

# SONY®

Display Unit/ Anzeigeeinheit

# LH54

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 den Anweisungen. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum späteren Nachlesen griffbereit auf.

Instruction Manual / Bedienungsanleitung

**[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**

Marking 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 55011 Group 1 Class A / 91 :**

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

#### **EN 61000-3-3 / 95 :**

"Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current 16 A"

#### **EN 50082-2 / 95 :**

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

#### **EN 61010-1 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 60204-1) の適合を受ける機器にご使用の場合は、その規格に適合するように方策を講じてから、ご使用ください。

### **Warning**

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

### **Warnung**

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

## [For the customers in Australia]

### **Australian EMC Notice**

This product complies with the following Australian EMC standards.

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

# Safety Precautions

Sony Manufacturing Systems Corporation 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 Manufacturing Systems Corporation 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.



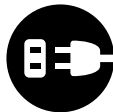
## Warnung



- 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

<b>1. Preface</b> .....	<b>2</b>	<b>5-8. RS-232C Input and Output</b> .....	<b>55</b>
1-1. General Precautions .....	2	5-8-1. Description of Operation .....	55
1-2. Handling Instructions .....	3	5-8-2. Input of Basic Key Operations .....	56
<b>2. Features</b> .....	<b>4</b>	5-8-3. Data Input and Output Codes .....	58
<b>3. Installation</b> .....	<b>5</b>	<b>6. Linear Compensation</b> .....	<b>59</b>
3-1. Connection of Cables .....	5	6-1. Setting Linear Compensation .....	59
3-2. Mounting of Display Unit .....	7	6-2. Measuring Linear Compensation Amount .....	61
<b>4. Name and Function of Each Part</b> .....	<b>8</b>	<b>7. Remote Reset Input Connector</b> .....	<b>64</b>
4-1. Front Panel .....	8	<b>8. RS-232C Input and Output</b> .....	<b>66</b>
4-2. Flat Keyboard .....	9	<b>9. Alarm Display</b> .....	<b>68</b>
4-3. Current Position Display and Operating Mode Indicators .....	10	<b>10. Troubleshooting</b> .....	<b>69</b>
<b>5. Operation</b> .....	<b>11</b>	<b>11. Specifications</b> .....	<b>70</b>
5-1. Initial Settings .....	11	<b>12. Dimensions</b> .....	<b>72</b>
5-1-1. Setting the input resolution and polarity .....	13		
5-1-2. Setting the display resolution .....	14		
5-1-3. Setting the linear compensation .....	16		
5-1-4. Setting the scaling .....	17		
5-1-5. Setting the distance from the absolute zero point of the scale to the datum point .....	18		
5-1-6. Absolute zero point clear control .....	19		
5-1-7. Setting of touch sensor radius .....	20		
5-1-8. RS-232C setting .....	21		
5-1-9. Setting inch/mm switching .....	24		
5-2. Applying Power and Resetting .....	25		
5-3. Basic Key Operations .....	26		
5-4. Correcting Erroneous Operations .....	27		
5-5. Data Storage .....	28		
5-6. Basic Operation .....	29		
5-6-1. Presetting .....	29		
5-6-2. Recalling preset data .....	30		
5-6-3. Datum point setting and display mode selection .....	30		
5-6-4. Mid-point calculation .....	32		
5-6-5. Touch sensor (option) .....	33		
5-6-6. Detecting function of absolute zero point of scale .....	39		
5-6-7. Offset zero point .....	42		
5-7. Measurement Arithmetic Processing Operations .....	45		
5-7-1. Linear Measurement .....	46		
5-7-2. Circle Measurement .....	49		
5-7-3. Square Measurement .....	52		

# 1. Preface

**Read all instructions carefully before use.**

**The LH54 display unit will benefit you with shortened measuring time and higher measuring accuracy.**

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

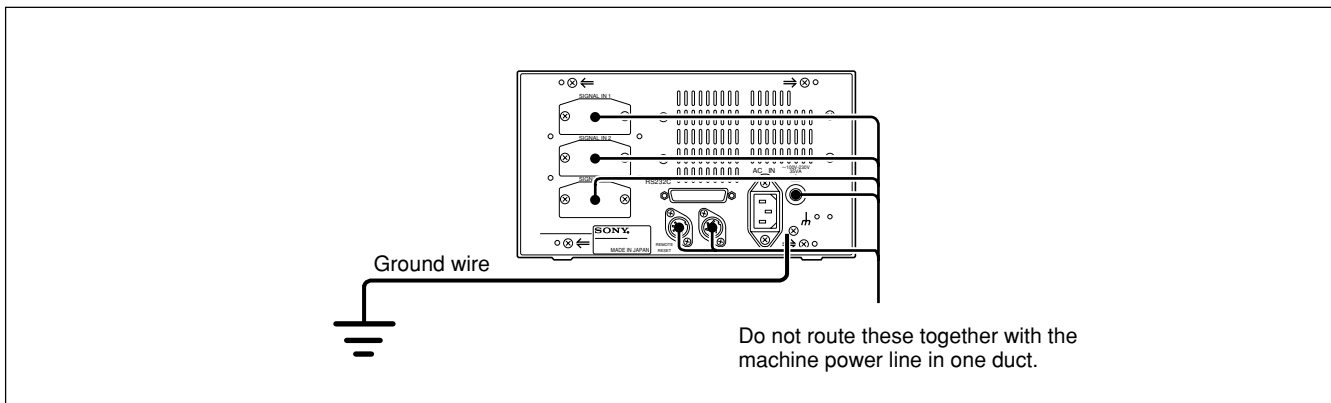
## 1-1. General Precautions

When using Sony Manufacturing Systems Corporation products, observe the following general precautions along with those given specifically in this manual to ensure proper use of the products.

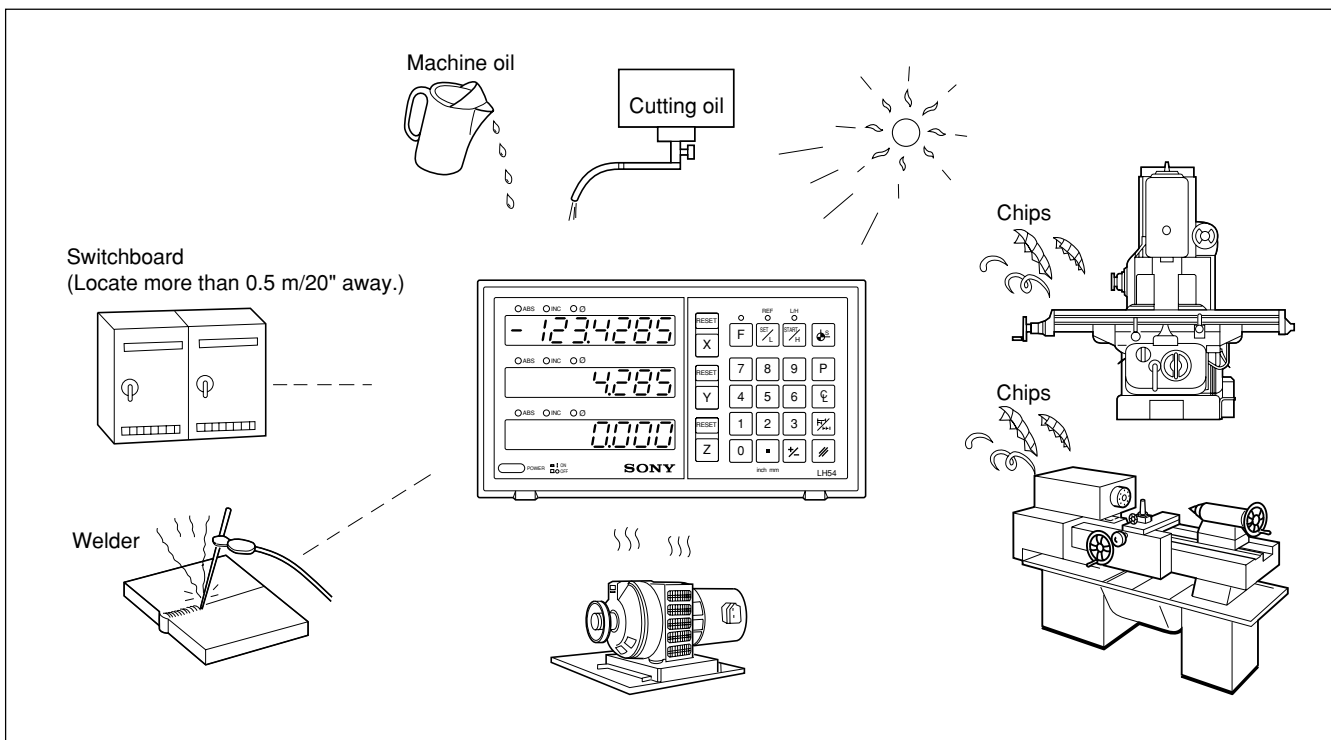
- Before and during operations, be sure to check that our products function properly.
- Provide adequate safety measures to prevent damage in case our products should develop a malfunction.
- Use outside indicated specifications or purposes and modification of our products will void any warranty of the 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 with the supplied ground wire.



- 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

---

### Selectable display resolution

The display resolution 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)

---

### Measuring table error compensation

The LH54 compensates errors in displacement arising from inclination or deflection or so forth of the machine or device to which the scale is attached and displays the actual displacement. This makes it possible to align the displayed value with actual displacement of the workpiece for highly accurate measurement.

---

### 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.

---

### RS-232C Data Output

Display data (current value) can be output using the RS-232C interface.

