000</i>  Blink Momentanwert-Anzeige</p>
<p>Änderung mehrerer Bezugspunktnummern</p> <p> Die Bezugspunkt-Nr. wird angezeigt.</p> <p> Die zu ändernde Nummer eingeben.</p> <p> Es erfolgt eine Umschaltung auf die Anzeige des Momentanwerts. Die ABS-Anzeige blinkt.</p>	<p><i>No. 1</i></p> <p>Leuchtet → <i>No. 2</i></p> <p><i>10.0000</i>  Blink Momentanwert-Anzeige</p>

Achtung

- Bei Verwendung mehrerer Bezugspunkte blinkt die ABS/INC-Anzeige.
- Wird der Bezugspunkt auf 0 zurückgestellt, hört die Anzeige auf zu blinken und leuchtet ständig.
- Die Pfeilanzeige leuchtet während der Zahleneingabe auf und erlischt, wenn die Funktionseinstelltaste zur Überprüfung der Zahl gedrückt wird.
- Wenn die Taste für die Bezugspunkteinstellung wird gedrückt, die Betriebsart ABS wird gewählt.

5-10. Meßtaster (Option)

- Den Meßtaster an der Hauptspindel, beispielsweise einer Fräsmaschine, anbringen und zusammen mit der Anzeigeeinheit verwenden.
- Der Tastkopf des Meßtasters ist mit einer Feder flexibel befestigt. Durch diese flexible Konstruktion können Stöße beim Druck gegen die Bezugsfläche aufgenommen werden, so daß eine genaue Bezugspunkterkennung ohne Durchbiegung der Achse möglich ist.
- Der Tastkopf kehrt nach dem Drücken gegen das Werkstück wieder in die Achsenmittelposition zurück, sobald das Werkstück entfernt wird.
Eine Berührung zwischen Welle und Werkstück vermeiden, da dadurch die Genauigkeit leiden würde und es zu einer Beschädigung kommen kann.
- Den Meßtaster sofort vom Werkstück zurückziehen, sobald er dieses berührt.
- Der Meßtaster kann nur mit elektrisch leitenden Werkstücken verwendet werden. Vor der Verwendung das Material des Werkstücks überprüfen.

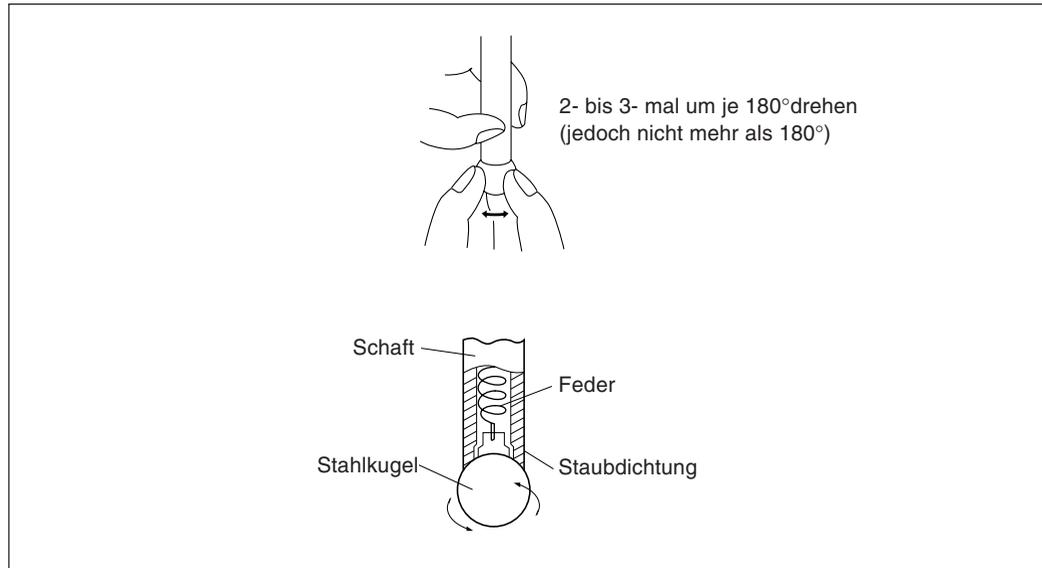


5-10-1. Warnhinweise

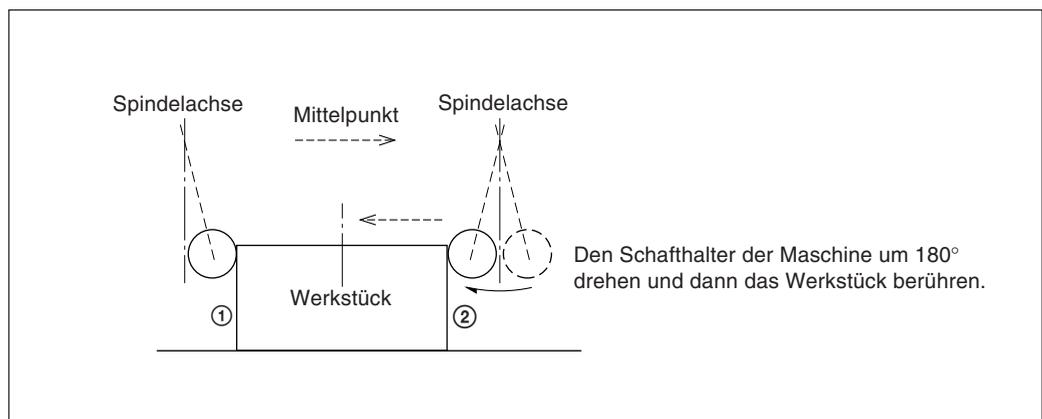
- Vor der Verwendung die Stahlkugel mit der Hand 2- bis 3- mal sowohl im Uhrzeiger- als auch im Gegenuhrzeigersinn um die Schaftachse drehen, bis die Stahlkugel richtig am Schaftende anliegt. Dies ist nötig, damit das Rostschutzschmierfett zwischen Stahlkugel und Schaft nicht zu einem Meßfehler führt.

Achtung

- Die Stahlkugel nicht weiter als 180° im Uhrzeiger-bzw. Gegenuhrzeigersinn drehen, da sie mit einer Feder verbunden ist.
- Nicht an der Stahlkugel ziehen und loslassen, da sie sonst gegen das Schaftende schlägt.



- Den Schaft so an der Hauptspindel befestigen, daß er gegenüber der Spindelachse keinerlei Neigung aufweist und es so zu keinen Meßfehlern kommt.
- Zur hochpräzisen Ermittlung des Mittelpunkts eines Werkstücks wie folgt vorgehen: Das Werkstück mit dem Tastkopf ① berühren. Dann den Meßtaster zur anderen Seite des Werkstücks bewegen, den Schafthalter der Maschine um 180° drehen und dann das Werkstück erneut berühren ②. Durch Halbierung des Meßwerts wird der Werkstückmittelpunkt bestimmt.



- Der Meßtaster kann auf zwei verschiedene Arten eingesetzt werden: zum einen zur Bestimmung des Bezugspunkts und zum anderen zur Vermessung eines Werkstücks ohne Löschen des Bezugspunkts.

Absolutwertmodus (ABS)

Diese Betriebsart dient zur Festlegung des Bezugspunkts. Mit der Lade-/Haltefunktion kann der Bezugspunkt festgelegt bzw. ein Abstand vom Bezugspunkt gemessen werden.

Inkrementalwertmodus (INC)

In dieser Betriebsart kann der Bezugspunkt nicht festgelegt werden. Mit der Lade-/Haltefunktion kann eine Abschnittsvermessung des Werkstücks ohne Löschen des bereits festgelegten Bezugspunkts durchgeführt werden.

- Je nach Einsatzzweck die Anzeigebetriebsart auf INC oder ABS mit den entsprechenden Tasten vor Aufnahme des eigentlichen Meßbetriebs einstellen.
- In den folgenden Beispielen ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt, und der Meßkopf des Meßtasters hat einen Durchmesser von 10 mm.
- Wurde die Lade- oder Haltefunktion versehentlich durchgeführt, die entsprechende Achsenwahl Taste und die Taste  zur Löschung drücken, und dann den Lade- bzw. Haltevorgang erneut durchführen.
- Sicherstellen, daß der Maschinentisch mit dem Meßkopf des Meßtasters vorsichtig berührt wird. Schlägt der Tastkopf hart auf den Tisch auf, können Tastkopf und Tisch beschädigt werden.

5-10-2. Technische Daten

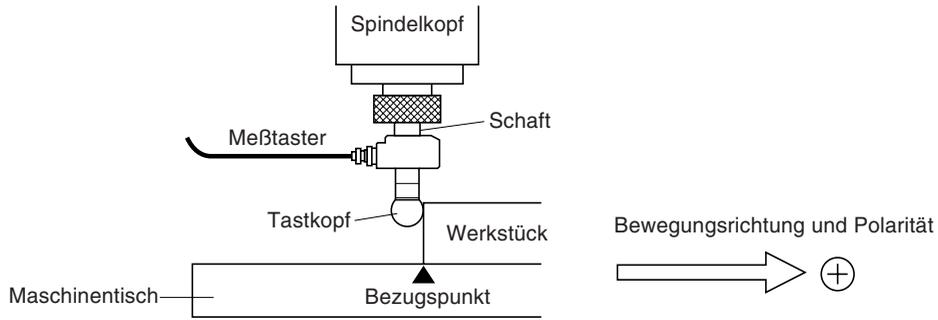
Modell	TS-103A	TS-105A	TS-110A	TS-203A	TS-205A	TS-210A	TS-303A	TS-305A	TS-310A
Schaftdurchmesser und-länge	ø10 x 45 mm			ø12,7 x 45 mm			ø32 x 55 mm		
Erkennungsrichtung	± X, ± Y								
Taster	Stahlkugel, ø10 mm			Stahlkugel, ø12,7 mm			Stahlkugel, ø10 mm		
Genauigkeit	0,002 mm			0,002 mm			0,002 mm		
Gesamtlänge	110 mm			110 mm			120 mm		
Kabellänge	3 m	5 m	10 m	3 m	5 m	10 m	3 m	5 m	10 m
Hinweis	Kabel und Meßtaster werden über den Stecker verbunden/getrennt.								

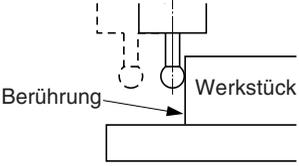
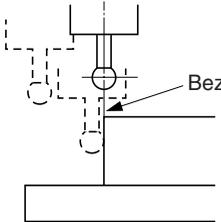
5-10-3. Wartung

Wird der Meßtaster längere Zeit nicht benutzt, sicherstellen, daß Rostschutzmittel aufgetragen wird. Die Genauigkeit leidet insbesondere, wenn Stahlkugel und Schaft rosten. Als Rostschutzöl wird Rust Veto Heavy von E. F. HOUGHTON & Co. empfohlen.

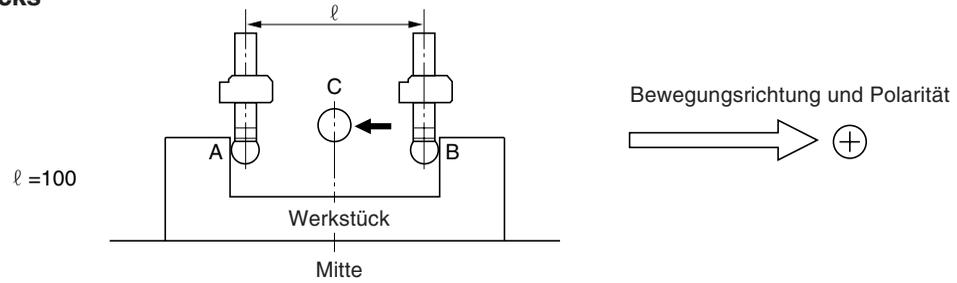
5-10-4. Betrieb mit Meßtaster

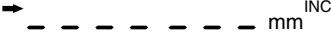
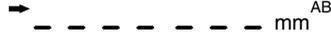
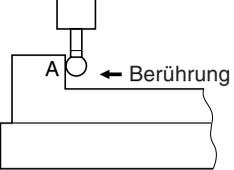
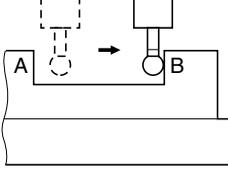
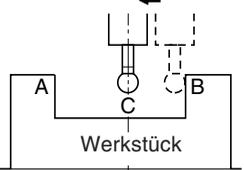
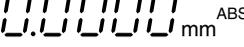
Einstellung des Bezugspunkts



Vorgehensweise	Anzeige
<p>( Die X-Achse wählen. Achtung Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.)</p> <p> Die Betriebsart ABS einstellen. (Die aktuelle Position wird angezeigt.) Die ABS-Anzeige leuchtet auf.</p>	<p> ----- mm^{INC}</p> <p>0.0000 mm^{ABS}</p>
<p> Die X-Achse erneut wählen.</p> <p> Die Ladetaste zur Vorbereitung der Einstellung des Bezugspunkts drücken. Die Pfeilanzeige blinkt.</p>	<p> ----- mm^{ABS}</p> <p>Blinkt  -5.0000 mm^{ABS}</p>
<p> Berührung Werkstück</p> <p>Das Werkstück mit dem Tastkopf des Meßtasters berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt. Die Pfeilanzeige erlischt.</p>	<p>Summer </p> <p>-5.0000 mm^{ABS}</p>
<p> Bezugspunkt</p> <p>Den Meßtaster verfahren. Der Bezugspunkt ist die Position, an der auf der Anzeige "0" erscheint.</p> <p>Gegebenenfalls zur Messung als Zollwert den Wahlschalter für Zoll-/metrisches System drücken.</p>	<p>Zählvorgang</p> <p>↓</p> <p>0.0000 mm^{ABS}</p>

Zentrieren des Werkstücks



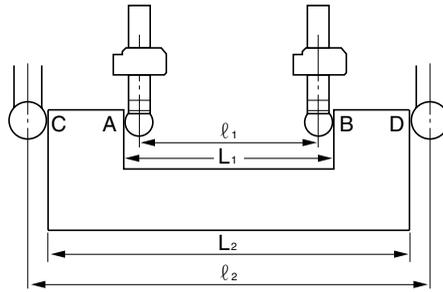
Vorgehensweise	Anzeige
<p>( Die X-Achse wählen.</p> <p>Achtung Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.</p> <p> Die Betriebsart ABS einstellen. (Die aktuelle Position wird angezeigt.) Die ABS-Anzeige leuchtet.</p>	<p> mm^{INC}</p> <p> mm^{ABS}</p>
<p> Die X-Achse erneut wählen.</p> <p> Die Ladetaste drücken. Die Pfeilanzeige blinkt.</p>	<p> mm^{ABS}</p> <p>Blinkt   mm^{ABS}</p>
<p> Die Fläche A des Werkstücks mit dem Tastkopf des Meßtasters berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt. Die Pfeilanzeige erlischt.</p>	<p>Summer </p> <p> mm^{ABS}</p>
<p> Die X-Achse wählen.</p> <p> Die Haltetaste drücken. Die Anzeige ist damit zum Halten des Werts "l" bereit. Die Pfeilanzeige blinkt.</p>	<p>Summer </p> <p>Zählvorgang (Die Pfeilanzeige blinkt.)</p>
<p> Die Fläche B mit dem Meßtaster berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und die Anzeige wird gehalten. Die Pfeilanzeige leuchtet.</p>	<p>Leuchtet   mm^{ABS}</p>
<p> Die Halbierungstaste drücken. Der Haltemodus wird aufgehoben. Der dann angezeigte Wert ist der Abstand vom Werkstückmittelpunkt C.</p> <p> Die Pfeilanzeige erlischt. Die Anzeige ist damit für den Zentriervorgang bereit.</p> <p>Den Meßtaster in Richtung Mitte C des Werkstücks verfahren. Die Position, an der auf der Anzeige "0" erscheint, ist die Mitte. 2</p>	<p> mm^{ABS}</p> <p>Zählvorgang</p> <p> mm^{ABS}</p>

Werkstückinnen-und-außenmessung

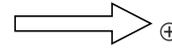
Innenmessung : $L_1 = \ell_1 + 10\text{mm}$

Außenmessung : $L_2 = \ell_2 - 10\text{mm}$

Beispiel: $L_1 = 100$



Bewegungsrichtung und Polarität



Die Anzeige zeigt das innenmaß.