---

### Measurement Arithmetic Processing Functions

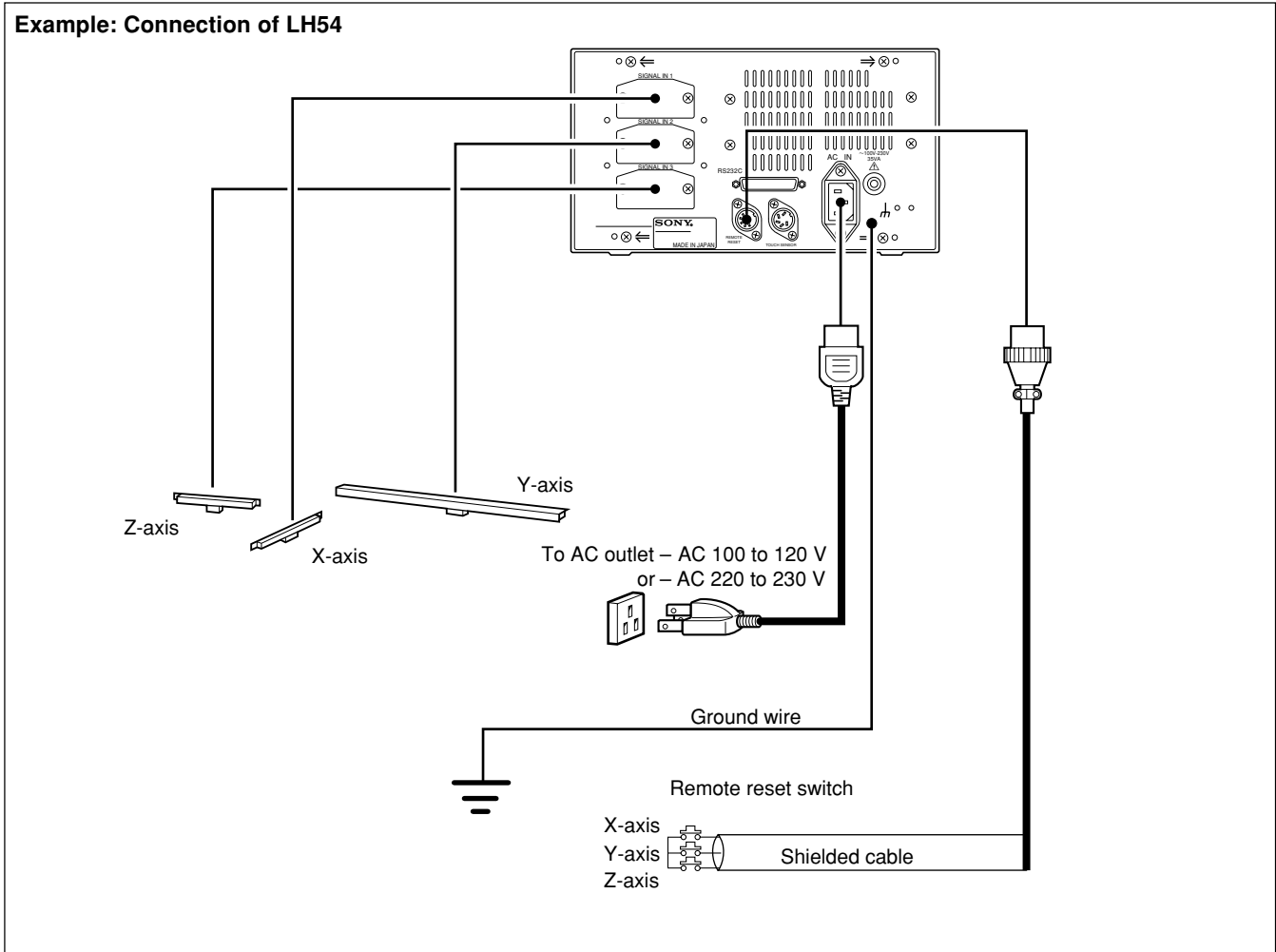
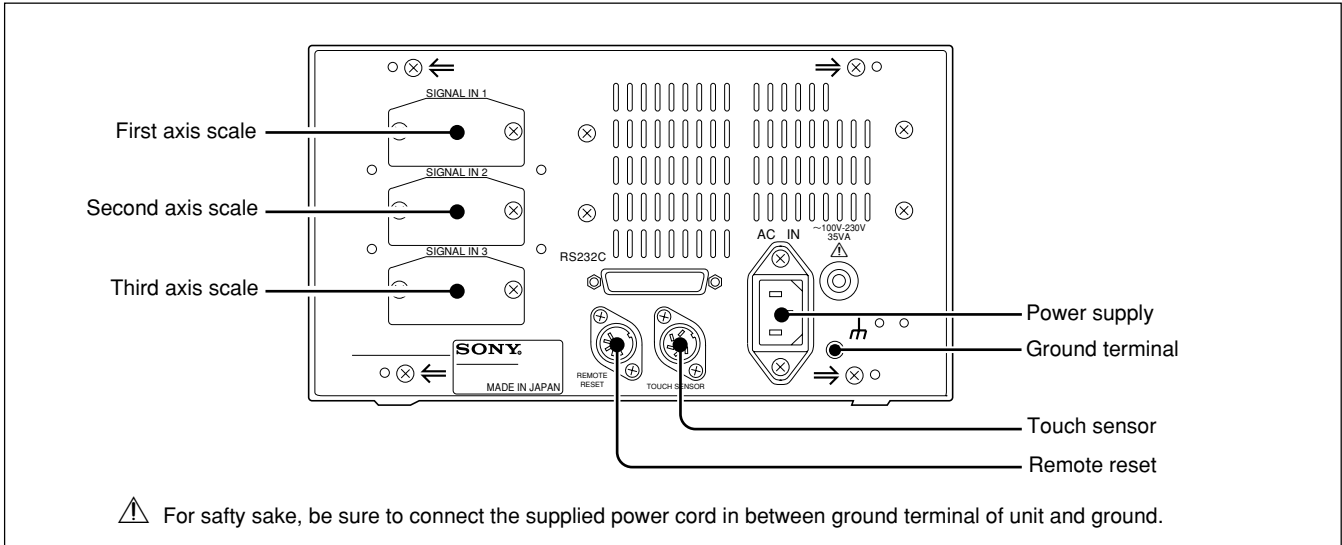
Functions are provided for calculating linear distance, circle radius, circumference and other parameters by entering the coordinate values of 2-4 points. Required calculations can be obtained immediately simply by measuring the coordinate values.

In addition, calculation results can be output using the RS-232C interface.

# 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.

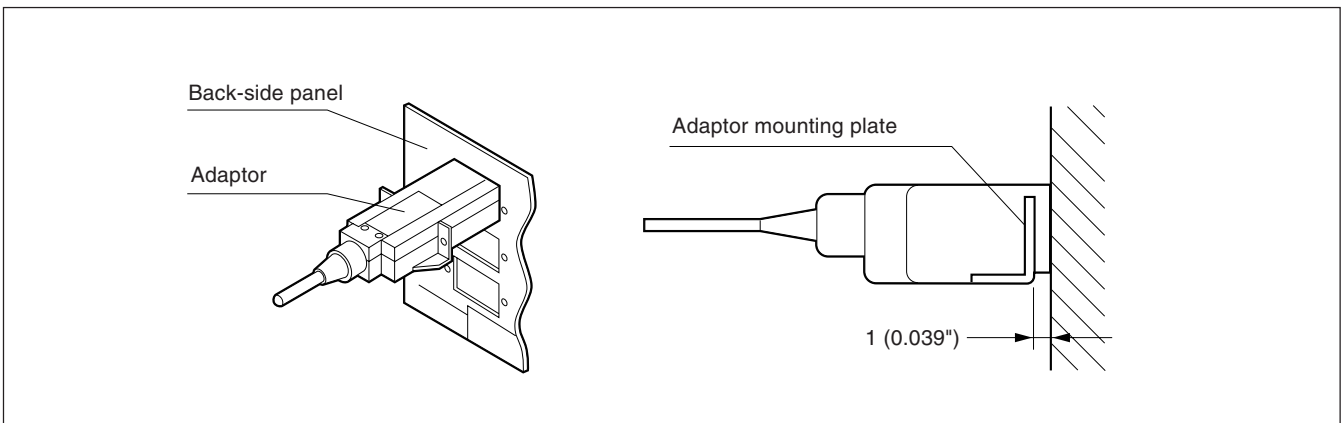
## Connection precautions

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

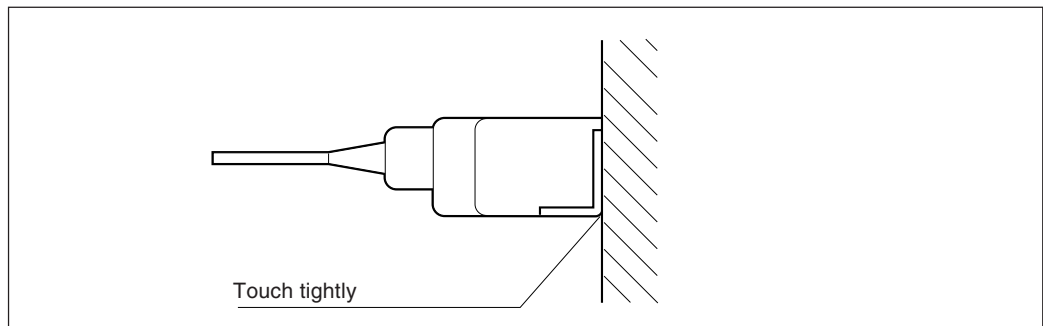
### Procedure of connecting the cable

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.