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">X</div> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">)</div> </div> <p>Die X-Achse wählen.</p> <p>Achtung Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">F →→→</div> </div> <p>Die Betriebsart INC einstellen. (Die aktuelle Position wird angezeigt.) Die INC-Anzeige leuchtet.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">X</div> </div> <p>Die X-Achse erneut wählen.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">SET / L</div> </div> <p>Die Ladetaste drücken. Die Anzeige ist damit zur Einstellung des Bezugspunkts auf der Fläche A (Fläche C) bereit. Die Pfeilanzeige blinkt.</p>	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> → - - - - - mm^{ABS} </div> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> → 2.3400 mm^{INC} </div> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> Blink ↕ 5.0000 mm^{INC} </div>
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> </div> <p>Die Fläche A (Fläche C) mit dem Taster berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt. Die Pfeilanzeige erlischt.</p> <p>Vor Berührung der Fläche B (Fläche D) die X-Achse wählen und die Haltetaste drücken.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">X</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">START / H</div> </div> <p>Die Anzeige ist damit zur Ermittlung von L_1 (L_2) bereit. Die Pfeilanzeige blinkt.</p>	<p>Summer</p> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> 5.0000 mm^{INC} </div> <p>Summer</p> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> ↓ Zählvorgang beginnt </div> <p>Blink</p> <div style="text-align: right;"> ↕ 100.0000 mm^{INC} </div>
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> </div> <p>Die Fläche B (Fläche D) des Werkstücks mit dem Tastkopf berühren. Der Summer ertönt und der Anzeigewert, d.h. der Wert L_1 (L_2), wird gehalten. Die Pfeilanzeige leuchtet.</p>	
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">X</div> </div> <p>Die X-Achse erneut wählen und die Lösch-taste betätigen. Die Haltefunktion wird damit gelöscht und auf der Anzeige erscheint der aktuelle Wert.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">///</div> </div> <p>Die Pfeilanzeige erlischt.</p>	<div style="text-align: right; font-size: 1.5em;"> 123.6780 mm^{INC} </div>

5-11. Erkennungsfunktion für den Absoluten Maßstabsnullpunkt

- Diese Funktion funktioniert nur zusammen mit einem Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt. Nachdem der Abstand L zwischen dem Bearbeitungsbezugspunkt und dem absoluten Maßstabsnullpunkt ermittelt ist, kann der Bearbeitungsbezugspunkt für eine Wiederholbearbeitung stets leicht wiedergefunden werden.
- Ist das Gerät auf die Erkennung des absoluten Maßstabsnullpunkts eingestellt, werden die Zeichen “ \downarrow ” und “ABS” angezeigt.
- Wurde der Lade-oder Haltevorgang falsch ausgeführt, die entsprechende Achsenwahl taste und die Taste  zur Löschung drücken und dann Lade-bzw. Haltevorgang erneut ausführen.

Abb.1 Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt und Verfahren der Maschine

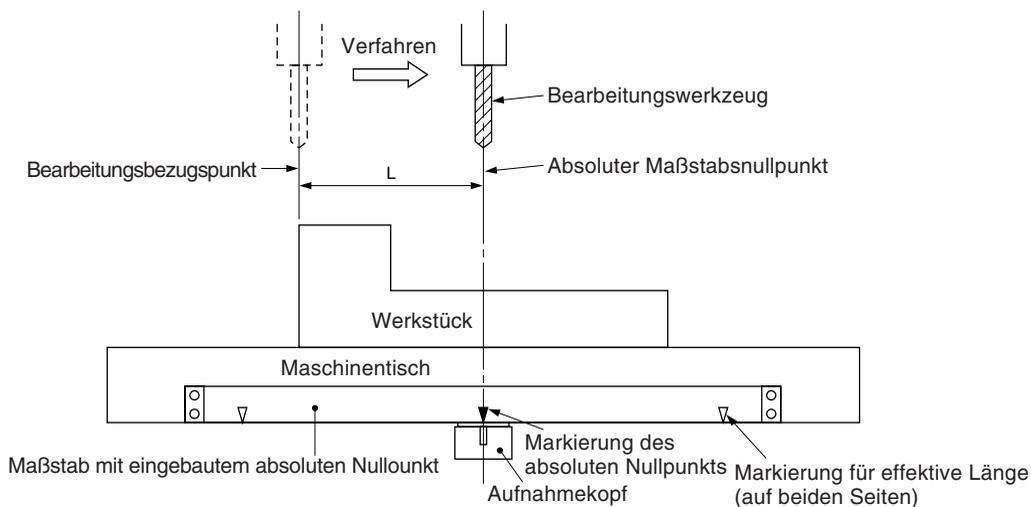


Abb.2 Einstellung des Bezugspunkts

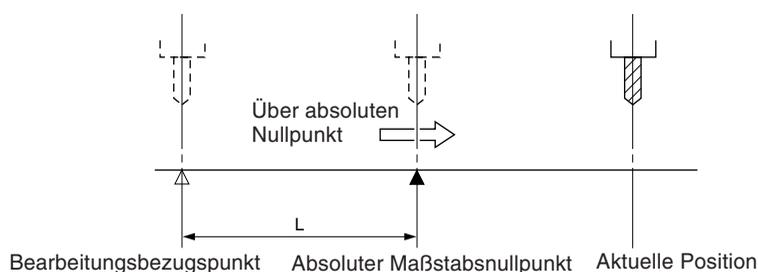
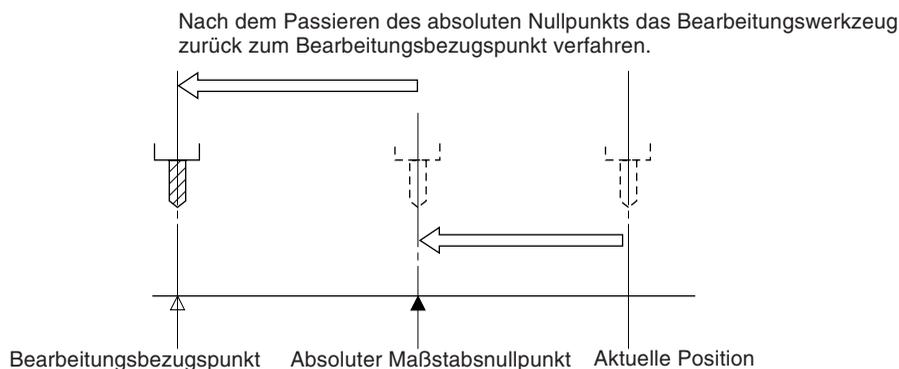


Abb.3 Erneutes Auffinden des Bezugspunkts

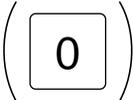
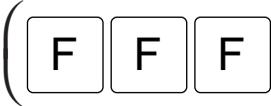
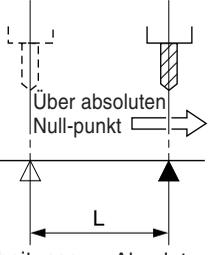
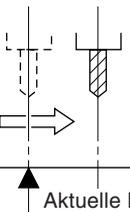


Betrieb

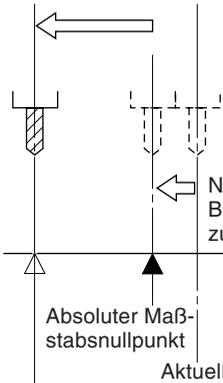
Achtung

- Das Anzeigebeispiel zeigt den Fall, wo die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.
 - Das gleiche gilt für RS232C-Befehle.
- Bei der Durchführung von Operationen mit Hilfe von RS232C-Befehlen gibt es außerdem einen Befehl, der die Absolutnullpunkt-Verarbeitung direkt durchführt, ohne vorher den Absolutnullpunktmodus aktivieren zu müssen.

Einstellung des Bezugspunkts

Vorgehensweise	Anzeige
<p> Die X-Achse wählen.</p> <p> Die Eingabe "0" kann ausgelassen werden.</p> <p> Die Taste für die Bezugspunkteinstellung drücken.</p> <p> Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie dreimal die  Taste, damit die Nullpunktmodus-LED aufleuchtet.</p> <p> Die X-Achse erneut wählen. Das Zeichen "↓" blinkt.</p> <p> Die Haltetaste drücken. (Die Anzeige ist damit zum Halten des Anzeigewerts für den Abstand L zwischen dem Bearbeitungsbezugspunkt und dem absoluten Maßstabsnullpunkt bereit.) Die LED für den Absolutnullpunktmodus und die Pfeilanzeige blinken.</p>	<p> - - - - - mm^{INC}</p> <p> 0. mm^{INC}</p> <p>0.0000 mm^{ABS}</p> <p>0.0000 mm^{ABS} REF Leuchtet</p> <p>Leuchtet ↓ - - - - - mm^{ABS} REF Leuchtet</p> <p>Blinkt ↓ 0.0000 mm^{ABS} REF Blinkt</p>
<p></p> <p>Über absoluten Nullpunkt</p> <p>Bearbeitungsbezugspunkt Absoluter Maßstabsnullpunkt</p> <p>Beim Passieren des absoluten Maßstabsnullpunkts ertönt der Summer, das Zeichen "↓" und die Pfeilanzeige leuchten auf, und der Anzeigewert wird gehalten. Die LED für den Absolutnullpunktmodus blinkt.</p>	<p>Summer </p> <p>Leuchtet ↓ 10.0000 mm^{ABS} REF Leuchtet</p>
<p> Die X-Achse wählen.</p> <p> Die Haltetaste zum Lösen der Haltefunktion drücken. Die aktuelle Position wird dann angezeigt und die Zeichen "→" und "↓" erlöschen.</p> <p></p> <p>Aktuelle Position</p> <p>Absoluter Maßstabsnullpunkt</p> <p>An dieser Stelle wird der Haltewert intern gespeichert.</p> <p>Achtung Wenn diese Verarbeitung mit einem RS232C-Befehl erfolgt, wird "H" durch "S" ersetzt.</p>	<p>↓ - - - - - mm^{ABS} REF Leuchtet</p> <p>(Beispiel) 12.0000 mm^{ABS} REF Leuchtet</p>

Erneutes Auffinden des Bezugspunkts

Vorgehensweise	Anzeige
<p>  Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie dreimal die  Taste, um den Nullpunktmodus zu wählen. </p> <p>  Die X-Achse wählen. Das Zeichen "" leuchtet. </p>	<p>  ^{INC} REF ● Leuchtet </p> <p>  Leuchtet  ^{INC} REF ● Leuchtet </p>
<p>  Die Ladetaste drücken. Der Abstand zwischen dem Bearbeitungsbezugspunkt und dem absoluten Maßstabsnullpunkt "L=10,0000 mm" wird angezeigt und die Pfeilanzeige sowie die LED für den Absolutnullpunktmodus blinken. </p>	<p> Blinkt   ^{ABS} REF ● Blinkt </p>
<p>  Sobald der absolute Maßstabsnullpunkt passiert wird, ertönt der Summer, und der Zählvorgang beginnt. Das Zeichen "" und die LED für den Absolutnullpunktmodus leuchten auf. Der Bezugspunkt ist die Position, an der auf der Anzeige "0" erscheint. </p> <p>  Nach dem Passieren des absoluten Nullpunkts das Bearbeitungswerkzeug zum Bearbeitungsbezugspunkt zurückverfahren. </p> <p> Absoluter Maßstabsnullpunkt Aktuelle Position Bearbeitungs-bezugspunkt </p>	<p> Summer  </p> <p> Zählvorgang beginnt. </p> <p>  ^{ABS} REF ● Leuchtet </p>

5-12. Versatznullpunkt

Die Versatznullpunktfunktion dient zur Voreinstellung des Abstands (Versatzwert) zwischen dem absoluten Maßstabsnullpunkt und der Bezugsfläche des Maschinentischs auf der Anzeigeeinheit, um eine einfache und effektive Nullpunkteinstellung für Ausbohrmaschinen u.ä. vornehmen zu können.

Achtung

Darüber hinaus ist zu beachten, daß bei der Versatznullpunktfunktion der gespeicherte Wert L der Bezugspunkteinstellung in den Versatzwert ΔY geändert wird.

Auf der anderen Seite wird auch der Versatzwert ΔY in L geändert, wenn bei der Einstellung des Bezugspunkts L gespeichert wird.

Messung des Versatzwerts

Mit Hilfe des Meßtasters (Option) den Abstand ΔY (Versatzwert) zwischen dem absoluten Maßstabsnullpunkt und der Bezugsfläche des Maschinentischs messen.

Dies ist das geeignetste Verfahren zur hochpräzisen Ermittlung des Versatzwerts ohne Beschädigung der Maschinentischfläche.

Im folgenden wird das Verfahren unter Verwendung des Sony-Meßtasters beschreiben.

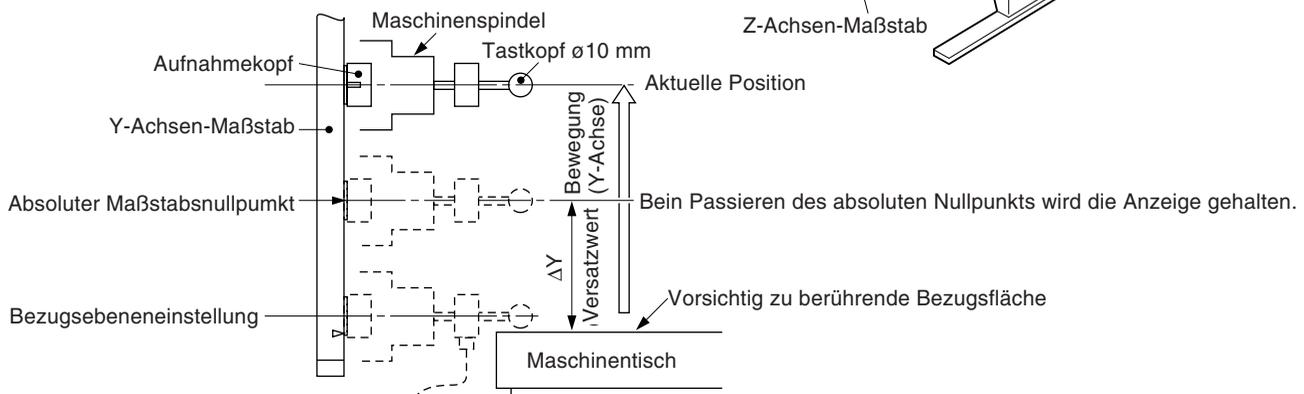
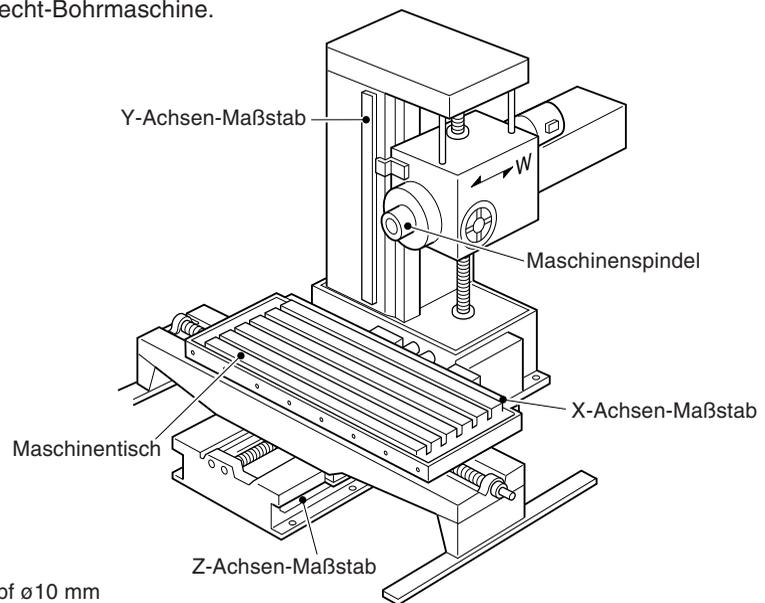
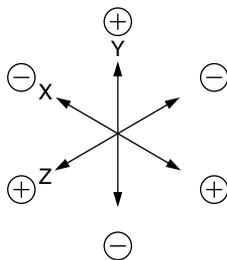
Einzelheiten zum Anschluß des Meßtasters siehe Seite 81, Einzelheiten zu den technischen Daten siehe Seite 109. Im folgenden sind Meßbeispiele aufgeführt.