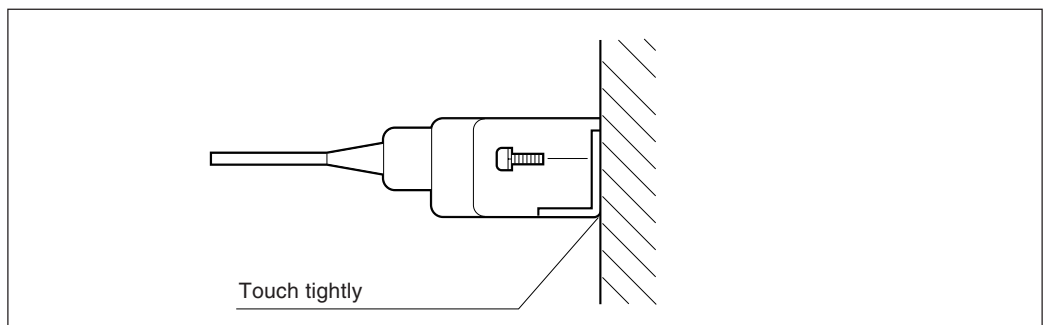
- 1** Remove the two screws securing the joint cover on the back side of the display unit and then remove the cover.
- 2** Insert the adaptor of the cable gently to the joint of the display unit.  
(There is approximately 1 mm / 0.039" clearance between the mounting plate and the backside of the display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



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



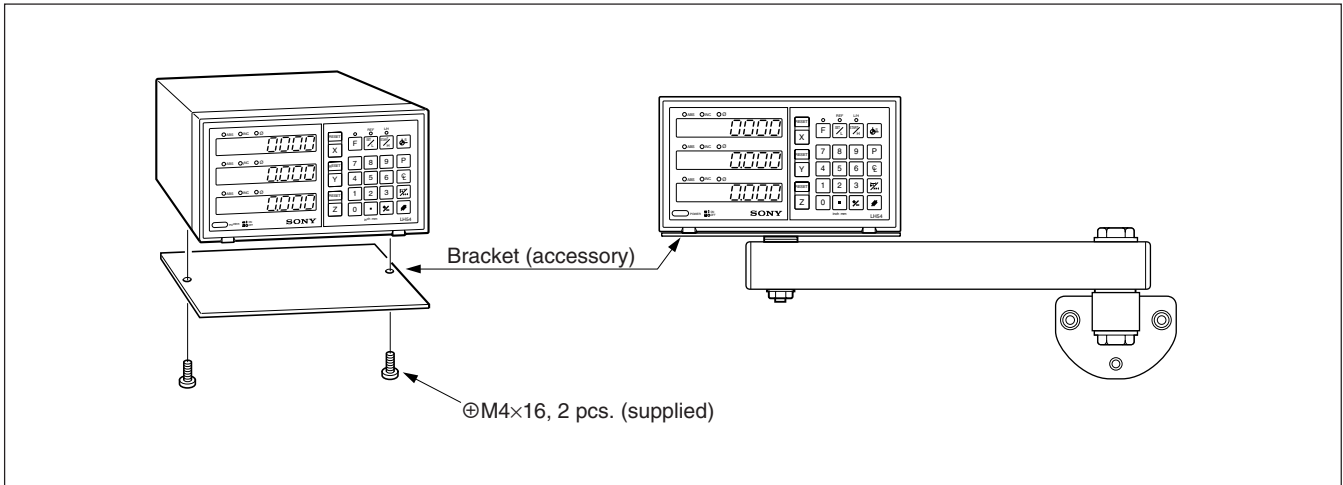
- 4** Fix the mounting plate using the screws removed in step "1" above.



- 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.



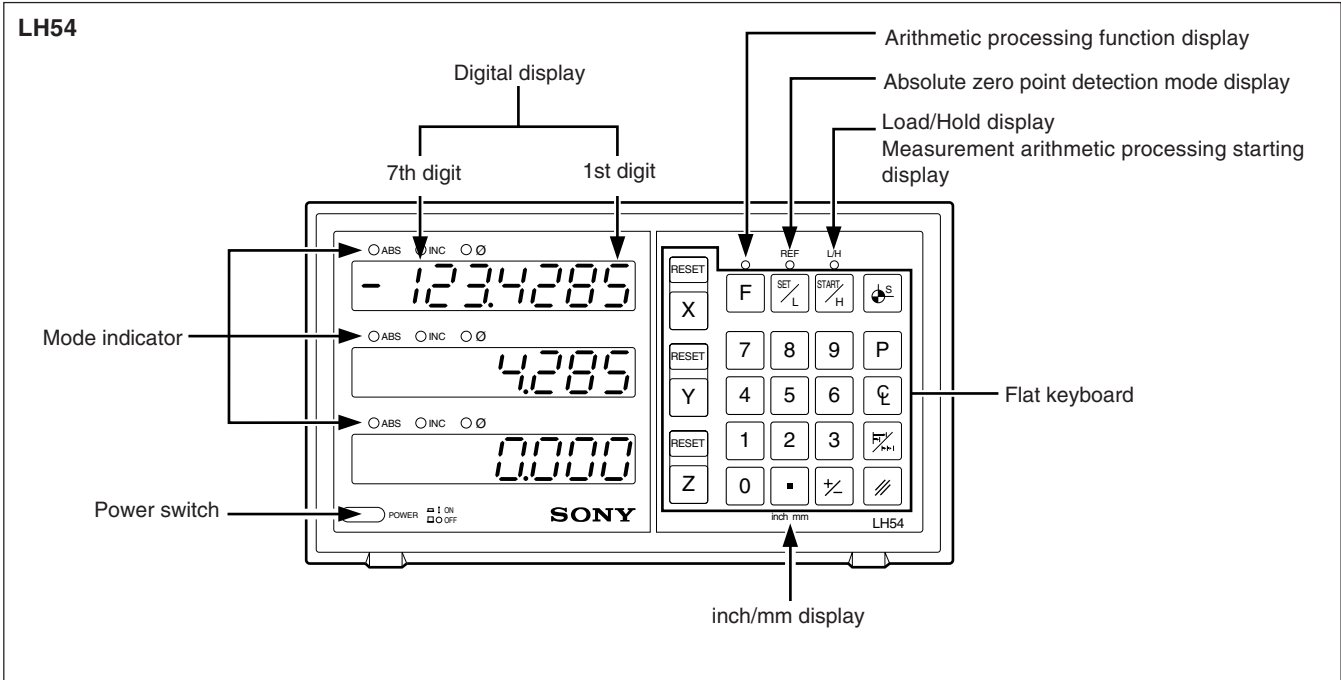
### Note

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	Press it to turn on the power, and "SONY" will be displayed. To turn off the power, depress it again.


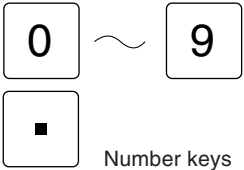





## 4-2. Flat Keyboard






### Reset and cancel keys

Name of part	Function
 RESET Reset key	Resets displayed value to zero.
 Cancel key	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cancels a value set on the axis.</li> <li>2. Releases the hold value to display the current value.</li> </ol>


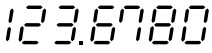


### Designation of operation axis and presetting of values

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	Sets a value of minus polarity. Press this key before setting a numeric value.
 P Preset key	Displays a preset value. If a new value is not input, the previous preset data is displayed.
 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"> <li>1. Halves the displayed value in the INC mode.</li> <li>2. Touch sensor hold display is canceled, and the present position from the center of the workpiece is displayed.</li> </ol>
 Datum point setting key	Establishes a datum point.
 F Function key	Used to select the measurement arithmetic processing function mode or the absolute zero point detection mode. When this key is pressed, the mode switches in the order of the measurement arithmetic processing function mode, absolute zero point detection mode and touch sensor mode.
 SET / L Function setting key/ LOAD key	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Used to start the counting when the Touch sensor touches the datum plane or passes the absolute zero point of the scale.</li> <li>2. Used to make the various settings when using the measurement arithmetic processing functions.</li> </ol>
 START / H Execute key/HOLD key	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Used to hold the value displayed the moment the Touch sensor touches the datum plane or passes the absolute zero point of the scale.</li> <li>2. Used to store the hold display value in the memory or to release the hold display to display the current value in the Absolute zero point detection mode.</li> <li>3. Used to start the processing when using the measurement arithmetic processing functions.</li> </ol>

### 4-3. Current Position Display and Operating Mode Indicators

Name of part	Function
 inch/mm selector key	Press 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><b>ABS</b>            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.</p> <p><b>INC</b>            Indicates the incremental mode is set. In this mode, incremental positioning is made with  keys and preset key .</p> <p><b>∅</b>            Indicates that the display resolution is set to diameter display mode.</p>

# 5. Operation

## Cautions on Operation

- 1) When a malfunction occurs, characters as shown in “9. Alarm Display” on page 68 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 display resolution.




## 5-1. Initial Settings

Before starting the operation, make the following initial settings:


Initial setting item
5-1-1. Setting the input resolution and polarity
5-1-2. Setting the display resolution
5-1-3. Setting the linear compensation
5-1-4. Setting the scaling
5-1-5. Setting the distance from the absolute zero point of the scale to the datum point
5-1-6. Absolute zero point clear control
5-1-7. Setting of touch sensor radius
5-1-8. RS-232C setting
5-1-9. Setting inch/mm switching

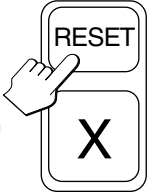
- Skip unnecessary initial settings by pressing an Axis selector key, and proceed to the next setting. After all the initial settings are completed, press the **RESET** key. The value that was displayed before the power was turned off is displayed, and the unit is switched to the measurement mode.
- 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.

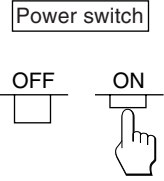
- The axis selector keys and corresponding axes are as follows when making the initial settings.

Connected scales	Axis	Axis Selector Key	Display
Connector 1 axis	X-axis		<i>1Cn.1r.1Ll</i>
Connector 2 axes	Y-axis		<i>2Cn.2r.2Ll</i>
Connector 3 axes	Z-axis		<i>3Cn.3r.3Ll</i>

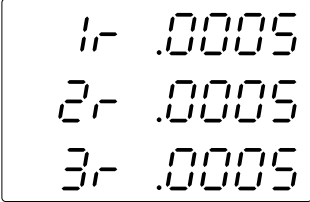
### To set them initial setting mode

Hold down the X-axis  key and turn the power switch ON.

**1**  Hold down

**2**  Power switch

The display resolution set for each axis will be displayed.



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 input resolution and polarity

- Select the input 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 input resolution and polarity can be set and changed with the  $\square 0$  key or  $\square \neq$  key.
- The input resolution is automatically set for Magnescale, GA or Digiruler axes, so only set the polarity in these cases.
  - For Magnescale axes : the input resolution is automatically set to 0.0005 mm
  - For GA axes : the input resolution is automatically set to 0.005 mm
  - For Digiruler axes : the input resolution is automatically set to 0.01 mm

### Example : Input to the first axis (Magnescale axis)

Operating Procedure		Display
$\square X$	Select the input to the first axis. The input resolution is automatically set to 0.0005 mm.	107.0005
$\square 0$	Press the $\square 0$ key to increase the value.	- 107.0005

- When connecting other scales using the DZ51, the input 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 input resolution to match that of the connected scale.






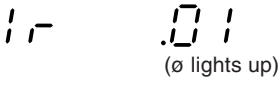
Display	Input resolution
.0001	0.0001 mm
.0005	0.0005 mm
.001	0.001 mm
.005	0.005 mm
.01	0.01 mm
.025	0.025 mm
.05	0.05 mm
.1	0.1 mm

- Press the  $\square \text{///}$  key if the input resolution is not set properly for a scale that has been set automatically. The decimal point will flash allowing the input resolution to be changed.

## 5-1-2. Setting the display resolution

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

**Example :** Input to the first axis

Operating Procedure		Display
	Select the input to the first axis.	
	Press the $\square 0$ key to increase the value.	
	Press this key to decrease the value.	

### • Magnescale axis

Display (mm lamp lights)	Display resolution	Display (inch lamp lights)	Display 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)	Display resolution	Display (inch lamp lights)	Display 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)	Display resolution	Display (inch lamp lights)	Display resolution
.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)	∅
		.001	0.001 in
		.001 (∅ lights up)	∅

- Other scales axes

Display (mm lamp lights)	Display resolution	Display (inch lamp lights)	Display 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 display resolution unit greater than the input resolution.  
Example) When a scale with a input resolution of 0.001 mm is connected, set the display resolution to 0.001 mm (0.00005") or less.

### 5-1-3. Setting the 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:  $\pm 0.001$  mm/ $\pm 0.000001$ ",  $\pm 0.002$  mm/ $\pm 0.000002$ ",  $\pm 0.003$  mm/ $\pm 0.000003$ ",  $\pm 0.004$  mm/ $\pm 0.000004$ ",  $\pm 0.005$  mm/ $\pm 0.000005$ ",  $\pm 0.006$  mm/ $\pm 0.000006$ ",  $\pm 0.007$  mm/ $\pm 0.000007$ ",  $\pm 0.008$  mm/ $\pm 0.000008$ ",  $\pm 0.009$  mm/ $\pm 0.000009$ ",  $\pm 0.010$ mm/ $\pm 0.000010$ ",  $\pm 0.015$  mm/ $\pm 0.000015$ " (in 0.005 mm/ $\pm 0.000005$  steps) up to  $\pm 0.600$  mm/ $\pm 0.000600$ "
- 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><b>Example: To set the compensation amount for the first axis to <math>-0.015</math> mm</b></p> <p><b>[X]</b> Select the input to the first axis.</p>	<p>1 LC 000</p>
<p><b>[0] [1] [5]</b> Press the number keys.*</p>	<p>1 LC 015</p>
<p><b>[+/-]</b> Press the <b>[+/-]</b> key.</p>	<p>1 LC -015</p>
<p><b>[P]</b> Press the Preset key to complete the setting.</p>	<p>1 LC -015</p>

\* 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; width: 40px; height: 40px; line-height: 40px;">X</div> <div>Select the input to the first axis.</div> </div>	<p>SCALING (Displayed for approx. 1 second)</p>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; line-height: 40px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px; text-align: center; width: 20px; height: 40px; line-height: 40px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; line-height: 40px;">5</div> <div>Press the number keys.</div> </div>	<p>ABS, INC turn off ↓ 1.000000</p> <p>ABS, INC lights up 0.5 _ _ _ _</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;">P</div> <div>Press the Preset key to complete the setting.</div> </div>	<p>ABS, INC turn off 0.500000</p>

#### 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 ABS and INC indicator lights during number input. The ABS and INC indicator turns off when the **[P]** key is pressed to confirm the number.

### 5-1-5. Setting the distance from the absolute zero point of the scale to the datum point

- After completing 5-1-4, press the axis selector key to select the mode for setting the distance from the absolute zero point of the scale to a datum point.
- Number keys and the **P** key are used to set and change the distance from the absolute zero point to a datum point.
- If the LH54 display unit is used to replace another display unit, and you have already made a note of the distance, the distance can be set by following the procedure below.
- The distance is factory set to 0.0000 mm.

#### Example : Input to the first axis

Operating Procedure	Display
<p><b>Example: To set the distance to 10 mm</b></p> <p><b>X</b> Select first axis input.</p> <p><b>1</b> <b>0</b> Press the number keys.</p> <p><b>P</b> Press the Preset key to complete the setting.</p>	<p>ABS, INC lights up</p> <p style="text-align: center;">0.0000</p> <p style="text-align: right;">REF ● Lights up</p> <p>ABS, INC lights up</p> <p style="text-align: center;">10. _ _ _ _</p> <p style="text-align: right;"><del>REF</del> ● Flashes</p> <p>ABS, INC turns off</p> <p style="text-align: center;">10.0000</p> <p style="text-align: right;">REF ● Lights up</p>

#### Note

- If the distance from the absolute zero point of the scale to the datum point has not been measured, this initial setting is not necessary as the distance will automatically be stored by performing the operations outlined in “Setting of datum point” (page 40).
- Numbers that can be input vary according to the display resolution.

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


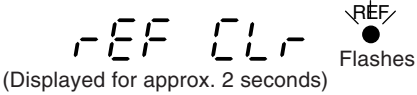

In the case of 0.01 mm: -99999.99 to +99999.99

If the display resolution is made finer after a large value is input with a coarse display resolution, an overflow alarm display will result for the offset value  $\Delta Y$ .

- The ABS and INC indicator lights and REF flashes during number input. When the Preset key is pressed to confirm the number, the ABS and INC indicator turns off and REF lights steadily.

## 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 style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-bottom: 20px;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Press the Cancel key.</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Setting completed.</p> </div> </div>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;">  <p>(Displayed for approx. 2 seconds)</p> </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;"> <p>↓</p> </div> <div 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 5-1-5 , press the x-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 display 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
<b>Example: Setting the radius to 10 mm</b>	
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <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 input to the first axis.</div> </div>	ABS, INC turns off <div style="text-align: center; font-family: monospace; font-size: 24px;">5.0000</div>
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; text-align: center; font-size: 24px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; text-align: center; font-size: 24px;">0</div> </div> <div style="text-align: left;">Press the number keys.</div> </div>	ABS, INC lights up <div style="text-align: center; font-family: monospace; font-size: 24px;">10.</div>
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <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 to complete the setting.</div> </div>	ABS, INC turns off <div style="text-align: center; font-family: monospace; font-size: 24px;">10.0000</div>

## 5-1-8. RS-232C setting

After completing the settings in 5-1-7, press the Axis selector key again to select the setting mode for the RS-232C.

### Note

The RS-232C only sets the first axis.

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

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

Printer mode : Up to approx. 7.6 data/s


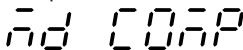




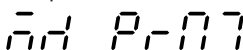

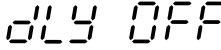




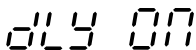
(These values apply when the transmission settings are 9600 bps, no parity, 1 stop bit, and data length of 8 bits.)

## 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 display resolution).

Operating Procedure	Display
 <p>Select the X-axis.</p>	ABS, INC lights up  (Computer communication mode)
  <p>Press the  and  keys to switch the communication mode. Pmt ⇔ COMP</p>	ABS, INC lights up  (Printer mode)
 <p>Select the X-axis when printer mode is displayed.</p>	ABS, INC lights up  (No delay time)
  <p>Press the  and  keys to switch the communication mode. This switches the delay time setting on or off. ON ⇔ OFF</p>	ABS, INC lights up  (A delay time is used. This is for the P30.)

## Setting the data format

Operating Procedure		Display
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">X</div>	Select the X-axis.	ABS, INC lights up FO 44E
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto; display: inline-block; vertical-align: middle;">+/-</div>	Press the <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> and <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">+/-</span> keys to switch the data output format mode.	ABS, INC lights up FO 44E

### XYZ: Continuous output mode

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

### X.Y.Z.: New line output mode

X ① ② = Data CR LF  
 Y ① ② = Data CR LF  
 Z ① ② = Data 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)






### Note

- The data format during printer mode is R ③ 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. (③ : 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="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">X</div>	Select the X-axis.	ABS, INC lights up br 9600
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">0</div>	Press the <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> key. The communication speed increases.	ABS, INC lights up br 1200
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">+/-</div>	Press the <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">+/-</span> key. The communication speed decreases.	ABS, INC lights up br 4800






## Parity setting

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

## Stop bit setting

Operating Procedure		Display
	Select the X-axis.	ABS, INC lights up <i>Sb 1</i>
 or 	Press the  or  key to switch the stop bit.	ABS, INC lights up <i>Sb 2</i>

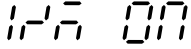
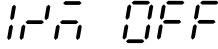
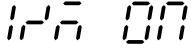
## Data length setting

Operating Procedure		Display
	Select the X-axis.	ABS, INC lights up <i>dL 8</i>
 or 	Press the  or  key to switch the data length.	ABS, INC lights up <i>dL 7</i>

## 5-1-9. Setting inch/mm switching

- After completing 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  $\boxed{0}$  key or  $\boxed{\frac{1}{2}}$  key.
- Inch/mm switching is enabled exfactory.

### Example

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;">X</div> <div style="margin-left: 10px;">Select the input to the first axis.</div> </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; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">0</div> <div style="margin: 0 5px;">or</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 5px; text-align: center; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">1/2</div> </div> <div style="margin-left: 10px;">Press the <math>\boxed{0}</math> or <math>\boxed{\frac{1}{2}}</math> key.</div> <div style="margin-left: 10px;">Pressing the <math>\boxed{0}</math> or <math>\boxed{\frac{1}{2}}</math> key again returns to the original display unit.</div>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">          (inch/mm switching enabled)     </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">          (inch/mm switching disabled)     </div> <div style="text-align: center;">          (inch/mm switching enabled)     </div>

This completes all “initial settings”. Perform “Initial Settings” in the same manner for the other axes (Y, Z) as well. Make the initial settings after pressing the axis selector key of the axis desired to be set.