Hinweise zur Messung

Bei der Messung die Maschinenspindel auf keinen Fall in direkten Kontakt mit der Maschinentischoberfläche bringen, da dadurch Spindel und Tischoberfläche beschädigt werden.

Beispiel: Y-Achsenbearbeitung auf einer Waagrecht-Bohrmaschine.

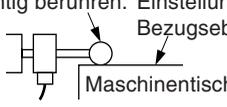
Bewegungsrichtung und Polarität



5-12-1. Messung des Versatzwerts ΔY

Achtung

- Im angegebenen Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.
- Das gleiche gilt für RS232C-Befehle. Bei der Durchführung von Operationen mit Hilfe von RS232C-Befehlen gibt es außerdem einen Befehl, der die Absolutnullpunkt-Verarbeitung direkt durchführt, ohne vorher den Absolutnullpunktmodus aktivieren zu müssen.

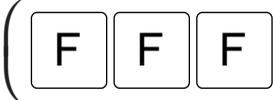
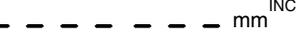
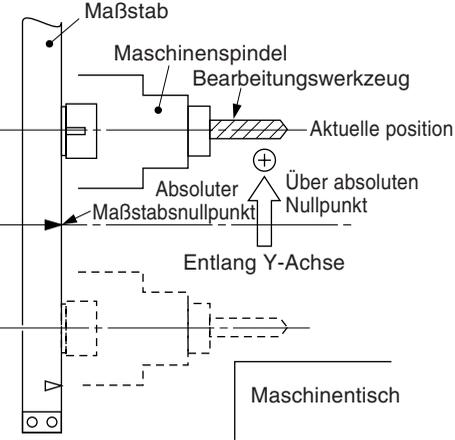
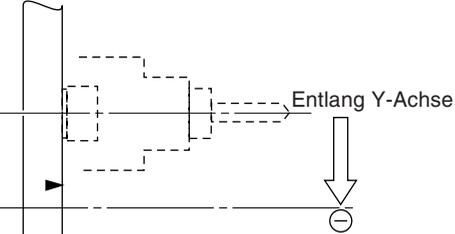
Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Y</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">SET / L</div> </div> <p>Die Y-Achse wählen. Achtung Bei eingeschalteter Betriebsart INC auf die Betriebsart ABS umschalten. Die Ladetaste drücken. Die Pfeilanzeige blinkt.</p>	<div style="text-align: right;"> - - - - - mm^{ABS} Blinkt 5.0000 mm^{ABS} </div>
<p>Den Maschinentisch vorsichtig berühren. Einstellung der Bezugsebene</p>  <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Y</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">START / H</div> </div> <p>Bei Berührung des Maschinentischs mit dem Taster ertönt der Summer, und der Zählvorgang beginnt am geladenen Anzeigewert. Sobald der Taster den Tisch berührt, ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt mit dem geladenen Anzeigewert. Die LED-Anzeige erlischt.</p> <p>Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie dreimal die [F] Taste, um den Nullpunktmodus zu wählen.</p> <p>Die Y-Achse wählen. Das Zeichen "↓" leuchtet auf.</p> <p>Bei Haltestaste drücken. Das Zeichen "→" und die Anzeige der Betriebsart für absoluten Nullpunkt blinken. (Die Anzeige ist damit zum Halten des Werts für den Abstand ΔY zum absoluten Maßstabsnullpunkts bereit)</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Summer</p>  </div> <p>Zählvorgang beginnt.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Summer</p>  </div>
<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Notieren</p> <p style="font-size: 1.2em;">102,4070 mm</p> </div> <p>Verstzwert ΔY</p> <p>Die Maschinenspindel verfahren und dabei den absoluten Maßstabsnullpunkt passieren. Der Summer ertönt, das Zeichen "↓" und die Pfeilanzeige blinkt, und der Versatzwert ΔY wird gehalten.</p> <p>* Durch Speichern des gehaltenen Versatzwerts ΔY kann DY einfach wieder eingestellt werden, falls die Anzeigeeinheit ausgewechselt werden muß. Einzelheiten hierzu siehe "5-1-5. Einstellung des Versatzwerts ΔY".</p>	<div style="text-align: right; margin-right: 50px;"> <p>REF ● Blinkt</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Leuchtet</p> 102.4070 mm^{ABS} </div> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;"> <p>REF ● Leuchtet</p> </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Y</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">START / H</div> </div> <p>Die Y-Achse wählen.</p> <p>Die Taste Haltestaste drücken. Das Zeichen "↓" und die Pfeilanzeige erloschen, die Halteanzeige wird aufgehoben, und die aktuelle Position wird angezeigt. An dieser Stelle wird der gehaltene Wert intern gespeichert.</p> <p>Achtung Wenn diese Verarbeitung mit einem RS232C-Befehl erfolgt, wird "H" durch "S" ersetzt.</p>	<p>Anzeige der aktuellen Position</p> <div style="text-align: right;"> 123.6750 mm^{ABS} </div> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;"> <p>REF ● Leuchtet</p> </div>

5-12-2. Funktion des Versatznullpunkts

Achtung

Im vorliegenden Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Das folgende Beispiel bezieht sich auf die Y-Achse. Für die X- und die Z-Achse die entsprechenden Tasten genauso betätigen.

Vorgehensweise	Anzeige
<p>   </p> <p>Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie dreimal die  Taste, um den Nullpunktmodus zu wählen.</p> <p>Die Y-Achse wählen. Das Zeichen " " leuchtet auf.</p>	<p>   </p> <p>    </p>
<p>  </p> <p>Die Ladetaste drücken.</p> <p>Der von der Anzeigeeinheit gespeicherte Versatzwert ΔY wird angezeigt. Die Pfeilanzeige und die Anzeige der Betriebsart für absoluten Nullpunkt blinken.</p>	<p>    </p>
<p>  </p> <p>Wenn die Maschinenspindel während der Bewegung in Richtung + entlang der Y-Achse den absoluten Maßstabsnullpunkt passiert, wird der Summer ausgelöst, der Zählvorgang " " gestartet und die aktuelle Position angezeigt. Das Zeichen " " und die Pfeilanzeige erlöschen. Die LED für den Absolutnullpunktmodus leuchtet auf.</p>	<p>  Summer </p> <p>Zählvorgang beginnt.</p>
<p>  </p> <p>Dann die Maschinenspindel in negativer Richtung entlang der Y-Achse verfahren. Der Maschinennullpunkt ist die Position, an der "0" angezeigt wird.</p> <p>Achtung</p> <p>Beim Verfahren der Maschinenspindel in negativer Richtung darauf achten, daß das Werkzeug nicht auf dem Maschinentisch aufschlägt.</p> <p>Mit dem Werkzeug nicht auf dem Tisch aufschlagen.</p>	<p>   </p>

5-13. RS232C-Eingabe/Ausgabe

Bei Verwendung der RS232C-Eingabe/Ausgabe sind die folgenden Eingabe/Ausgabe-Operationen möglich.

- Ausgabe von Anzeigedaten
- Eingabe der grundlegenden Tastenbetätigung
- Eingabe/Ausgabe von Programmdateien (Siehe "5-14-7. Eingabe und Ausgabe des Programms über die RS232C-Schnittstelle".)

5-13-1. Ausgabe von Anzeigedaten

Wird die Voreinstellungstaste bei Anzeige der Momentanwerte gedrückt, werden die angezeigten Daten gemäß dem in der Ersteinstellung angegebenen Format an die RS232C-Schnittstelle ausgegeben.

Vorgehensweise	Anzeige
 <p>(Anzeige der Momentanwerte)</p> <p>Die Voreinstellungstaste drücken.</p>	 <p>(Anzeige der Momentanwerte) Datenausgabe</p>

Achtung

Wenn die Voreinstellungstaste fortlaufend gedrückt wird, sollte sie jeweils für eine Sekunde oder länger losgelassen werden. Es erfolgt keine Datenausgabe, wenn die Pause zwischen den Tastenbetätigungen nicht mindestens eine Sekunde lang ist.

Im Computer-Kommunikationsmodus

Dauerausgabemodus

X ① ② = Daten ③ Abstand Y ① ② = Daten ③ Abstand Z ① ② = Daten ③ CR LF

oder

Ausgabe einer neuen Zeile

X ① ② = Daten ③ CR LF

Y ① ② = Daten ③ CR LF

Z ① ② = Daten ③ CR LF

Daten : Die Daten sind nullunterdrückte 7 stellige Daten (Leerzeichen bei positivem Vorzeichen).

① : Anzeigestatus (N: normal, D: Doppelanzeige)

② : Anzeigemodus (I: INC, A: ABS)

③ : Einheit (MM: mm, INCH: Zoll)

Achtung

Im Falle von zwei Achsen gibt es keine Z-Achsen-Daten.

Im P30-Modus

R ④ ① Abstand Daten CR LF

Die **Daten** sind nullunterdrückte 6 stellige X-Achsen-Daten (Leerzeichen bei positivem Vorzeichen), und die 7. Stelle wird nicht ausgegeben.

④ : Einheit (M: mm, I: Zoll)

5-13-2. Eingabe der grundlegenden Tastenbetätigung

Grundlegende Tastenbetätigungen können als RS232C-Befehle eingegeben werden. Fernsteuerung ist über die RS232C-Schnittstelle möglich. Die Durchführung der Funktionen für Programm, Schraubenlochkreis und ähnlicher Anwendungen sowie Ersteinstellungen ist mit der RS232C-Schnittstelle nicht möglich.

Beschreibung der Eingabebefehle (am Beispiel der X-Achse)

Rückstellung (Null anzeigen):

X CR LF

Voreinstellung:

X Zahl P CR LF

Bezugspunkt einstellen:

X Zahl M CR LF

ABS-Anzeige einstellen:

X A CR LF

INC-Anzeige einstellen:

X I CR LF

Meßtasterwert laden:

X l CR LF

Meßtasterwert halten:

X h CR LF

Meßtasterwert halten 1/2:

X D CR LF

Absoluten Maßstabnullpunkt laden:

X Zahl L CR LF

Absoluten Maßstabnullpunkt halten:

X H CR LF

Absoluten Maßstabnullpunkt-Haltewert sicherstellen:

X S CR LF

Absoluten Maßstabnullpunkt laden (Versatznullpunkt):

X L CR LF

Anzeigewert (INC) 1/2:

X D CR LF

Voreinstellwert aufrufen:

X Q CR LF

Annullieren:

X C CR LF

X-Achsen-Daten anfordern:

X r CR LF

Achtung

Darauf achten, daß die Zahlen gemäß der Auflösungseinstellung korrekt eingegeben werden, damit es nicht zu einem Anzeigenüberlauf kommt. Wenn das Format nicht angemessen ist, wird die Verarbeitung nicht korrekt durchgeführt. Siehe das folgende Zahleneingabebeispiel.

Wenn Daten angefordert werden, erfolgt die Datenausgabe in der Form X ① ② Daten CR LF . Die Daten sind nullunterdrückte 7 stellige Daten (Leerzeichen bei positivem Vorzeichen).

Achtung

① und ② stimmen mit der Beschreibung im vorherigen Abschnitt überein.

Beispiel einer korrekten Eingabe bei einer Auflösung von 0,005 mm

OK, da die niedrigstwertige Stelle 5 ist :

X [−] 1 6 . 4 3 5 M CR LF

OK, da es keinen Überlauf bei 4 Stellen vor dem Dezimalpunkt gibt :

X 9 8 7 6 . 4 3 5 P CR LF

OK, da es keinen Überlauf gibt und die Auflösung angemessen ist :

X 1 0 P CR LF

X [−] 5 . 5 P CR LF

Beispiel einer falschen Eingabe bei einer Auflösung von 0,005 mm

Falsch, da die niedrigstwertige Stelle 1 statt 5 ist :

X 9 8 7 6 . 4 3 1 P CR LF

Falsch, da es einen Überlauf bei 5 Stellen vor dem Dezimalpunkt gibt :

X 9 8 7 6 2 . 3 1 P CR LF

- Die Verarbeitung kann in der gleichen Weise für die Y- und Z-Achse durchgeführt werden, wenn [X] durch [Y] bzw. [Z] ersetzt wird.
- Wenn Daten für alle Achsen erforderlich sind, gilt folgendes.
[#] CR LF oder [R] CR LF
Wenn Daten für alle Achsen angefordert werden, erfolgt die Datenausgabe im gleichen Format wie beim Drücken der Taste [P].
(Im Drucker-Modus werden nur X-Achsen-Daten ausgegeben.)
- Die Umschaltung zwischen Absolutnullpunkt/Meßtaster-Modus ist wie folgt.
[F] CR LF
- Der obige Befehls- und Datenaustausch ist möglich. Siehe den nächsten Abschnitt bezüglich der ASCII-Codes.

Ausgabeperiode

Wenn "dLy" (Verzögerung) im Drucker-Modus auf "ON" eingestellt wird, die Ausgabeperiode bei Ausgabe der Positionsdaten über RS232C wie folgt einstellen:
weniger als 0,8 Mal/Sekunde (typisch)

Achtung

Die Ausgabeperiode kann sich je nach Verbindung, Leistung etc. des externen Geräts unterscheiden.

Je nach der verwendeten Kommunikations-Software kann es auch zu Kommunikationsfehlern kommen. Verringern Sie in diesen Fällen die Kommunikationsgeschwindigkeit.

5-13-3. Daten-Eingabe/Ausgabe-Codes

Die vom LH61 gehandhabten ASCII-Zeichencodes sind unten angegeben.

Operation		Entsprechendes ASCII-Zeichen
Zahlen	0	0 (\$30)
	1	1 (\$31)
	2	2 (\$32)
	3	3 (\$33)
	4	4 (\$34)
	5	5 (\$35)
	6	6 (\$36)
	7	7 (\$37)
	8	8 (\$38)
	9	9 (\$39)
	•	• (\$2E)
Polarität	+	+\$2B)
	-	-\$2D)
Voreinstellung		P (\$50)
Bezugspunkt-Einstellung		M (\$4D)
ABS-Anzeige		A (\$41)
INC-Anzeige		I (\$49)
Annullieren		C (\$43)
Speichern ↵		S (\$53)

Operation	Entsprechendes ASCII-Zeichen
Voreinstellwert abrufen ←P	Q (\$51)
Laden mit Meßtaster	l (\$6C)
Halten mit Meßtaster	h (\$68)
Laden am absoluten Nullpunkt	L (\$4C)
Halten am absoluten Nullpunkt	H (\$48)
Halbieren	D (\$44)
X-Achse rückstellen	x (\$78)
Y-Achse rückstellen	y (\$79)
Z-Achse rückstellen	z (\$7A)
Datenanforderung jeder Achse	r (\$72)
X-Achse wählen	X (\$58)
Y-Achse wählen	Y (\$59)
Z-Achse wählen	Z (\$5A)
Umschaltung zwischen Absolutnullpunkt/manuellem Halte-Modus	F (\$46)
Auforderung aller Achsendaten	# (\$23) und R (\$52)

Als Befehlsbegrenzer werden CR (\$0D) und LF (\$0A) übertragen und empfangen. Wenn Befehle übertragen werden, sollten Sie durch Begrenzer getrennt werden.

Übertragungsbeispiel:

X A CR LF Y A CR LF Z A CR LF

5-14. Betätigung der Taste

Die Taste  einmal drücken Die Schraubenlochkreis-Betriebsart wird gewählt (BH leuchtet auf).

Die Taste  zweimal drücken Die Programm-Betriebsart wird gewählt (PRG leuchtet auf).

Die Taste  dreimal drücken Die Absolutnullpunkterkennungs-Betriebsart wird gewählt (REF leuchtet auf).

Die Taste  viermal drücken Die Meßtaster-Betriebsart wird gewählt (alle LEDs erlöschen).