## 5-2. Applying Power and Resetting

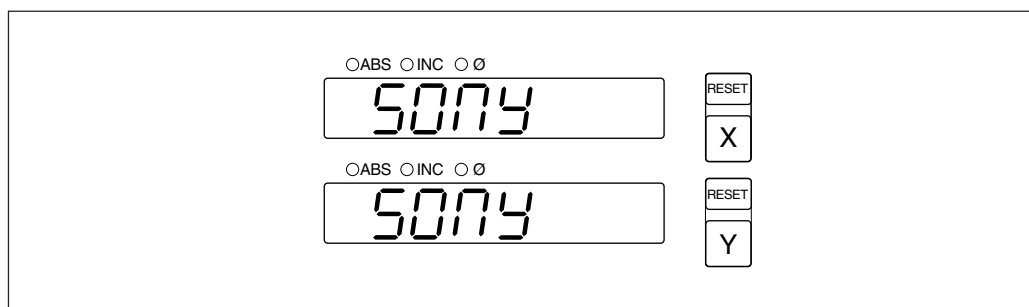
Once installation, connections and setting of the display resolution have been completed, begin measurement as described in the procedure below.

### 1 Set the power switch to ON


Set the POWER switch to ON.

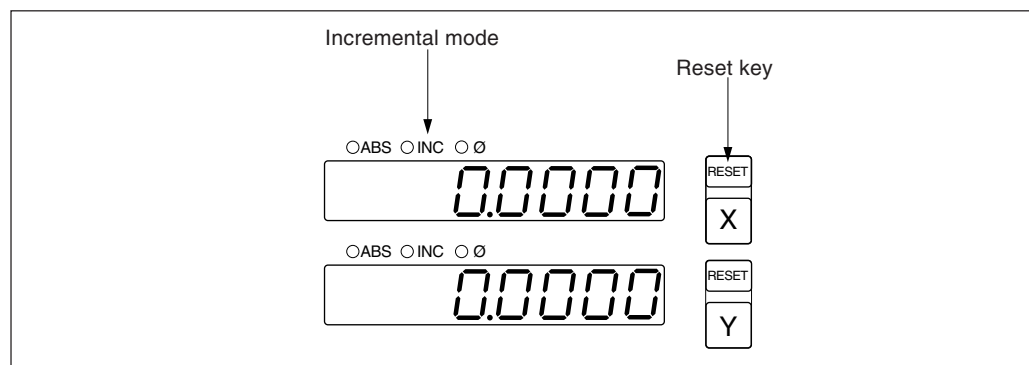
“SONY” will be displayed.

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



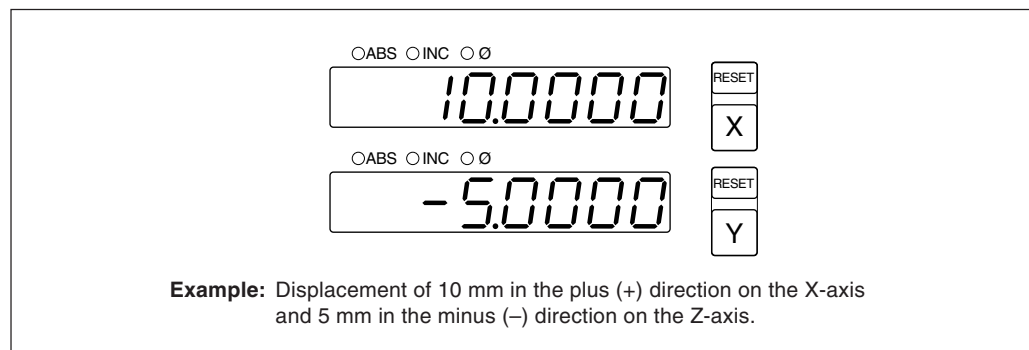
### 2 Press the RESET key.

The first time the  key of X- or Z-axis is pressed after the power is turned on, the previously displayed value (Incremental mode when the power is turned on) is displayed. After this, zero is displayed only for the reset axes. The unit is set to Incremental mode when reset.



### 3 Start positioning.

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



#### Note




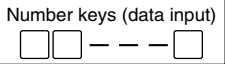


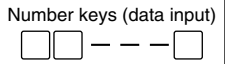



















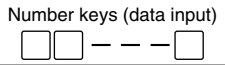

In the example, the display resolution is set to 0.0005 mm.

## 5-3. Basic Key Operations




The LH54 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.

<b>Start of operation</b>	:	Turn on the power switch.	
<b>Reset (zero display)</b>	:		
<b>Preset</b>	:	  	
<b>Setting of datum point</b>	:	  	
<b>Absolute/Incremental display selection :</b>			
		 	[ <b>Note</b> If operations are performed directly without selecting the axis, all axes are switched simultaneously. ]
<b>Recall</b>	:	 	
<b>Halving displayed values</b>	:	 	
<b>Cancel</b>	:	 	
<b>Inch/mm selector</b>	:		
<b>Touch Sensor (datum plane establishment):</b>			
		 	→ [Touch the workpiece → Counting starts.]
<b>Touch Sensor (distance measurement):</b>			
		 	→ [Touch the workpiece → Display is held.]
		For centering the workpiece:	
<b>Absolute zero point of scale (measurement from absolute zero point):</b>			
		 	Press the  key twice 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 twice 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 twice to select the absolute zero point mode.

  [Zero point passed → Counting starts.]

## 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.

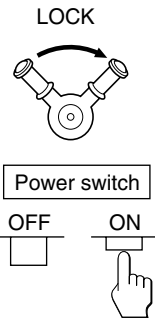
## 5-5. Data Storage

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 or device to which the scale is attached so that the scale position does not move.

Before interrupting the operation, be sure to lock the machine or device to which the scale is attached. 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.

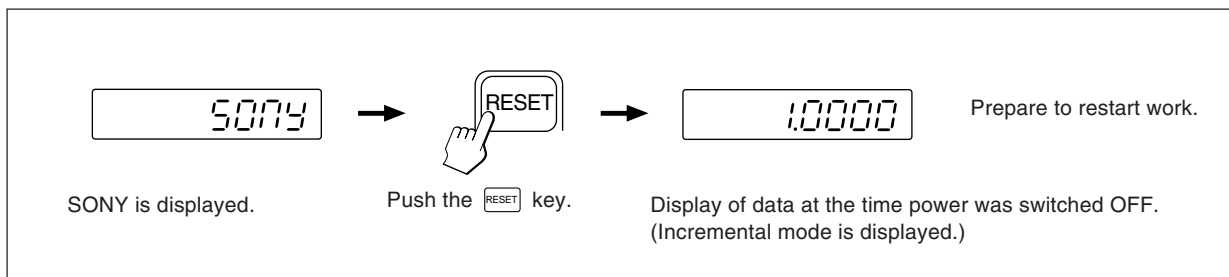
#### Note

If the scale is moved after the power is switched OFF, the scale movement is not tracked. When the power is restored, the scale position after scale movement will not agree with the stored data.

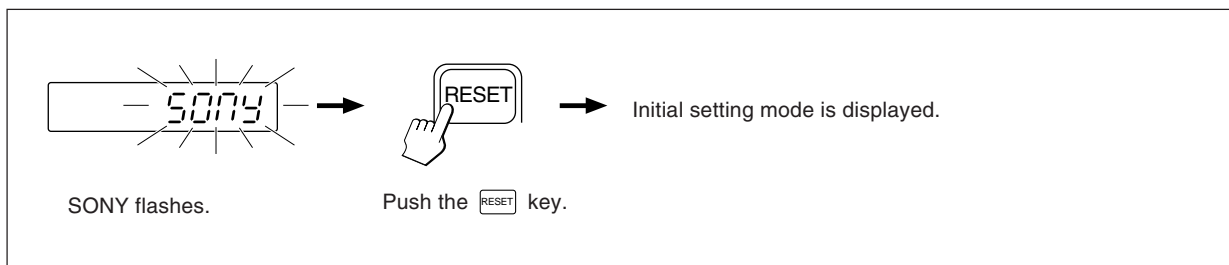
### Resuming operation

#### 1 Set the power switch to ON.

- Normal Restart



- When the stored data is erroneous



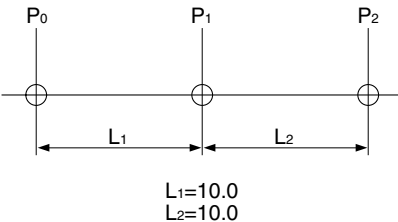
#### 2 Unlock the scale and resume operation.

# 5-6. Basic Operation

## 5-6-1. Presetting

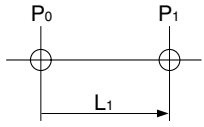
### Machining by counting down to zero

**Example:** Counting down while moving from P<sub>0</sub> to P<sub>1</sub>.



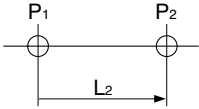
**Note**

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

Operating procedure	Display
<p><b>Positioning to P<sub>1</sub></b></p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; vertical-align: middle;">X</span>      Select the X-axis.</p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; vertical-align: middle;">1</span>   <span style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; vertical-align: middle;">0</span>      Enter the value L<sub>1</sub>.</p> <p><b>Note</b> To count up while moving from P<sub>0</sub> to P<sub>1</sub>, enter -10.</p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; vertical-align: middle;">P</span>      Preset the input value. The INC indicator lights.</p>	<p>ABS, INC lights up</p> <p style="text-align: center;">- - - - -</p> <p>ABS, INC lights up</p> <p style="text-align: center;">10.</p> <p style="text-align: center;">10.00000</p> <p style="text-align: center;">↓ Counting</p> <p style="text-align: center;">0.00000</p>
 <p>Move the scale until "0" is displayed to reach P<sub>1</sub>.</p>	

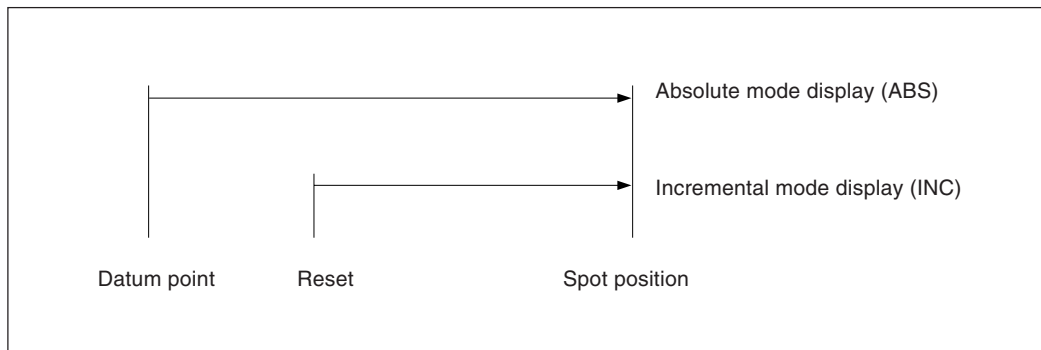
## 5-6-2. Recalling preset data

### Pitch-feed machining

Operating procedure	Display
<p><b>Positioning to P<sub>2</sub></b></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;">Select the X-axis.</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <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;">Press the Preset key. The INC indicator lights.</div> </div>	<p>ABS, INC lights up</p> <p style="text-align: center;">- - - - -</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">10.0000</p> <p style="text-align: center;">↓ Counting</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">0.0000</p>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;">Move the scale until "0" is displayed to reach P<sub>2</sub>.</div> </div>	

## 5-6-3. Datum point setting and display mode selection

This display unit has two display modes: the absolute mode (ABS), which displays the absolute distance from the datum point, and the incremental mode (INC), which displays the position of increment positioning with a reset or preset operation.