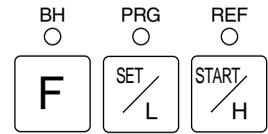
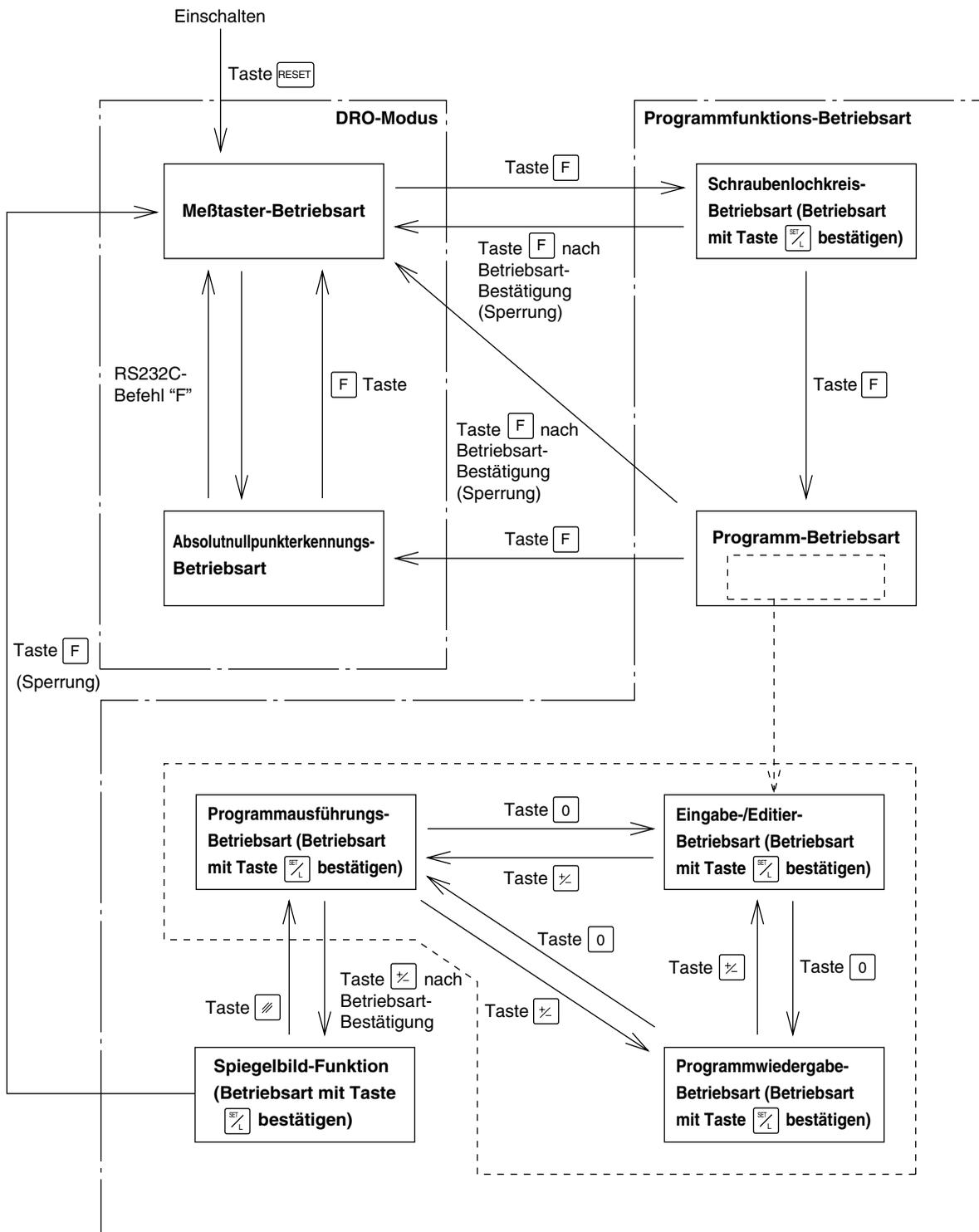


Diagramm der LH61-Betriebsartstatus-Übergänge

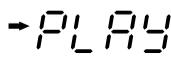
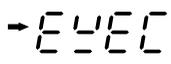
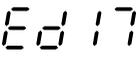
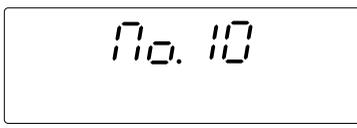
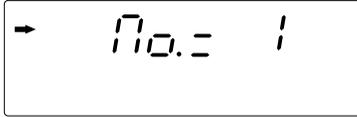
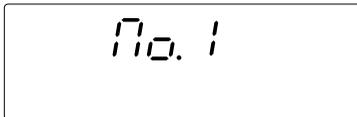
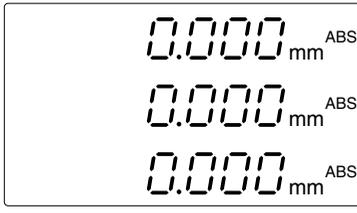
Die auf die Betätigung der Taste  des LH61 zurückzuführenden Betriebsartstatus-Übergänge sind unten angegeben.



5-14-1. Wahl der Programm-Betriebsart

Es gibt drei Programm-Betriebsarten: Eingabe-/Editier-Betriebsart "Ed 17", Programmwiedergabe-Betriebsart "PLAY" und Programmausführungs-Betriebsart "EXEC".

Vor Beginn der Operationen zuerst die Betriebsart wählen, und dann die jeweiligen Operationen ausführen.

Vorgehensweise	Anzeige
 <p>Die Taste  drücken, um die Programm-Betriebsart zu wählen. Die LED der PRG-Betriebsart leuchtet auf.</p>	 <p>(Eingabe-/Editier-Betriebsart)</p> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/></p>
 <p>Die Taste  zum Weiterschalten der Betriebsart drücken.</p>	 <p>(Programmwiedergabe-Betriebsart)</p> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/></p>
 <p>Die Taste  drücken, um die Betriebsart wiederherzustellen.</p>	 <p>(Programmausführungs-Betriebsart)</p> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/></p>
 <p>Die Funktionseinstelltaste zum Aktivieren der Betriebsart drücken. Die Pfeilanzeige erlischt.</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/></p>
<p>Bei der Eingabe jeder Betriebsart wird die vorhergehende Programm-Nr. angezeigt.</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet REF <input type="radio"/></p>
<p>Zum Starten des Programms Nr. 1</p>  <p>Die Taste  und Funktionseinstelltaste drücken.</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/></p>
	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet REF <input type="radio"/></p>
	oder
<p>Wenn die Programm-Nr. nicht geändert wird</p>  <p>Die Taste Funktionseinstelltaste drücken.</p> <p>Achtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn keine Bezugspunkte gesetzt sind ("0" wird angezeigt), müssen sie bedarfsgemäß gesetzt werden. • Nicht notwendig in der Eingabe-/Editier-Betriebsart. Alle Nullen werden eingegeben. 	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet REF <input type="radio"/></p> <p>↓ Nach ca. 2 Sekunden</p>  <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet REF <input type="radio"/></p>

Nachdem Sie diese Operationen beendet haben, fahren Sie mit den Operationen für die Programmeingabe/Programmbearbeitung, Programmwiedergabe oder Programmausführung fort.

5-14-2. Operationen der Programm-Eingabe-/Editier-Betriebsart

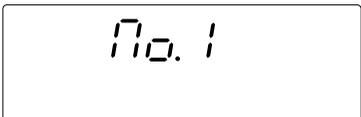
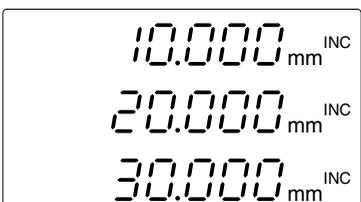
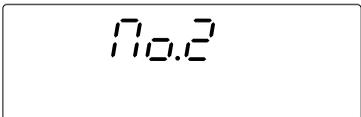
Die Programm-Eingabe-/Editier-Betriebsart wählen.

Vorgehensweise	Anzeige
<p>[I] Voreinstellwert-Programmeingabe</p> <p>X 1 0 </p> <p>Y 2 0 </p> <p>Z 3 0 </p> <p> Die Voreinstelldaten der X-, Y und Z-Achse werden als Absolut-Positionierungsdaten gespeichert. Programm Nr. 1: X ← -10,000/Y ← -20,000/Z ← -30,000</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> <p>10.000 mm ABS</p> <p>20.000 mm ABS</p> <p>30.000 mm ABS</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>BH <input type="radio"/>  Blink REF <input type="radio"/></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> <p>No. 1</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>BH <input type="radio"/>  Leuchtet REF <input type="radio"/></p> </div> </div>
<p>↓ Nach ca. 1 Sekunde</p>	
<p>X 2 0 P</p> <p>Y 5 P</p> <p>Z 1 0 P</p> <p> Die Voreinstelldaten der X-, Y und Z-Achse werden als Inkremental-Positionierungsdaten gespeichert. Programm Nr. 2: X ← -20,000/Y ← -5,000/Z ← -10,000</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> <p>No. 2</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>BH <input type="radio"/>  Leuchtet REF <input type="radio"/></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> <p>0.000 mm INC</p> <p>0.000 mm INC</p> <p>0.000 mm INC</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>BH <input type="radio"/>  Blink REF <input type="radio"/></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> <p>20.000 mm INC</p> <p>5.000 mm INC</p> <p>10.000 mm INC</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>BH <input type="radio"/>  Blink REF <input type="radio"/></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> <p>No. 2</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>BH <input type="radio"/>  Leuchtet REF <input type="radio"/></p> </div> </div>
<p>↓ Nach ca. 1 Sekunde</p>	
<p>Achtung</p> <p>In der Programm-Eingabe-/Editier-Betriebsart können Inkremental-Positionierungsdaten und Absolut-Positionierungsdaten gewählt und gespeichert werden. Am Programmfang sollten Absolut-Positionierungsdaten stehen.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> <p>No. 3</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>BH <input type="radio"/>  Leuchtet REF <input type="radio"/></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> <p>0.000 mm INC</p> <p>0.000 mm INC</p> <p>0.000 mm INC</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>BH <input type="radio"/>  Blink REF <input type="radio"/></p> </div> </div>

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Endeingabe (Abschluß)</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Speicherung Ende Programm Nr. 3 [Ende]</p> </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> → End </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p style="margin-left: 100px;">Blinkt</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> End </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p style="margin-left: 100px;">Leuchtet</p> </div> </div> </div>
<p>↓ Nach ca. 1 Sekunde ↓</p>	
<p>Die Momentanwerte werden angezeigt. (Ende der Programm-Betriebsart)</p> <p>Achtung</p> <ul style="list-style-type: none"> Als letzten Programmschritt Ende eingeben. Die maximale Anzahl von Programmschritten beträgt 480. (Nr. 1 bis Nr. 480) 	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> Momentanwert-Anzeige </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p style="margin-left: 100px;">Aus</p> </div> </div>
<p>[II] Programm-Bestätigung/Änderung</p>	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; width: 30px; height: 30px; margin-right: 10px;">0</div> <p>(Bei Anzeige ab Nr. 1) Durch Drücken der Taste 0 wird der Schritt weitergeschaltet.</p> </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> No. 1 </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p style="margin-left: 100px;">Leuchtet</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> No. 2 </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p style="margin-left: 100px;">Leuchtet</p> </div> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ Nach ca. 1 Sekunde ↓</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> 20.000 mm ABS </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> 5.000 mm ABS </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> 30.000 mm ABS </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p style="margin-left: 100px;">Leuchtet</p> </div> </div>
<p>↓ Nach ca. 1 Sekunde ↓</p>	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; width: 30px; height: 30px; margin-right: 10px;">+/-</div> <p>Durch Drücken der Taste ± wird der Schritt zurückgeschaltet.</p> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>Achtung</p> <p>Zur Durchführung einer Änderung die Nummer des zu ändernden Programms anzeigen, dann die Eingabe mit Hilfe des Bedienungsverfahrens [I] wiederholen.</p> </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> No. 1 </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p style="margin-left: 100px;">Leuchtet</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ Nach ca. 1 Sekunde ↓</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> 10.000 mm ABS </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> 20.000 mm ABS </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> 30.000 mm ABS </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p style="margin-left: 100px;">Leuchtet</p> </div> </div> </div>

5-14-3. Operationen der Programmwiedergabe-Betriebsart

Die Programmwiedergabe-Betriebsart wählen.

Vorgehensweise	Anzeige
<p>Den Maßstab der Programmwiedergabe-Operation bewegen. X: 10 mm Y: 20 mm Z: 30 mm</p> <p> Die Daten speichern. Programm Nr. 1: X ← -10,000/Y ← -20,000/Z ← -30,000</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Blinkt</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Leuchtet</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ Nach ca. 1 Sekunde ↓</p>
<p>Den Maßstab erneut bewegen. X: 20 mm Y: 5 mm</p> <p> Die Daten speichern. Programm Nr. 2: X ← -30,000/Y ← -25,000/Z ← -30,000</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Leuchtet</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ Nach ca. 1 Sekunde ↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Blinkt</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Blinkt</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Leuchtet</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ Nach ca. 1 Sekunde ↓</p>
<p>Achtung In der Programmwiedergabe-Betriebsart werden Absolutdaten gespeichert.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Leuchtet</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓ Nach ca. 1 Sekunde ↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/></p> <p>Blinkt</p> </div> </div>

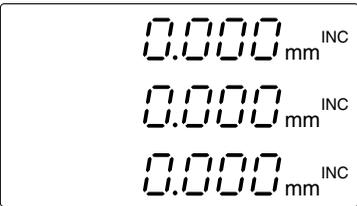
Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Endeingabe (Abschluß)</p> </div> <div>  <p>Speicherung Ende Programm Nr. 3 [Ende]</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;">  <i>End</i> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> BH <input type="radio"/> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> PRG <input checked="" type="radio"/> </div> <div> REF <input type="radio"/> </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Blinkt</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;"> <i>End</i> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> BH <input type="radio"/> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> PRG <input checked="" type="radio"/> </div> <div> REF <input type="radio"/> </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Leuchtet</p> </div> </div>
<p>↓ Nach ca. 1 Sekunde ↓</p>	
<p>Die Momentanwerte werden angezeigt. (Ende der Programm-Betriebsart)</p> <p>Achtung Als letzten Programmschritt Ende eingeben.</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;"> <p style="text-align: center;"><i>30.000</i> ABS mm</p> <p style="text-align: center;"><i>25.000</i> ABS mm</p> <p style="text-align: center;"><i>30.000</i> ABS mm</p> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> BH <input type="radio"/> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> PRG <input type="radio"/> </div> <div> REF <input type="radio"/> </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Aus</p> </div> </div>

5-14-4. Programmausführung

Die Programmausführungs-Betriebsart wählen.