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

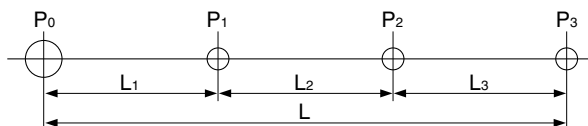


To restore the original display mode, perform the same operation.

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 P<sub>0</sub> to P<sub>1</sub>.


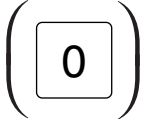




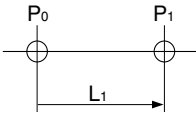






$$L_1=L_2=L_3=1.0$$

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

**Note**

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





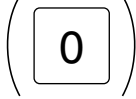

Operating Procedure	Display
<p> Select the X-axis.</p> <p> "0" input can be omitted. To give an offset value to the datum point, enter the offset value instead of "0".</p> <p> Press the datum point setting key. The ABS indicator lights.</p>	<p>ABS, INC lights up -----</p> <p>ABS, INC lights up 0.</p> <p>0.00000</p>
<p> Select the X-axis.</p> <p> Enter the value L<sub>1</sub>.</p> <p><b>Note</b> To count up while moving from P<sub>0</sub> to P<sub>1</sub>, enter "-1".</p> <p> Press the preset key. The INC mode is entered.</p> <p> Move the scale until "0" is displayed: P<sub>1</sub> is the position where "0" is displayed. Perform P<sub>2</sub> and P<sub>3</sub> positioning in the same way.</p>	<p>ABS, INC lights up -----</p> <p>ABS, INC lights up 1.</p> <p>1.00000</p> <p>↓ Counting</p> <p>0.00000</p>
<p><b>To find the distance from P<sub>0</sub> to P<sub>3</sub> following completion of P<sub>3</sub> positioning</b></p> <p> Select the X-axis.</p> <p><b>Note</b> 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 P<sub>0</sub> and P<sub>3</sub> is displayed.</p>	<p>ABS, INC lights up -----</p> <p>-3.00000</p>
<p><b>To restore the Previous mode</b></p> <p> Press the same operation keys again to return to INC mode.</p> <p><b>Note</b> If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.</p> <p> The INC indicator is switched.</p>	<p>ABS, INC lights up -----</p> <p>0.00000</p>

## 5-6-4. Mid-point calculation

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

### Note

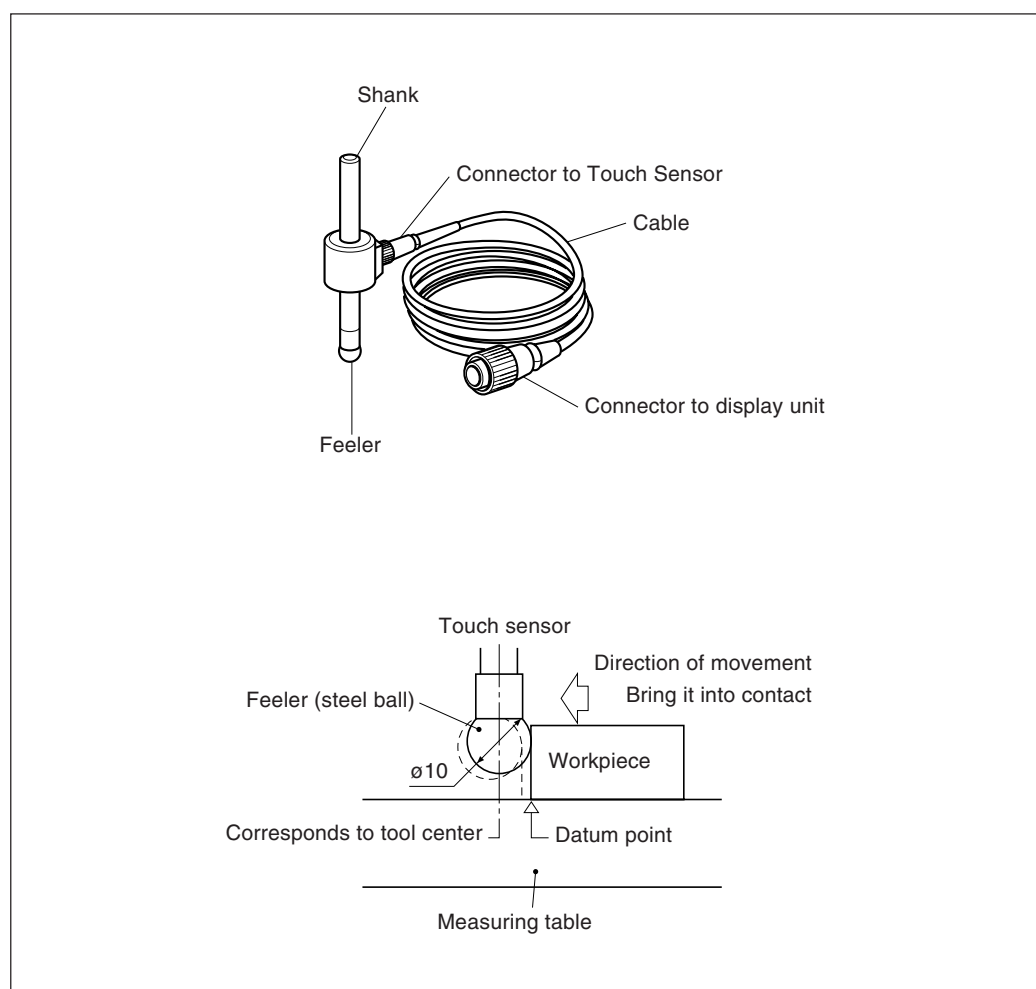
In the example, the display resolution is set to 0.0005 mm.

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 measuring table until the display reads "0". This position is the center.         </p>	<p>( 10.0000 )</p> <p>10.0000</p> <p>ABS, INC lights up</p> <p>-----</p> <p>5.0000</p> <p>↓ Counting</p> <p>0.0000</p>
<p><b>To make the center position the datum point, operate as follows</b></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> <b>Note</b>            If the operation above is performed, the preset datum point is canceled.         </p>	<p>ABS, INC lights up</p> <p>-----</p> <p>ABS, INC lights up</p> <p>( 0. )</p> <p>0.0000</p>



### 5-6-5. 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.

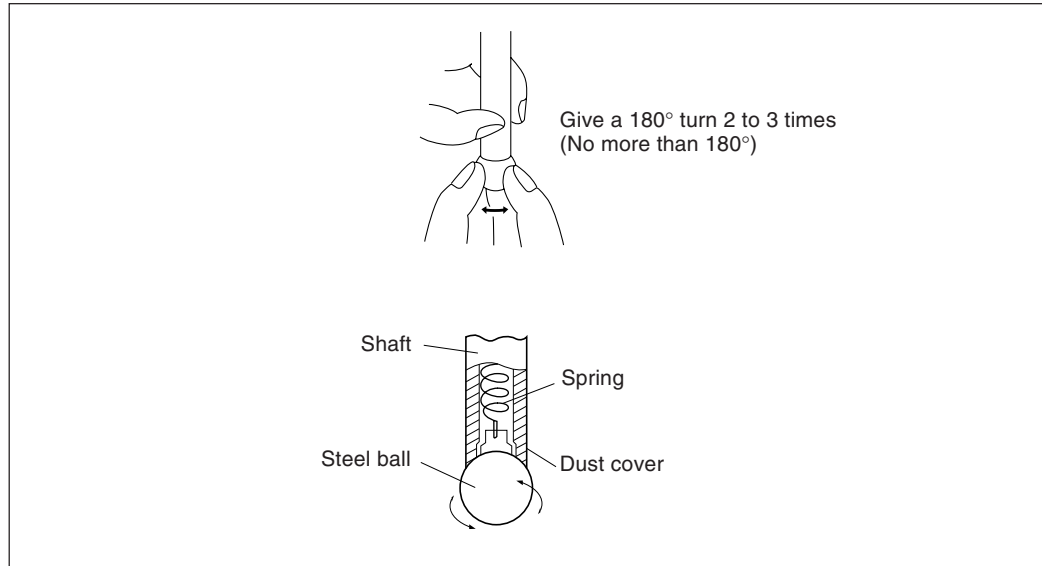


## 1. Cautions

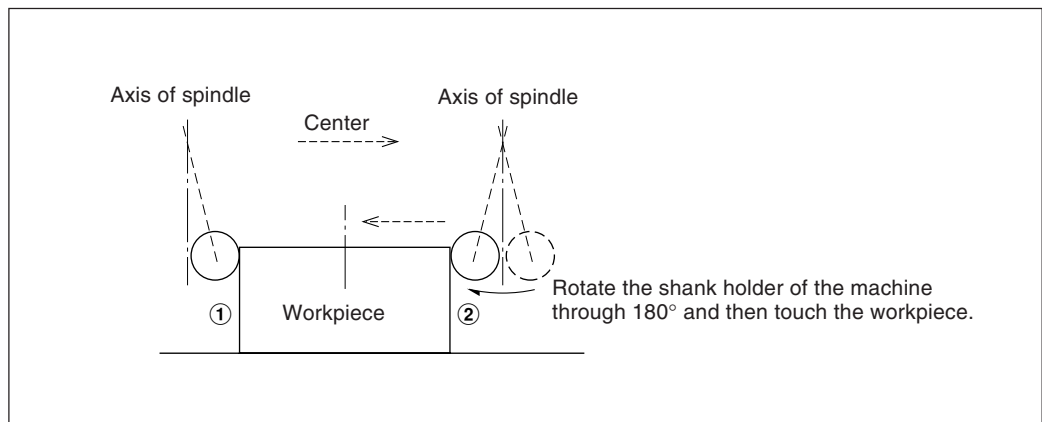
- Before use, be sure to turn the steel ball with the fingers about the axis of the shaft 2 or 3 times both clockwise and counterclockwise so that the steel ball rests properly on the end of the shaft. If this not done, the rust-preventive grease between the steel ball and shaft might cause a detection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

### Note

- Do not turn the steel ball more than  $180^\circ$  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 or device through  $180^\circ$  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 display 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 measuring table with the touch sensor feeler ball gently. If the feeler ball touches the measuring table roughly, the feeler ball and the measuring table may be damaged.

## 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, ø10 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 3.3 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.								

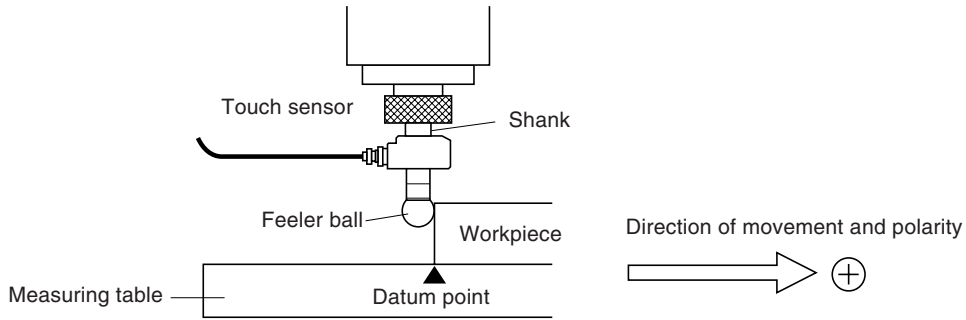
## 3. Maintenance






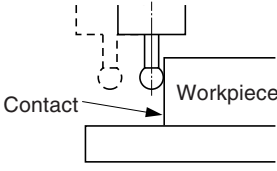


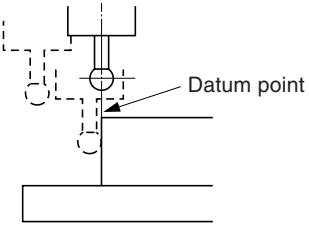
If the sensor is left unused for a long period, be sure to apply a rust-preventive. Especially, if the steel ball or shank rusts, the accuracy will be affected.

Rust Veto Heavy by E. F. Houghton & Co. is recommended as a rust preventive oil.

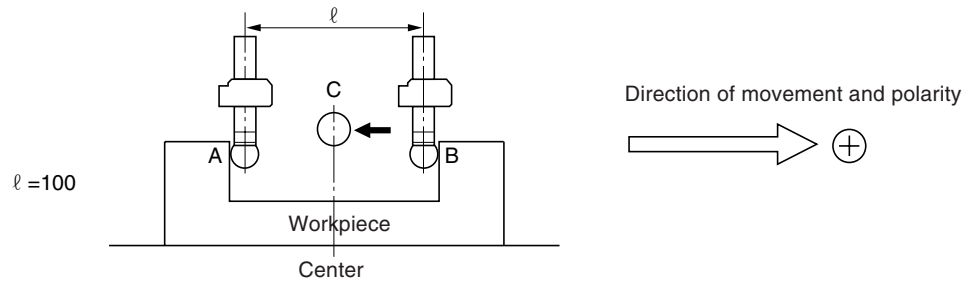
## 4. Touch sensor operations






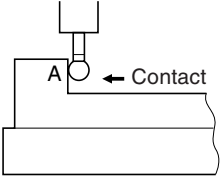






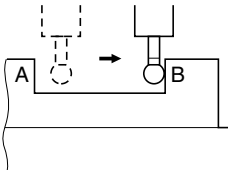


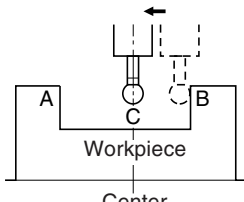

### Setting of datum point



Operating Procedure	Display
<p>(  )</p> <p>Select the X-axis.</p> <p><b>Note</b> If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.</p> <p></p> <p>Set the absolute mode (ABS). (The spot position is displayed.) The ABS indicator lights.</p>	<p>ABS, INC lights up</p> <p>-----</p> <p>0.0000</p>
<p></p> <p>Select the X-axis again.</p> <p></p> <p>Press the LOAD key to prepare for setting the datum point. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.</p>	<p>ABS, INC lights up</p> <p>-----</p> <p>-5.0000</p> <p> Flashes</p>
<p></p> <p>Contact</p> <p>Workpiece</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/HOLD) indicator goes out.</p>	<p>Buzzer</p> <p></p> <p>-5.0000</p> <p> Goes out</p>
<p></p> <p>Datum point</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</p>

### Centering of workpiece



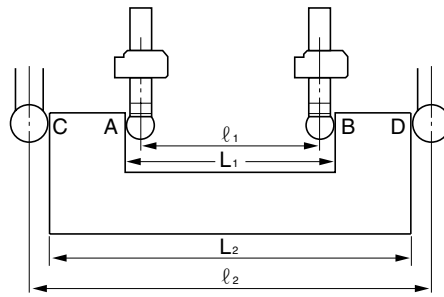
Operating Procedure	Display
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">    </div> <div> <p>Select the X-axis.</p> <p><b>Note</b> If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.</p> <p>Set the absolute mode (ABS). (The spot position is displayed.)</p> </div> </div>	<p>ABS, INC lights up</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">0.0000</p>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">    </div> <div> <p>Select the X-axis again.</p> <p>Press the LOAD key. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.</p> </div> </div>	<p>ABS, INC lights up</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">5.0000</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p style="margin-left: 5px;">Flashes</p> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Touch the surface A of the workpiece with the feeler of the Touch sensor. On contact the buzzer beeps and counting starts. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out.</p> </div> </div>	<p style="text-align: center;">Buzzer</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">5.0000</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p style="margin-left: 5px;">Goes out</p> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">    </div> <div> <p>Select the X-axis.</p> <p>Press the HOLD key. It is ready for holding the display "ℓ". The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.</p> </div> </div>	<p style="text-align: center;">Buzzer</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">Counting</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p style="margin-left: 5px;">Flashes</p> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Move the Touch sensor to touch the surface B. On contact the buzzer beeps and the display is held. The LED (LOAD/HOLD) indicator lights.</p> </div> </div>	<p style="text-align: center; font-size: 24px;">100.0000</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p style="margin-left: 5px;">Lights up</p> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">    </div> <div> <p>Depress the 1/2 key. The HOLD mode is released. The value displayed hereupon is the distance from the workpiece center C. The LED (LOAD/HOLD) 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> </div> </div>	<p style="text-align: center; font-size: 24px;">45.0000</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p style="margin-left: 5px;">Goes out</p> </div> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">Counting</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">0.0000</p>

### Inside and outside measurements of workpiece

Inside measurement  $L_1 = \ell_1 + 10\text{mm}$

Outside measurement  $L_2 = \ell_2 - 10\text{mm}$






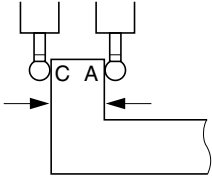






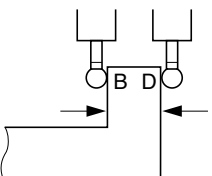





Example:  $L_1 = 100$




The display below shows the inside measurement.

**Note**

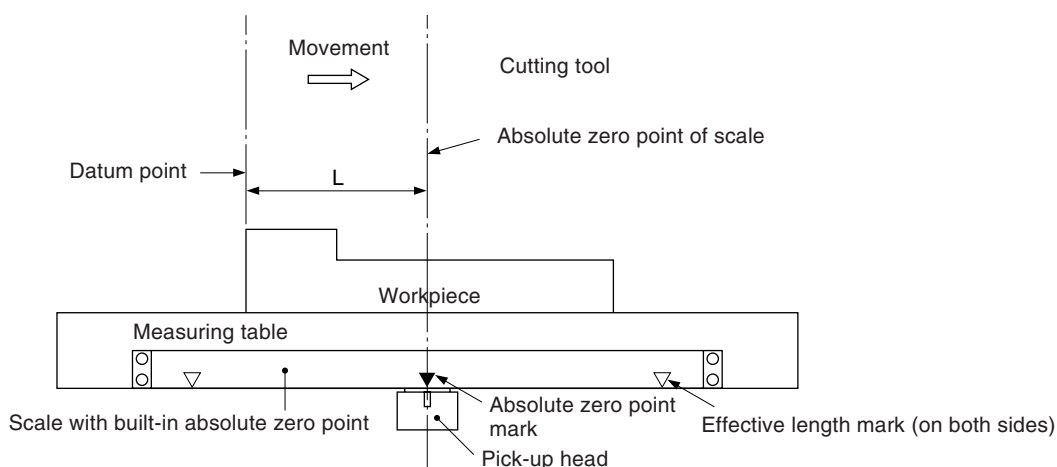
Make following measurements in millimeter operation.  
Depress the in/mm selector key if necessary.