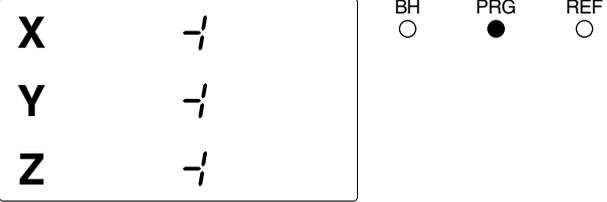
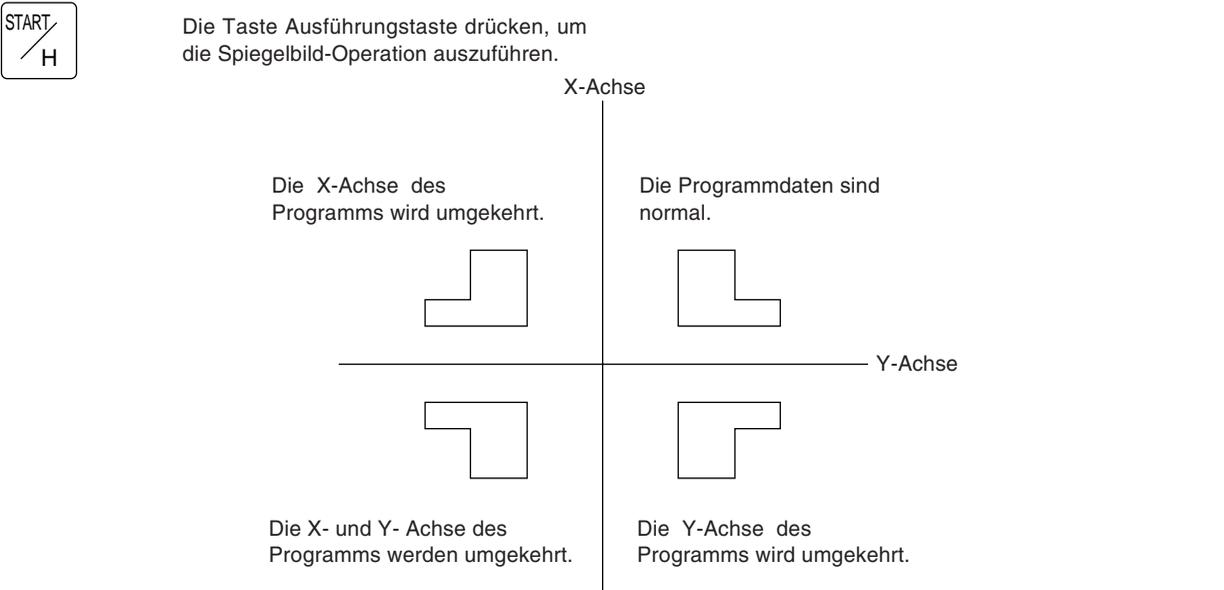
Vorgehensweise	Anzeige		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;"> START / H </div> <p>Das Programm aufrufen.</p> <p>Den Maßstab so bewegen, daß für die X-, Y- und Z-Achse "0" angezeigt wird. Eine Pfeilanzeige erscheint auf der verschobenen Achse. Wenn sich der Wert "0" nähert, blinkt die Pfeilanzeige. Wenn der Wert gleich "0" ist, erlischt die Pfeilanzeige. (Die Bestimmung der Gleichheit mit "0" erfolgt innerhalb von 3 Zählungen.)</p> <p>Achtung</p> <ul style="list-style-type: none"> Falls der Maßstab mit hoher Geschwindigkeit bewegt wird, erlischt die Pfeilanzeige möglicherweise nicht, obwohl "0" passiert wird. Angaben zum Bereich, in dem die Pfeilanzeige zu blinken beginnt, sind unter 5-14-8 zu finden. 	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>No. 1</p> </div>	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/>	
	↓↓ Nach ca. 2 Sekunden		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>→ - 10.000 mm INC</p> <p>→ - 20.000 mm INC</p> <p>→ - 30.000 mm INC</p> </div>	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>0.000 mm INC</p> <p>0.000 mm INC</p> <p>0.000 mm INC</p> </div>	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet REF <input type="radio"/>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;"> START / H </div> <p>Das nächste Programm aufrufen.</p> <p>Den Maßstab so bewegen, daß für die X-, Y- und Z-Achse "0" angezeigt wird.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>No. 2</p> </div>	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/>	
	↓↓ Nach ca. 2 Sekunden		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>→ 20.000 mm INC</p> <p>→ 5.000 mm INC</p> <p>0.000 mm INC</p> </div>	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>0.000 mm INC</p> <p>0.000 mm INC</p> <p>0.000 mm INC</p> </div>	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet REF <input type="radio"/>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;"> START / H </div> <p>Das Programm aufrufen.</p> <p>Ende des Programms.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> // </div> <p>Die Lösch taste zum Beenden des Programms drücken.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>No. 3</p> </div>	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Blinkt REF <input type="radio"/>	
	↓↓ Nach ca. 2 Sekunden		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>End</p> </div>	BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet REF <input type="radio"/>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>(Momentanwert-Anzeige)</p> </div>	BH <input type="radio"/> PRG <input type="radio"/> Aus REF <input type="radio"/>	

5-14-5. Sonstige Operationen und Anzeigen

Vorgehensweise	Anzeige
  <p>Programm-Ende (End) in der Eingabe-/Editier-Betriebsart oder der Wiedergabe-Betriebsart eingeben.</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div>
 <p>Wird die Löschtaste während der Anzeige von End oder FULL gedrückt, wird die Programm-Betriebsart aufgehoben, und das Display zeigt die Momentanwerte an (INC).</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input type="radio"/> Aus</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div>
 <p>Wird End in der Programmausführungs-Betriebsart gespeichert, wird End beim Drücken der Ausführungstaste angezeigt.</p>  <p>Wird in der Programm-Eingabe-/Editier-Betriebsart oder der Programmwiedergabe-Betriebsart bei vollem Programmspeicher ein Speicherversuch unternommen, wird FULL angezeigt.</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input checked="" type="radio"/> Leuchtet</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div>
 <p>Zum Annullieren der Programm-Betriebsart während einer Operation die Taste  drücken. Das Display zeigt die Momentanwerte (INC) an.</p>	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">BH <input type="radio"/></div> <div style="text-align: center;">PRG <input type="radio"/> Aus</div> <div style="text-align: center;">REF <input type="radio"/></div> </div>

5-14-6. Spiegelbild-Funktion

Mit Hilfe der Spiegelbild-Funktion können die Daten für jede Achse umgekehrt werden. Eine Spiegelbildbearbeitung kann durch Umkehren der Programmdatei ausgeführt werden.

Vorgehensweise	Anzeige
<p>Einstellung und Überprüfung</p>  <p>Die Programmausführungs-Betriebsart wählen. Wird die Taste  gedrückt, wenn die Daten für die jeweilige Achse angezeigt werden, wird der aktuelle Status angezeigt. (Diese Operation vor dem Drücken der Taste  durchführen.)</p>	
 <p>Die Löschtaste drücken, so daß die Überprüfungsanzeige annulliert wird.</p>	
<p>Umkehren der X-Achse</p>  <p>Die X-Achse wählen. Durch einmaliges Drücken der Taste  wird die X-Achse umgekehrt. Durch erneutes Drücken der Taste  wird die X-Achse wieder in den Normalzustand versetzt.</p>	
 <p>Die Funktionseinstelltaste drücken, um die Einstellung zu beenden.</p>	
	

Achtung

Die Spiegelbilddaten gehen beim Ausschalten der Stromversorgung verloren. Sie sollten vor der Benutzung nach dem Einschalten der Stromversorgung eingestellt werden. Da die gemachten Einstellungen im eingeschalteten Zustand erhalten bleiben, sollten die vorherigen Einstellungen vor der Benutzung überprüft werden, wenn ein Programm gefahren wird.

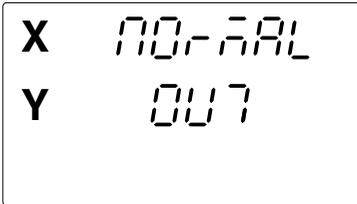
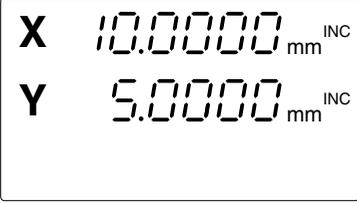
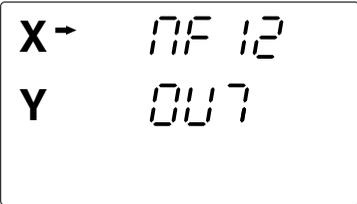
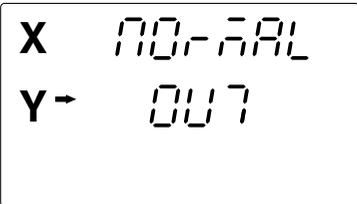
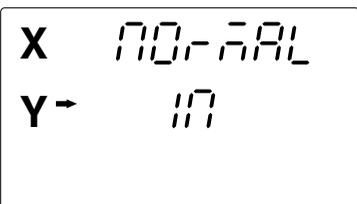
5-14-7. Eingabe und Ausgabe des Programms über die RS232C-Schnittstelle

Bei Verwendung eines Personal-Computers oder unseres NF12 (Auslaufmodell) können Programmdateien über die Schnittstelle RS232C ausgetauscht werden. Vorbereitete Programme können zu einem Personal-Computer oder dem NF12 übertragen und dort gespeichert werden, während auf einem Personal-Computer erstellte Programme empfangen und ausgeführt werden können.

Achtung

Sicherstellen, daß das Kommunikationsformat mit den Ersteinstellungen übereinstimmt. Falls sich die RS232C-Schnittstelle im P30-Modus befindet, ist eine Programm kommunikation nicht möglich. Nähere Angaben zum Anschluß einschließlich der Pinbelegung sind im Abschnitt "8. RS232C-Eingabe und-Ausgabe" zu finden.

Die Programm-Eingabe-/Editier-Betriebsart wählen.

Vorgehensweise	Anzeige
<p>Den Programmübertragungsmodus einstellen und bestätigen.</p>  <p>Die Voreinstellungstaste drücken. Diese Operation durchführen, während die Programmnummer angezeigt wird.</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> Leuchtet</p>
 <p>Durch Drücken der Löschtaste wird die Programmübertragung annulliert. Diese Taste kann außer während der Kommunikation jederzeit gedrückt werden. (Es erfolgt eine Umschaltung auf die Programm-Eingabe-/Editier-Betriebsart.)</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> Leuchtet</p>
<p>Das Datenformat einstellen.</p>  <p>Die X-Achse wählen.</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> Leuchtet</p>
  <p>Die Tasten  und  zum Umschalten des Datenformats drücken. Normal ↔ NF12</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> Leuchtet</p>
<p>Eingabe oder Ausgabe einstellen.</p>  <p>Die Y-Achse wählen.</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> Leuchtet</p>
  <p>Die Tasten  und  zum Umschalten zwischen Eingabe und Ausgabe drücken. OUT ↔ IN</p>	 <p>BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> Leuchtet</p>

Vorgehensweise	Anzeige
<p>Überprüfung der Einstellungen</p>  <p>Die Taste Funktionseinstelltaste nach Beendigung der Einstellungen drücken.</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>X <i>r-READY</i></p> <p>Y <i>Prā 17</i></p> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> </div> <p style="text-align: center;">Leuchtet</p> </div> </div>
<p>Beginn der Kommunikation</p>  <p>Die Taste Ausführungstaste drücken.</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>X <i>OUTPUT</i></p> <p>Y <i>Prā 17</i></p> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> </div> <p style="text-align: center;">Leuchtet</p> </div> </div>
<p>Unterbrechung der Kommunikation</p>  <p>Die Löschtaste drücken. (Es wird nur die Kommunikation unterbrochen, ohne daß sich die Betriebsart ändert. Die Programmübertragungs-Betriebsart wird beibehalten.)</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>X <i>br-ERR</i></p> <p>Y <i>Prā 17</i></p> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> </div> <p style="text-align: center;">Leuchtet</p> </div> <p>(wird ca. 2 Sekunden lang angezeigt)</p> </div>
<p>Datenformatfehler</p> <p>Bei falschem Datenformat kommt es zu einem Formatfehler. Die Daten überprüfen und die Kommunikation erneut starten.</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>X <i>F. Error</i></p> <p>Y <i>Prā 17</i></p> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> </div> <p style="text-align: center;">Leuchtet</p> </div> </div>
<p>Ende der Kommunikation</p> <p>Nach Beendigung der Kommunikation die Taste  (Löschtaste) drücken, um die Übertragungs-Betriebsart zu verlassen.</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>X <i>End</i></p> <p>Y <i>Prā 17</i></p> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> BH <input type="radio"/> PRG <input checked="" type="radio"/> REF <input type="radio"/> </div> <p style="text-align: center;">Leuchtet</p> </div> </div>

Eingabe- und Ausgabeformat

Für NF12:

Für NORMAL:

Daten

N	O	.		X	Nummer	Einheit	\$\$	CR	LF
				Y	Nummer	Einheit	\$\$	CR	LF
				Z	Nummer	Einheit	\$\$	CR	LF
N	O	.		E	N	D	CR	LF	

Achtung

: Programmnummer, Einheit : Zoll/mm und \$\$: INC/ABS
 Das Ende der Eingabe wird durch "END" bzw. "%" (für NF12) gekennzeichnet.
 Bei einer Unterbrechung der Ausgabe wird "%" im NF12-Modus ausgegeben.

5-14-8. Blinkbereich der Pfeilanzeige bei Programmausführung

Der Bereich, in dem die Pfeilanzeige zu blinken beginnt, wenn sich der Anzeigewert während der Ausführung des Programms oder der Schraubenlockkreis-Funktion "0" nähert, ist von der Auflösung abhängig.

(mm)

Auflösung	Pfeilanzeige-Blinkbereich
0,0005	ca. $\pm 0,8000$
0,001	ca. $\pm 2,000$
0,005	ca. $\pm 8,000$
0,01	ca. $\pm 20,00$

5-15. Schraubenlochkreis-Funktion

Bei Verwendung der Schraubenlochkreis-Funktion lassen sich Löcher auf demselben Umfang der X-Y-Ebene leicht anfertigen, indem einfach die Werte für Durchmesser, Anzahl der Teilungen und Anfangswinkel eingegeben werden.

Vorgehensweise	Anzeige
<p>F Die Taste F zur Wahl der BH-Betriebsart drücken.</p> <p>SET / L Die Funktionseinstelltaste drücken, um die BH-Dateneingabe-Betriebsart zu aktivieren.</p> <p>Für einen Durchmesser von 10,000 mm</p> <p>1 0 Die Zifferntasten drücken.</p> <p>P Die Voreinstellungstaste drücken.</p> <p>Für eine Teilungszahl von 100</p> <p>1 0 0 Die Zifferntasten drücken.</p> <p>P Die Voreinstellungstaste drücken. (Maximal 360 Teilungen entsprechend 360°.)</p> <p>Achtung Winkelberechnungen werden in Einheiten von 0,01° durchgeführt. Einheiten von 0,001° werden durch Linearinterpolation unter Verwendung der Werte der 0,01°-Einheiten berechnet. Daher ein Lochpositionsfehler tritt auf, wenn die Division in einer Bruchzahl von weniger als 0,01° resultiert. Verwenden Sie diese Funktion nicht, wenn der Fehler groß wird, z.B. für große Durchmesser. Statt dessen sollte ein Programm mit Hilfe der Programmfunktion erzeugt werden.</p> <p>Für einen Anfangswinkel von 45°</p> <p>4 5 Die Zifferntasten drücken.</p> <p>P Die Voreinstellungstaste drücken. (0° bis 359,999°, in 0.001° -Einheiten)</p>	<p>d IR=</p> <p>BH ● Leuchtet PRG ○ REF ○</p> <p>d IR=</p> <p>BH ● Leuchtet PRG ○ REF ○</p> <p>10.000_{mm}</p> <p>BH ● Leuchtet PRG ○ REF ○</p> <p>n= 100</p> <p>BH ● Leuchtet PRG ○ REF ○</p> <p>An= 45.000</p> <p>BH ● Leuchtet PRG ○ REF ○</p>

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>Die Ausführungstaste zum Starten des BH-Programms drücken.</p> <p>Achtung</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Maßstab-Position vor Beginn auf die Kreismitte ausrichten. Die Position des Lochs Nr. 1 wird angezeigt. Die LED für die Schraubenlochkreis-Betriebsart blinkt. Den Maßstab für die X- und Y-Achse bewegen, so daß der angezeigte Wert "0" wird. Eine Pfeilanzeige erscheint auf der bewegten Achse. Wenn sich der Wert "0" nähert, blinkt die Pfeilanzeige. Wenn der Wert gleich "0" ist, erlischt die Pfeilanzeige. Falls der Maßstab mit hoher Geschwindigkeit bewegt wird, erlischt die Pfeilanzeige möglicherweise nicht, obwohl "0" passiert wird. Angaben zum Bereich, in dem die Pfeilanzeige zu blinken beginnt, sind unter 5-14-8. zu finden. </div> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">001-100</div> <p style="text-align: center;">↓ Nach ca. 2 Sekunden</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> → -3.535 mm → -3.535 mm 0.000 mm </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 0.000 mm 0.000 mm 0.000 mm </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">End</div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>Die Ausführungstaste drücken. Die Position des Lochs Nr. 2 wird angezeigt.</p> <p style="text-align: center;">⋮</p> <p>Nachdem die Verarbeitung des letzten Lochs beendet ist, die Ausführungstaste zum Beenden der Operation drücken.</p> </div> <div style="width: 45%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  Leuchtet </div> <div style="text-align: center;">  PRG </div> <div style="text-align: center;">  REF </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Blinkt </div> <div style="text-align: center;">  PRG </div> <div style="text-align: center;">  REF </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Leuchtet </div> <div style="text-align: center;">  PRG </div> <div style="text-align: center;">  REF </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Leuchtet </div> <div style="text-align: center;">  PRG </div> <div style="text-align: center;">  REF </div> </div> </div> </div>	
<p>Wiederholen der BH-Betriebsart</p>  <p>Wird eine Operation ausgeführt, während Ende angezeigt ist, schaltet auf die Anzeige der Momentanwerte zurück. Der Maßstab verläßt jedoch die Schraubenlochkreis-Betriebsart nicht. Wenn der Maßstab zu den Mittelkoordinaten bewegt und die Ausführungstaste erneut gedrückt wird, wird die Operation mit denselben Parametern wiederholt.</p> <p>Ende der BH-Betriebsart</p>  <p>Wird eine Operation ausgeführt, wenn End angezeigt wird, schaltet das Display auf die Anzeige der Momentanwerte zurück.</p> <p>Annullieren der BH-Betriebsart</p>  <p>Wird eine Operation ausgeführt, während die Schraubenlochkreis-Betriebsart abläuft, schaltet das Display auf die Anzeige der Momentanwerte zurück. Die LEDs PRG, BH und REF erlöschen.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">brEAR</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  BH </div> <div style="text-align: center;">  PRG </div> <div style="text-align: center;">  REF </div> </div>

Achtung

Wird die X- und/oder Y-Achse während der Ausführung der Schraubenlochkreis-Funktion zurück- oder voreingestellt, werden die Achsen nach Abschluß der Verarbeitung auf die ursprünglichen Voreinstellwerte (Werte vor Aktivierung der Schraubenlochkreis-Funktion) zurückgestellt. Die Rückstell- und Voreinstelloperationen für die Z-Achse sind davon nicht betroffen. Die Rückstell- und Voreinstellwerte bleiben nach Abschluß der Verarbeitung erhalten. Bezugspunkt-Einstelloperationen sind ebenfalls nicht betroffen, und die Bezugspunkt-Einstellwerte bleiben nach Abschluß der Verarbeitung ebenfalls erhalten.

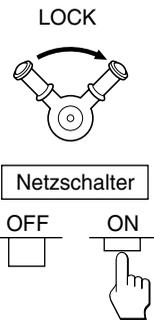
5-16. Datenspeicherung

Beim Abschalten des Geräts werden der angezeigte Wert und die voreingestellten Daten automatisch gespeichert. Durch diese Funktion ist es möglich, die Bearbeitung zu unterbrechen und das Gerät auszuschalten, ohne die Daten zu verlieren. Selbst bei einem plötzlichen Stromausfall bleiben die Daten erhalten. Der Wiederaufruf von Daten wird dadurch beträchtlich vereinfacht.

Unterbrechung des Betriebs

1 Die Maschine verriegeln.

Vor der Unterbrechung des Betriebs sicherstellen, daß die Maschine verriegelt wird. Wird sie nicht verriegelt, kann der Anzeigewert u.U. nicht wieder richtig hergestellt werden.



2 Den Geräteschalter ausschalten.

Die Daten werden zum Zeitpunkt des Abschaltens gespeichert.

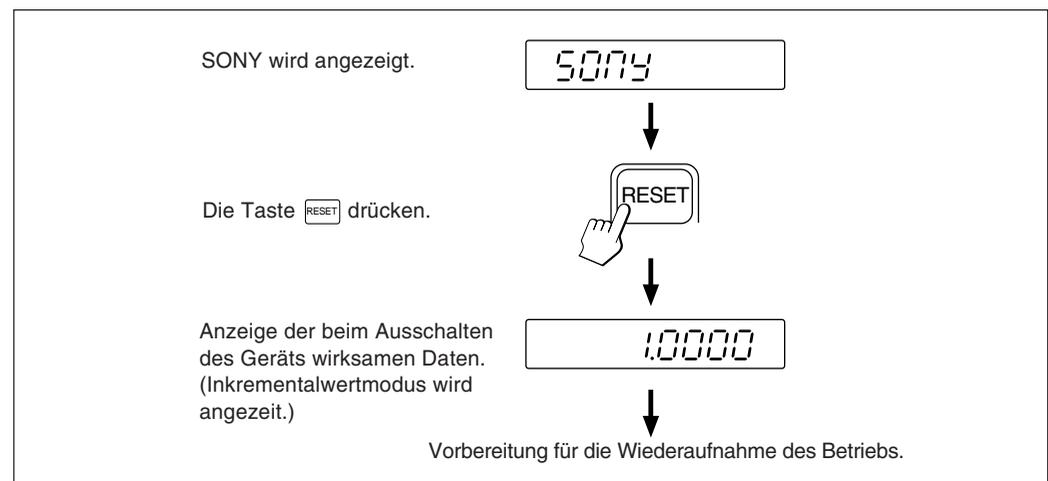
Achtung

Wird der Maschinentisch nach dem Ausschalten des Geräts verfahren, wird diese Bewegung nicht aufgezeichnet, so daß beim erneuten Einschalten des Geräts die Tischposition nicht mit den automatisch angezeigten Speicherwerten übereinstimmt.

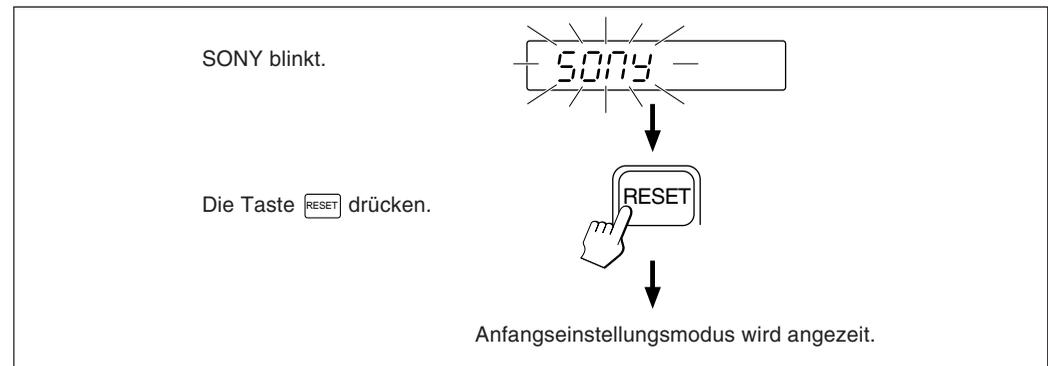
Fortsetzung des Betriebs

1 Das Gerät einschalten

- Normale Wiederaufnahme des Betriebs.



- Fehlerhafte Speicherdaten:



2 Die Maschinenverriegelung aufheben und den Betrieb wieder aufnehmen.

6. Linearkorrektur

Im allgemeinen haben Werkzeugmaschinen einen inhärenten geometrischen Fehler. Wird der angezeigte Wert mit der Formel

$$\boxed{\text{Gemessener Wert}} + \boxed{\text{Fehlerkorrektur}} \rightarrow \boxed{\text{Angezeigter Wert}}$$

ermittelt (entspricht dem tatsächlichen Versatz), wird der mechanische Fehler korrigiert. Dadurch wird eine genauere Anzeige für den tatsächlichen Versatz des Maschinentisches und damit auch eine höhere Genauigkeit bei der Bearbeitung ermöglicht.

Das Gerät ist werkseitig so eingestellt, daß die Linearkorrekturfunktion ausgeschaltet ist.

6-1. Einstellung der Linearkorrektur

Die Fehlerkorrektur wird durch Addition oder Subtraktion eines Korrekturwerts zu bzw. vom Maßstabsmeßwert für jeweils feste Tischverschiebungsintervalle vorgenommen.

Hinweise zur Einstellung

- 1) Die Korrekturbeträge in der Tabelle beziehen sich auf die Verschiebung je Meter bei Betrieb im metrischen System bzw. je Zoll bei Betrieb im Zollsystem. Stellen Sie sicher, daß der Korrekturbetrag in der richtigen Maßeinheit eingestellt wird. Wird der Korrekturbetrag falsch eingestellt, ist eine Präzisionsbearbeitung bzw. eine genaue Messung unmöglich.
- 2) Für nicht in der Tabelle aufgeführte Korrekturwerte ist der nächste Wert zu wählen.
- 3) Hinsichtlich der Polarität ist eine positive Korrektur zu wählen, wenn der angezeigte Wert kleiner als die tatsächliche Länge ist, bzw. eine negative Korrektur, wenn der angezeigte Wert größer ist.

Linear-Korrekturwert

Der Korrekturwert pro Meter (bzw. pro Zoll) ist anhand der folgenden Tabelle zu wählen. Bei der Ersteinstellung des Korrekturwerts werden die drei niedrigwertigen Stellen angezeigt. Aus der Tabelle den passenden Wert wählen.

	Korrekturbetrag	Anzeige der Einführungseinstellung	
	Pro Meter		
Keine Korrektur	0	LC	000
Positive Einstellung (+)	0,001 mm	LC	001
	0,002 mm	LC	002
	0,003 mm	LC	003
	0,004 mm	LC	004
	0,005 mm	LC	005
	0,006 mm	LC	006
	0,007 mm	LC	007
	0,008 mm	LC	008
	0,009 mm	LC	009
	0,010 mm	LC	010
	0,015 mm	LC	015
	0,020 mm	LC	020
	} (Schritte von 0,005 mm) }	LC	} (Schritte von 005) }
	0,600 mm	LC	600
Negative Einstellung (-)	-0,001 mm	LC	-001
	-0,002 mm	LC	-002
	-0,003 mm	LC	-003
	-0,004 mm	LC	-004
	-0,005 mm	LC	-005
	-0,006 mm	LC	-006
	-0,007 mm	LC	-007
	-0,008 mm	LC	-008
	-0,009 mm	LC	-009
	-0,010 mm	LC	-010
	-0,015 mm	LC	-015
	-0,020 mm	LC	-020
	} (Schritte von 0,005 mm) }	LC	} (Schritte von 005) }
	-0,600 mm	LC	-600

- Ist die Fehlercharakteristik der Maschine bekannt, so ist der geeignete Korrekturbetrag aus der Tabelle zu wählen und die Additions- bzw. Subtraktionseinstellung entsprechend Abschnitt " 5-1-3. Einstellung der Linearen Korrektur " durchzuführen.
- Ist die Fehlercharakteristik der Maschine nicht bekannt, den zu korrigierenden Fehler entsprechend Abschnitt 6-2. messen und aus der Tabelle den entsprechenden Korrekturbetrag auswählen.
Diesen Betrag entsprechend Abschnitt " 5-1-3. Einstellung der Linearen Korrektur " einstellen.

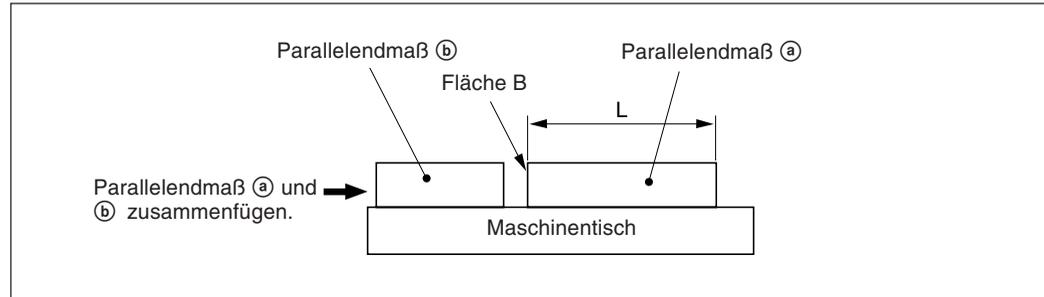
6-2. Messen des Linearkorrekturbetrags

Achtung

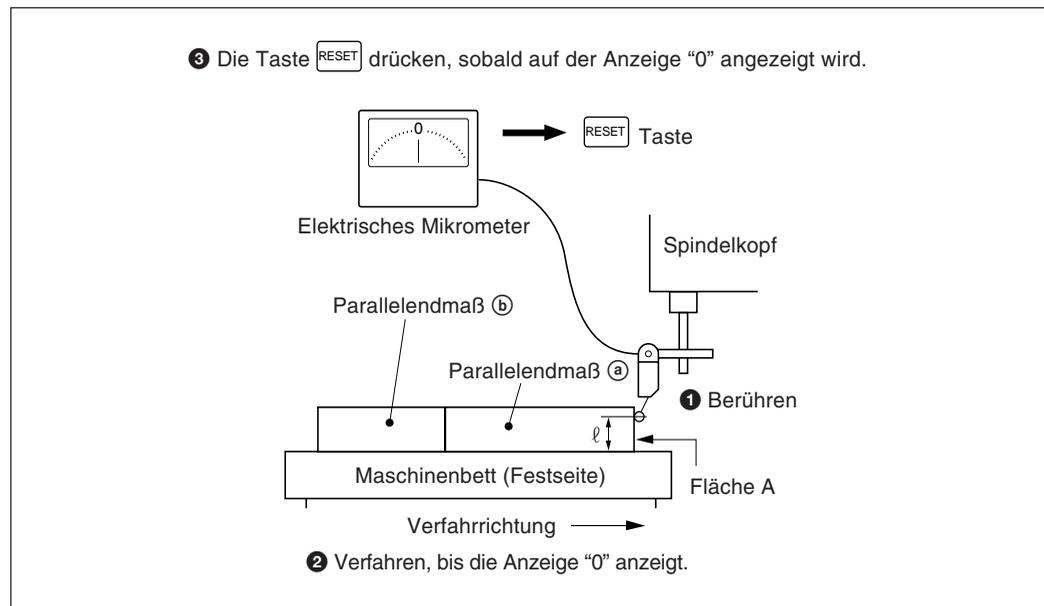
Bei den folgenden Anzeigen ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

- 1 Ein Parallelendmaß \textcircled{a} auf den Maschinentisch legen und warten, bis das Parallelendmaß \textcircled{a} dieselbe Temperatur wie der Maschinentisch hat. Dann die Fläche B des Parallelendmaßes \textcircled{a} mit dem Parallelendmaß \textcircled{b} berühren.

Beispiel: $L = 250 \text{ mm}$

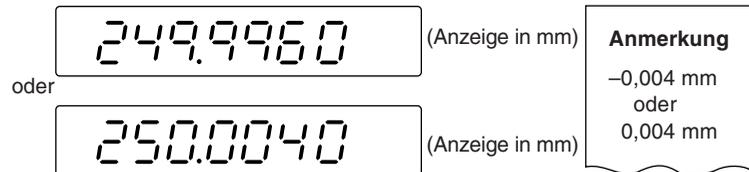


- 2 Die Fläche A des Parallelendmaßes \textcircled{a} mit dem Taster eines elektrischen Mikrometers oder einer Meßuhr berühren und den Maschinentisch verfahren, bis die Anzeige des Mikrometers bzw. der Maßuhr "0" lautet, da hier der Bezugspunkt sich befindet. Gleichzeitig die Anzeigeeinheit auf "0" rückstellen.



- 3** Dann den Tisch vom Meßkopf weg verfahren und das Parallelendmaß **Ⓐ** entfernen. Den Maschinentisch erneut verfahren und die Fläche C des Parallelendmaßes **Ⓑ** mit dem Taster des elektrischen Mikrometers bzw. der Meßuhr berühren und dann den Maschinentisch verfahren, bis die Anzeige "0" angibt. Die Differenz zwischen der Länge L des Parallelendmaßes **Ⓐ** und dem angezeigten Wert auf der Anzeigeeinheit entspricht dem linearen Fehler, der korrigiert werden muß.

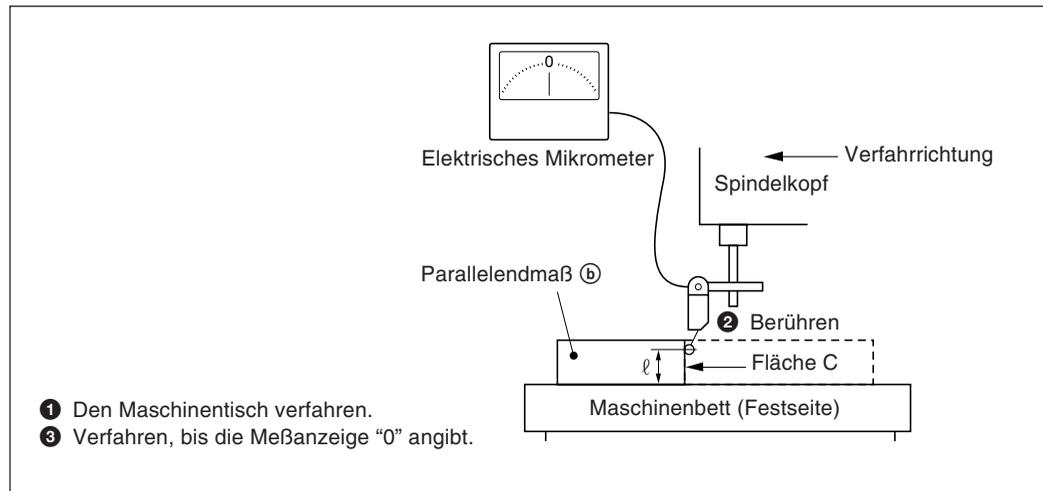
Auf der nächsten Seite sind Beispiele für die Einstellung der Linearkorrektur aufgeführt.



Den gewünschten Korrekturwert sorgfältig notieren.

Achtung

Beim Messen der Flächen A und C mit dem Taster muß die Höhe "ℓ", in der der Taster die beiden Flächen zur Messung berührt, jeweils gleich sein. Wird dies nicht gewährleistet, kann sich der Meßfehler noch erhöhen.



Beispiele für die Einstellung des Linear-Korrekturbetrags

Nach dem Messen des mechanischen Fehlers ist der Korrekturbetrag analog zu den folgenden Beispielen einzustellen:

Addition oder Subtraktion zu bzw. vom Anzeigewert für die Verschiebung

L: Länge des Parallelendmaßes [Ⓐ]

ℓ: Angezeigter Wert zwischen den Flächen A und C.

Ist L > ℓ, den Korrekturbetrag zum angezeigten Wert addieren.

Den entsprechenden positiven Korrekturbetrag eingeben.

- Beispiel für Millimeter-Eingabe

Bei L = 250 mm und ℓ = 249,9960 mm beträgt die Differenz zwischen L und ℓ 0,004 mm. Der zu korrigierende Betrag χ pro Meter errechnet sich wie folgt:

$$\frac{0,004 \text{ mm}}{250 \text{ mm}} \rightarrow \frac{\chi}{1000 \text{ mm}} \quad \chi = 0,016 \text{ mm}$$

0,016 mm ist somit der Korrekturbetrag. Als nächsten Korrekturbetrag, der eingegeben werden kann, ist "015" zu wählen.

Ist L < ℓ, den Korrekturbetrag vom angezeigten Wert subtrahieren.

Den entsprechenden negativen Korrekturbetrag eingeben.

- Beispiel für Millimeteingabe

Bei L = 250 mm und ℓ = 250,0040 mm beträgt die Differenz zwischen L und ℓ 0,004 mm. Der zu korrigierende Betrag χ pro Meter errechnet sich wie folgt:

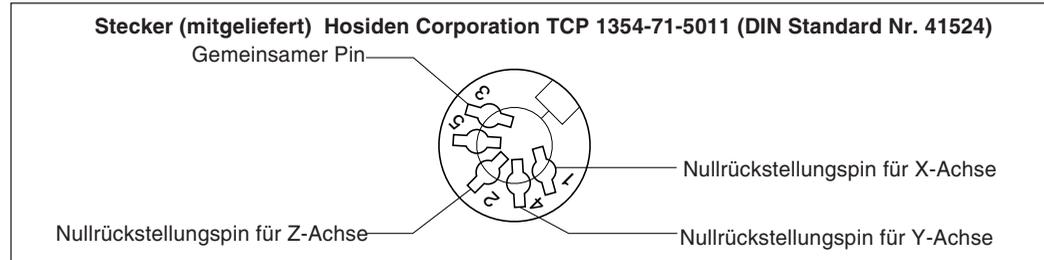
$$\frac{0,004 \text{ mm}}{250 \text{ mm}} \rightarrow \frac{\chi}{1000 \text{ mm}} \quad \chi = 0,016 \text{ mm}$$

-0,016 mm ist somit der Korrekturbetrag. Als nächsten Korrekturbetrag, der eingegeben werden kann, ist "-015" zu wählen.

7. Eingangsanschluß für Fernrückstellung

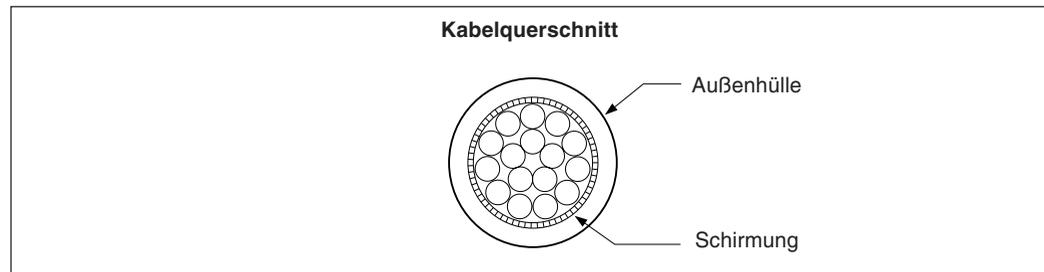
Die Anzeigeeinheit kann durch Anschluß eines mechanischen oder elektronischen Schalters am Anschluß für die Fernrückstellung extern auf 0 rückgestellt werden. Im folgenden ist die Eingangsschaltung für jede Achse gezeigt.

Pin-Nummern des Eingangsanschlusses für externe Rückstellung

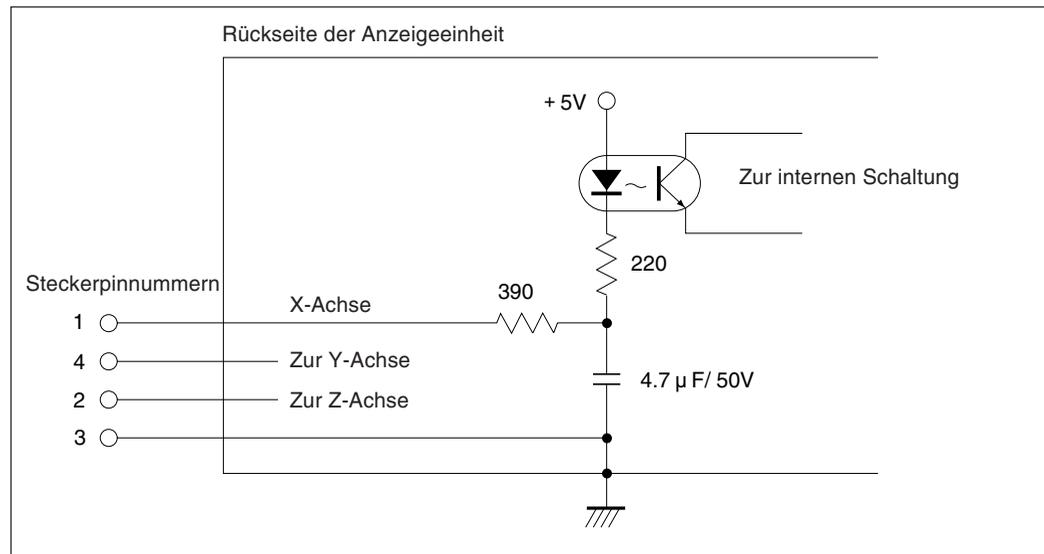


Verbindungskabel

Das Verbindungskabel für den Anschluß an den Eingangsstecker für die externe Rückstellung muß wie folgt geschirmt sein: (Die Kabellänge darf max. 30 m betragen.)

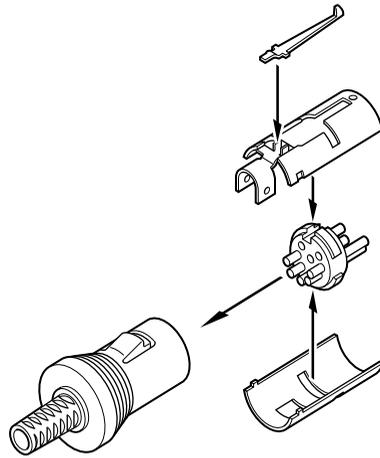


Eingangsschaltung für externe Rückstellung



- Bei Verwendung der externen Rückstellung den Eingangsanschluß der externen Rückstellung mit dem gemeinsamen Anschluß (GND) für mindestens 30 ms kurzschließen. Vor der Eingabe einer zweiten externen Rückstellung mindestens 30 ms warten.
- Als elektronische Schalter SN75451 oder SN75452 verwenden.
- Zur Verbindung ein geschirmtes Kabel verwenden und die Hülle am Gehäuse des mitgelieferten Steckers anschließen. Der gemeinsame Pin muß separat von der Schirmung verdrahtet werden. (Einen geeigneten Schalter sowie ein geeignetes geschirmtes Kabel sind vom Kunden selbst bereitzustellen.)

Zusammenstellung des Verbinders zur Eingang des externen Rückstellungssignals



8. RS232C-Eingabe und-Ausgabe

Signale

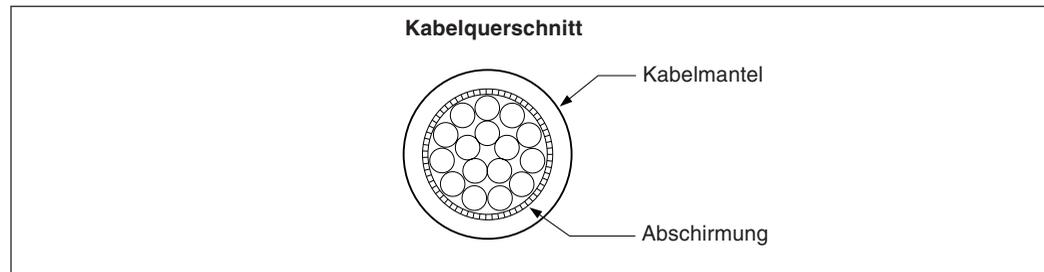
Übereinstimmung mit EIA-RS232C

- Signale: Asynchron, Start-Stopp, Halb-Duplex
- Kommunikationsgeschwindigkeit: Umschaltbar zwischen 1200, 2400, 4800 und 9600 bps.
- Stopp-Bits: Umschaltbar zwischen 1 oder 2 Stopp-Bits
- Parität: Umschaltbar zwischen gerader, ungerader und keiner Parität
- Datenlänge: Umschaltbar zwischen 7 oder 8 Bit

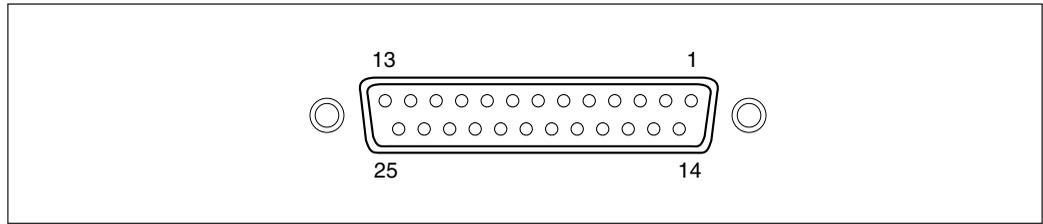
Die Umschaltung der verschiedenen Parameter erfolgt in den Ersteinstellungen.

Elektrische Daten

- 1) Treiberseite: Verwendung von MAX232 oder eines gleichwertigen Produkts
Ausgangsspannungsbereich $\pm 5\text{ V}$ bis $\pm 10\text{ V}$
Ausgangswiderstand $300\ \Omega$ oder mehr
Ausgangs-Kurzschlußstrom $\pm 10\text{ mA}$
- 2) Empfängerseite: Verwendung von MAX232 oder eines gleichwertigen Produkts
Eingangswiderstand $3\text{ bis }7\text{ k}\Omega$
Zulässige Eingangsspannung $\pm 30\text{ V}$
Eingangsschwelle Low $1,2\text{ V}$, Hohe $1,7\text{ V}$
- 3) Eingangs-/Ausgangsanschluß
Stecker DB-25P (JAE) gleichwertiges Produkt
Buchse DB-25S (JAE) gleichwertiges Produkt
- 4) Kabellänge
Die Länge des verwendeten Kabels darf maximal 15 m betragen.
Ein abgeschirmtes Kabel sollte verwendet werden, und die Abschirmung muß an das Steckergehäuse angeschlossen werden.



RS232C-Eingangs-/Ausgangsanschluß



RS232C-Anschluß auf der Displayseite

Anschluß auf der Geräteseite

Pin-Nr.	Signal	Abkürzung	Abkürzung
1	Rahmenerde	FG	FG
2	Daten empfangen	RXD	TXD
3	Daten übertragen	TXD	RXD
4	Sendebereitschaft	CTS	RTS
5	+10 V Ausgang	RTS	CTS
6	auf +10 V hochziehen	DTR	DSR
7	Signalerde	SG	SG
8 bis 12	Verbindung nicht möglich	—	DTR
13 bis 25	—	NC	

Achtung

- Wenn TXD, RXD, FG und SG angeschlossen werden, funktioniert die Displayseite. Der Anschluß der übrigen Kabel sollte jedoch ebenfalls gemäß den Spezifikationen des angeschlossenen Gerätes (Computer) ausgeführt werden.
- Pin Nummer 6 wird im Inneren des Displays auf +10 V hochgezogen.

9. Alarmanzeigen

Erscheint eine der im folgenden beschriebenen Anzeigen, eine Rückstellung durchführen und von vorne beginnen.

Anzeige	Bedeutung	Ursache
Error	Maßstab getrennt	Bei nicht angeschlossenem Maßstab: Das Gerät abschalten, den Maßstab anschließen und das Gerät wieder einschalten. Die Anzeige wird auf "0" zurückgestellt.
	Zu hohe Geschwindigkeit	Der Maßstab wurde schneller als die maximale Ansprechgeschwindigkeit der Anzeigeeinheit bewegt. (Dieser Alarm wird auch ausgelöst, wenn die Maschine stark erschüttert wird.)
F000000	Überlauf	Bei einem Überlauf der Anzeige wird an der höchstwertigen Stelle F angezeigt.
5074	Stromausfall	Vorübergehender Stromausfall während der Messung.
Blink 5074	Fehlerhafte Speicherdaten	Speicherdaten wurden durch Störrauschen geändert.

Achtung

Wird ein Fehler in den gespeicherten Daten durch die blinkende Anzeige "5074" im Display gemeldet, werden alle Daten für die betreffende Achse gelöscht. Außerdem kann auch der Inhalt der Maschineneinstellungen gelöscht werden. Führen Sie in diesen Fällen die folgenden Maschineneinstellungen durch, und nehmen Sie dann die Einstellungen gemäß "5-1. Anfangseinstellungen" (Seite 86) erneut vor.

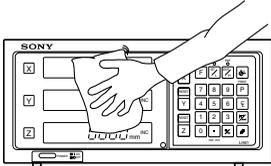
Vorgehensweise	Anzeige
 <p>Die Stromversorgung einschalten, während die Taste  und die Halbierungstaste der X-Achse gedrückt gehalten werden.</p>	 Alle Ziffern leuchten
 <p>Die Voreinstellungstaste drücken.</p>	
Bei Verwendung von LH61-3  <p>Die Taste  drücken.</p>	
Bei Verwendung von LH61-2      <p>Die Tasten    und die Voreinstellungstaste drücken.</p> <p>Die Taste  drücken.</p>	

10. Überprüfungen zur Störungsbuche und -Beseitigung

Funktioniert die Anzeigeeinheit nicht richtig, die folgenden Punkte überprüfen und erst dann den Sony Precision Technology Vertragshändler für eine eventuelle Wartung des Geräts benachrichtigen.

<p>Das Gerät kann nicht eingeschaltet werden. (Instabiler Stromanschluß)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Den Netzschalter ausschalten und nach 1 bis 2 Minuten wieder einschalten. • Den Anschluß und die Leitfähigkeit des Netzkabels prüfen. • Sicherstellen, daß die Netzspannung im vorgeschriebenen Bereich liegt.
<p>SONY wird angezeigt (Alarm)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anschluß und Leitfähigkeit des Netzkabels überprüfen. • Prüfen, ob ein hoher Störrauschpegel vorhanden ist. (Durch eine normale Achse ersetzen.) • Den Geräteschalter ausschalten und nach 3 Sekunden wieder einschalten. • Eine Rückstellung vornehmen.
<p>Error wird angezeigt (Alarm)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob der Maßstabssignalstecker fest mit Schrauben befestigt ist. • Prüfen, ob Kabel beschädigt oder gelöst sind. • Prüfen, ob der Maßstab bei der Bewegung die max. Ansprechgeschwindigkeit überschritten hat. • Sicherstellen, daß die Einheit nicht durch starke Vibrationen beeinträchtigt wird. • Prüfen, ob ein hoher Störrauschpegel vorhanden ist. (Durch eine normale Achse ersetzen.) • Den Geräteschalter ausschalten und nach 3 Sekunden wieder einschalten. • Eine Rückstellung vornehmen.
<p>Einheit zählt nicht</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Den Geräteschalter ausschalten und nach 3 Sekunden wieder einschalten. • Sicherstellen, daß der Maßstabssignalstecker fest angeschlossen ist. (Durch eine normale Achse ersetzen.)
<p>Anzeige zählt falsch</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Den Netzschalter ausschalten und nach 3 Sekunden wieder einschalten. Kopfverstärkeranschlüsse auf sicheren Anschluß überprüfen. • Sicherstellen, daß der Maßstabssignalstecker fest angeschlossen ist. • Sicherstellen, daß die Netzspannung im angegebenen Bereich liegt. (Um die Netzspannung im angegebenen Bereich zu halten, einen automatischen Wechselspannungsregler verwenden.) • Sicherstellen, daß die Erdung korrekt erfolgt ist.
<p>Die erforderliche Genauigkeit wird nicht erreicht.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob die Einheit fehlerhaft zählt. • Prüfen, ob die Genauigkeit durch eine mechanische Beeinflussung beeinträchtigt wird. (Störungen durch Maschineneinstellung, Durchbiegung oder Spiel.) • Prüfen, ob die Temperaturdifferenz zwischen Maßstab, Maschine und Werkstück zu groß ist.

Reinigung

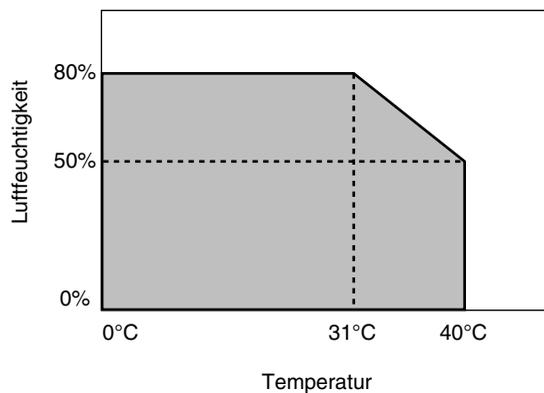
<p>Reinigung der Anzeige und des Gehäuses:</p> <p>Einen trockenen Baumwoll-lappen verwenden.</p> 	<p>Zum Entfernen hartnäckigen Schmutzes:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="792 1602 1144 1876"> <p> Ein verdünntes neutrales Reinigungsmittel verwenden</p>  </div> <div data-bbox="1149 1602 1468 1876"> <p> Nicht verwenden:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1214 1698 1269 1847"> <p>Alkohol</p> </div> <div data-bbox="1279 1698 1334 1847"> <p>Verdüner</p> </div> <div data-bbox="1344 1698 1399 1847"> <p>Benzin</p> </div> </div> </div> </div>
---	---

11. Technische Daten

Gegenstand \ Modell		LH61-2	LH61-3
Anschließbarer Maßstab		2-Achsen	3-Achsen
Anzeigestellen		7-stellige Anzeige mit Vorzeichenangabe (Minus) und Leuchtstoffröhre für Zeichenanzeige (Unterdrückung führender Nullen, bewegliches Minuszeichen)	
Auflösung		<ul style="list-style-type: none"> • Magnescale-Achsen : 0,0005 mm, 0,001 mm, 0,005 mm, 0,01 mm, und Durchmesseranzeige • GA-Achsen : 0,005 mm, 0,01 mm und Durchmesseranzeige • Digiruler-Achsen : 0,01 mm, 0,02 mm, 0,05 mm, 0,1 mm und Durchmesseranzeige 	
Max. Ansprechgeschwindigkeit		<ul style="list-style-type: none"> • Magnescale-Achsen : 60 m/min. (jedoch 1,8 m/min. während der Erkennung des absoluten Nullpunkts) • GA-Achsen : 60 m/min. • Digiruler-Achsen : 300 m/min. 	
Alarmanzeige		<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorübergehender Stromausfall 2. Maßstabsverbindung abgetrennt oder Verfahrgeschwindigkeit des Maßstabs schneller als die max. Ansprechgeschwindigkeit der Anzeige. 3. Fehlerhafte Speicherdaten 	
Rückstellung		Rückstellung an jeder beliebigen Maßstabsposition durch Tastenbetätigung oder mit externer Rückstellung.	
Voreinstellung		Voreinstellung durch Tastenbetätigung	
Aufruf		Durch Betätigung der entsprechenden Tasten werden die voreingestellten Speicherdaten wieder aufgerufen.	
Bezugspunktspeicherung		Der Bezugspunkt kann durch Tastenbetätigung eingestellt werden. (max.10 Punkte)	
Umwandlung ABS/INC		Nachdem der Bezugspunkt an einer beliebigen Stelle am Maßstab eingestellt wurde, kann der absolute Abstand vom Bezugspunkt während der Bearbeitung in der Betriebsart ABS angezeigt werden.	
Halbierung		Der angezeigte Wert kann durch Tasten- und Schalterbetätigung in der Betriebsart INC halbiert werden.	
Erkennung des absoluten Nullpunkts/ Korrektur des absoluten Nullpunkts		In Kombination mit einem Maßstab, der über einen absoluten Nullpunkt verfügt, kann der Bezugspunkt durch Erkennung des absoluten Nullpunkts wieder verschoben werden.	
Meßtaster		Zusammen mit dem Meßtaster (Option) kann die Bezugsebene einfach erkannt werden. 1. Haltefunktion 2. Ladefunktion 3. Zentrierfunktion	
Datenspeicherung		Der direkt vor dem Ausschalten des Geräts angezeigte Wert sowie die voreingestellten Daten werden gespeichert (nicht-flüchtiger Speicher).	
Maschinenfehlerkorrektur		Für ein bestimmtes Vorschubintervall wird ein bestimmter Korrekturwert addiert, bzw. subtrahiert, um eine Linearkorrektur vorzunehmen. 256 verschiedene Korrekturbeträge stehen dabei zur Verfügung. Korrektur betrag: Max. $\pm 600 \mu\text{m/m}$	
Erweiterte Funktionen	Programmierung	Die Koordinaten der Bearbeitungspunkte können programmiert werden. 1. Manuelle Programmierung durch Tasteneingabe 2. Automatische Programmierung durch Wiedergabe des Speicherinhalts 3. Spiegelbild-Funktion bei Ausführung des Programms	
	Anzahl der Programmschritte	Maximal 480 Schritte mit einem Satz von Daten für 3-Achsen	
	Schraubenbohrungskreis	Die Koordinaten der Bearbeitungspunkte können durch Eingabe des Durchmesser und der Anzahl der kreisteilungen, dessen Zentrum die Bezugsposition ist, eingegeben werden. Winkelberechnungen werden in Einheiten von $0,001^\circ$ durchgeführt. Einheiten von $0,001^\circ$ werden allerdings durch Linearinterpolation unter Verwendung der Werte der $0,01^\circ$ -Einheiten berechnet.	
	Skalierung	Korrekturverhältnis : 0,100000 bis 9,999999	
Zoll/mm-Umwandlung		Der angezeigte Wert wird mit einem Schalter zwischen Zoll und mm umgewandelt.	
RS232C-Eingabe/Ausgabe		Ausgabe von Anzeigedaten / Eingabe der grundlegenden Tastenbetätigung / Eingabe/Ausgabe von Programmdateien 1200/2400/4800/9600 bps umschaltbar, Parität (ungerade/gerade/keine), Stopp-Bits (1, 2), Datenlänge (7, 8)	
Versorgungsspannung		100 bis 230 VAC $\pm 10\%$, 50/60 Hz	
Leistungsaufnahme		Max. 35 V A	

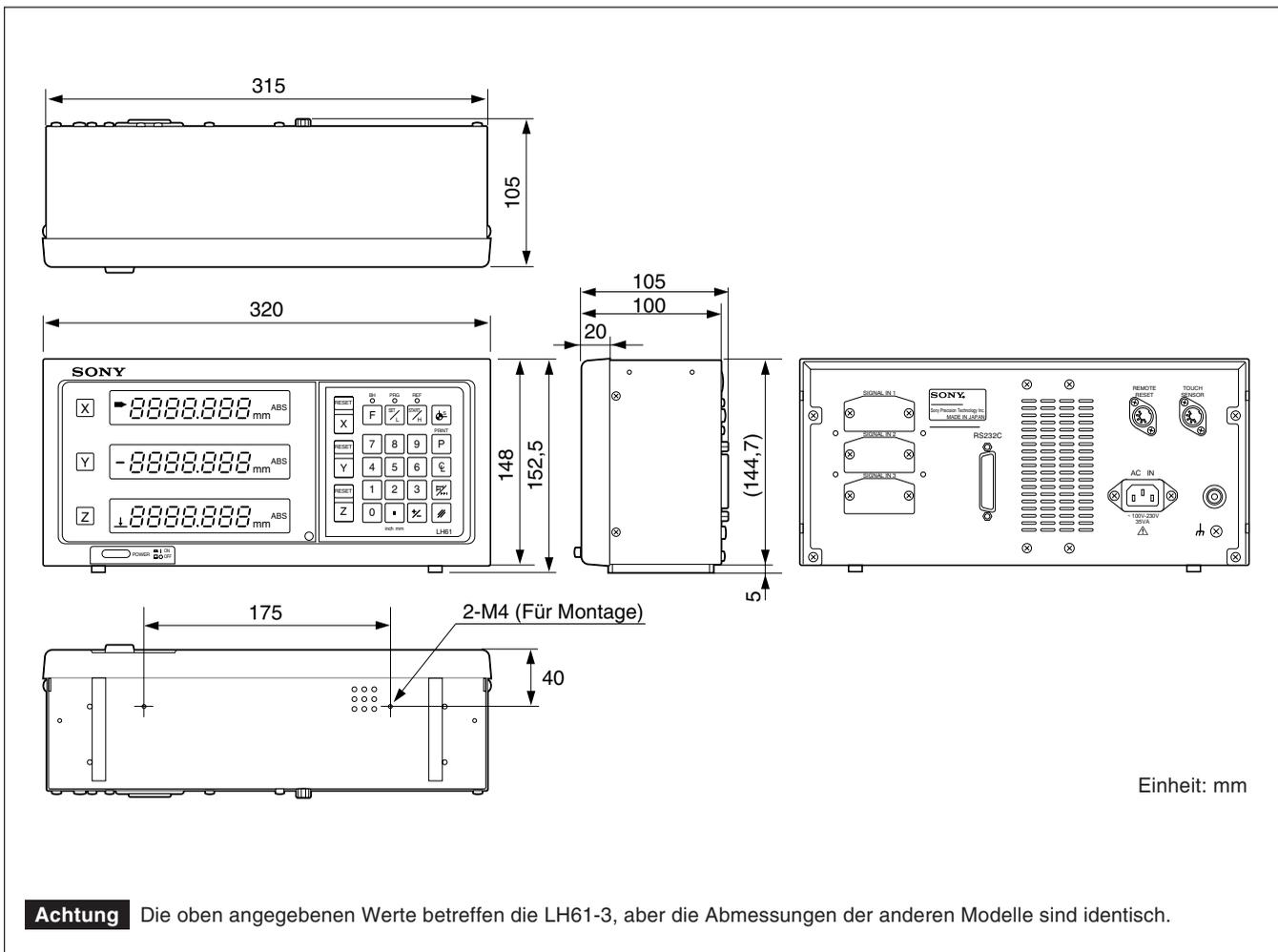
Gegenstand \ Modell	LH61-2	LH61-3
Betriebs-Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur-und Luftfeuchtigkeitsbereich Betrieb: 0 bis 40°C (Angaben zur Luftfeuchtigkeit im nachstehenden Diagramm.) • Temperatur-und Luftfeuchtigkeitsbereich Lagerung: -20 bis 60°C, 20 bis 90%RH (keine Kondensation) • Betriebsdruck : 860 to 1060 hPa • Installationskategorie : II • Verschmutzungsgrad : 2 	
Abmessungen	320 mm (B) × 105 mm (T) × 153 mm (H)	
Masse	ca. 2,5 kg	
Zubehör	Netzkabel 1 Satz Kreuzschlitzschrauben ⊕ M4×16 2 Stück Erdungskabel 1 Stück Bedienungsanleitung 1 Stück Stecker für externe Rückstellung 1 Stück Staubdeckung 3 Stück	

Garantierter Betriebsluftfeuchtigkeitsbereich



12. Abmessungen

Änderung der technischen Daten und des Aussehens jederzeit vorbehalten.



このマニュアルに記載されている事柄の著作権は当社にあり、説明内容は機器購入者の使用を目的としています。したがって、当社の許可なしに無断で複写したり、説明内容（操作、保守など）と異なる目的で本マニュアルを使用することを禁止します。

The material contained in this manual consists of information that is the property of Sony Precision Technology Inc. and is intended solely for use by the purchasers of the equipment described in this manual. Sony Precision Technology Inc. expressly prohibits the duplication of any portion of this manual or the use thereof for any purpose other than the operation or maintenance of the equipment described in this manual without the express written permission of Sony Precision Technology Inc.

Le matériel contenu dans ce manuel consiste en informations qui sont la propriété de Sony Precision Technology Inc. et sont destinées exclusivement à l'usage des acquéreurs de l'équipement décrit dans ce manuel. Sony Precision Technology Inc. interdit formellement la copie de quelque partie que ce soit de ce manuel ou son emploi pour tout autre but que des opérations ou entretiens de l'équipement à moins d'une permission écrite de Sony Precision Technology Inc.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sind Eigentum von Sony Precision Technology Inc. und sind ausschließlich für den Gebrauch durch den Käufer der in dieser Anleitung beschriebenen Ausrüstung bestimmt. Sony Precision Technology Inc. untersagt ausdrücklich die Vervielfältigung jeglicher Teile dieser Anleitung oder den Gebrauch derselben für irgendeinen anderen Zweck als die Bedienung oder Wartung der in dieser Anleitung beschriebenen Ausrüstung ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis von Sony Precision Technology Inc.

Sony Precision Technology Inc.

General Area Sales Department

9-17, Nishigotanda 3 chome,
Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
TEL: +81 3 (3490) 9481
FAX: +81 3 (3490) 4670

Sony Precision Technology Europe GmbH

Hedelfinger Strasse 61 D-70327 Stuttgart-Wangen, Germany
TEL: (0711) 5858-777
FAX: (0711) 580715

Sony Precision Technology America, Inc.

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

Sony Precision Technology Taiwan Ltd.

Rm 1501, Chia Hsin Bldg. Top Fl., No. 96, Chung Shan N. Rd., Sec.2,
Taipei 104, Taiwan
TEL: (02) 2531-7650
FAX: (02) 2531-3835

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

LH61
3-858-982-15 (2)

Sony Precision Technology Inc.

Printed in Japan

2002.1

©1997

Published by Sony Precision Technology Inc.