Operating Procedure	Display
<p>           </p> <p>Select the X-axis.</p> <p><b>Note</b> If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.</p> <p>Set the incremental mode (INC). (The spot position is displayed.)</p> <p>Select the X-axis again.</p> <p>Depress the LOAD key. It is ready for setting the datum point on the side A (side C). The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.</p>	<p>ABS, INC lights up</p> <p>-----</p> <p>2.3400</p> <p>ABS, INC lights up</p> <p>-----</p> <p>5.0000</p> <p> Flashes</p>
<p>      </p> <p>Touch the side A (side C) with the feeler. On contact the buzzer beeps and counting starts. The LED (LOAD/HOLD) 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 <math>L_1</math> (<math>L_2</math>). The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.</p>	<p>Buzzer </p> <p>5.0000</p> <p> Goes out</p> <p>Counting starts</p> <p>Buzzer </p> <p> Flashes</p>
<p>  </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 <math>L_1</math> (<math>L_2</math>). The LED (LOAD/HOLD) indicator lights.</p>	<p> Flashes</p> <p>100.0000</p> <p> Lights up</p>
<p>     </p> <p>Select X-axis again and press the cancel key. The hold is canceled and the display will show the present value. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out.</p>	<p>123.6780</p> <p> Goes out</p>

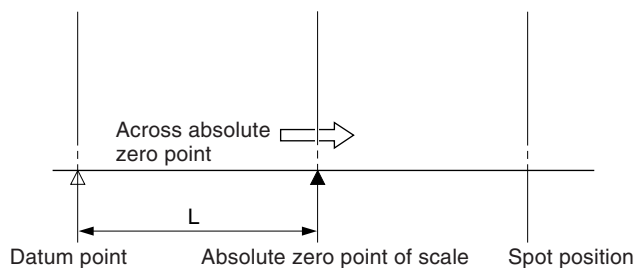
### 5-6-6. Detecting function of absolute zero point of scale

- This function is valid in combination with a scale with built-in absolute zero point. Once the distance  $L$  between the measurement datum point and the absolute zero point of the scale is found, the datum point can be relocated easily for repeated measurement.
- When the unit is set to the detecting mode of the absolute zero point of the scale, the REF lights up 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 measuring table movement**

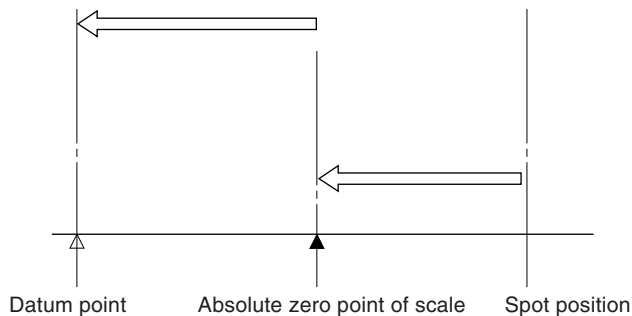


**Fig.2 Setting of datum point**



**Fig.3 Relocation of datum point**

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


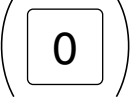







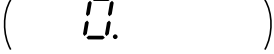
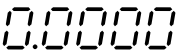
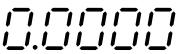


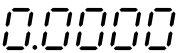


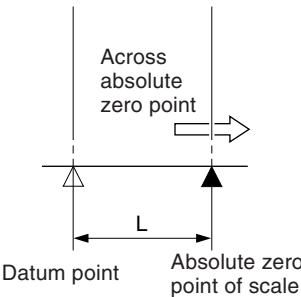





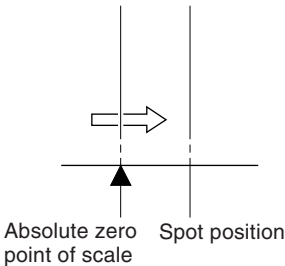






# Operation

## Note




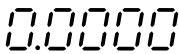






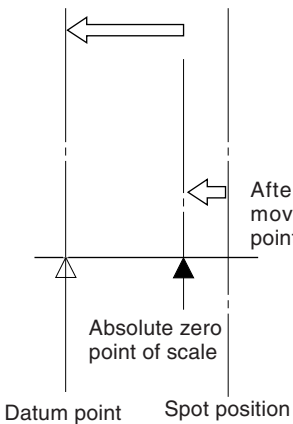



The display example shows the case where the display resolution is set to 0.0005 mm.

### Setting of datum point

Operating Procedure	Display
<p>  Select the X-axis.   "0" input can be omitted.   Press the datum point setting key.    Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the  key twice to turn on the absolute zero point detection mode indicator (once with the 1-axis display).   Select the X-axis again.   Press the HOLD key. (Preparations for holding the displayed value of the distance L between the datum point and the absolute zero point of the scale are completed.) The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.         </p>	<p>ABS, INC lights up              ABS, INC lights up       REF   Lights up            ABS, INC lights up     REF   Lights up   Flashes         </p>
<p>  </p> <p>The value displayed the moment the absolute zero point of the scale is passed is held. The LED (LOAD/HOLD) indicator lights.</p>	<p>  Buzzer   L/H   Lights up         </p>
<p>  Select the X-axis.   Press the HOLD key to release the HOLD mode. The spot position is displayed. Here, the hold value is stored internally.         </p> <p>  </p>	<p>ABS, INC lights up              REF   Lights up            (Example)   REF   Lights up         </p>



## Relocation of datum point

Operating Procedure	Display
<p>     </p> <p>Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the  key twice to turn on the absolute zero point detection mode indicator.</p> <p>Select the X-axis again.</p>	<p>     Lights up         </p> <p>     Lights up         </p>
<p>  </p> <p>Press the LOAD key. "L=10.0000 mm/0.39370 in," the distance between the datum point and the absolute zero point of scale, is displayed. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.</p>	<p>     Flashes         </p>
<p>  </p> <p>As soon as the absolute zero point of scale is passed, the counting starts. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out. 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 datum point.</p>	<p> <b>Buzzer</b>                Counting starts         </p> <p>        Goes out         </p>

## 5-6-7. Offset zero point

The offset absolute zero point function is used to preset the distance (offset value) from the scale absolute zero point (absolute zero point of the scale) to the datum plane of the measuring table inside the display unit.

### 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  $\Delta Y$ .

On the other hand, when L is stored into memory when setting the datum point, the offset value  $\Delta Y$  is changed to L.

---

### Measurement of offset Value

Using the Touch sensor (option), measure the distance  $\Delta Y$  (offset value) between the absolute zero point of the scale and the datum plane of the measuring table.




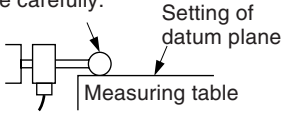









This is the most suitable method for obtaining a high-accuracy offset value without damaging the measuring table surface.

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.

## Measurement of the offset value $\Delta Y$

**Note**

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

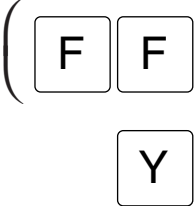

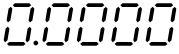




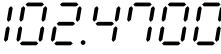

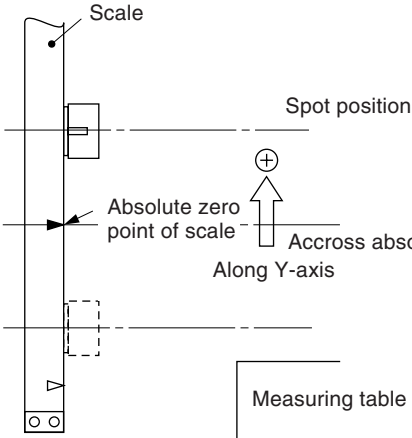

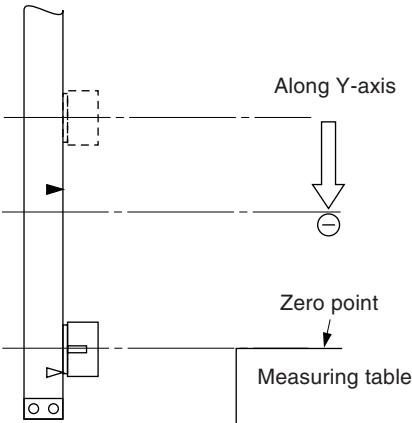
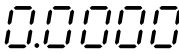

Operating Procedure	Display
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Select the Y-axis.</p> <p><b>Note</b> If it is in the INC mode, switch to the ABS mode.</p> </div> <div>  <p>Press the LOAD key. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.</p> </div> </div>	<p>ABS, INC lights up</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">5.0000</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;">  <p>Flashes</p> </div>
<p>Touch the measuring table carefully.</p>  <p>Setting of datum plane Measuring table</p> <p>On contact of the feeler to the measuring table, the buzzer beeps and the counting starts at the loaded display value. When the feeler touches the measuring table, the buzzer sounds and the counting starts from the loaded display value. The LED (LOAD/HOLD) indicator turns off.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">F</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">F</div> </div> <p>Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the  key twice to turn on the absolute zero point detection mode indicator.</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30px; text-align: center;">Y</div> <div style="margin-top: 20px;">  <p>Buzzer</p> <p>Counting starts</p> </div> </div> <p>Select the Y-axis.</p> <p>Press the HOLD key. (It is ready for holding the value of the distance <math>\Delta Y</math> to the absolute zero point of scale.) The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.</p>	<div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;">  <p>Flashes</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin: 20px 0;">  <p>Buzzer</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;">  <p>Lights up</p> </div>
<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>102.4700 mm or 4.03424 in</p> </div> <p>Offset value <math>\Delta Y</math></p> <p>When the scale is moved and passes the absolute zero point of the scale, the offset value <math>\Delta Y</math> is held. The load/hold indicator lights. The LED (LOAD/HOLD) indicator lights.</p> <p>* By storing the held offset value <math>\Delta Y</math> in memory, <math>\Delta Y</math> can be set easily when the display unit is replaced. Refer to "5-1-5. Setting the distance from the absolute zero point of the scale to the cutting datum point".</p>	<p style="text-align: center; font-size: 24px;">102.4700</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;">  <p>Lights up</p> </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Select the Y-axis.</p> </div> <div>  <p>Press the HOLD key. The held display is released, and the spot position is displayed. At this time, the hold value is stored internally.</p> </div> </div>	<p>Display of spot position</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">123.6750</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;">  <p>Lights up</p> </div>

## Operation of offset zero point

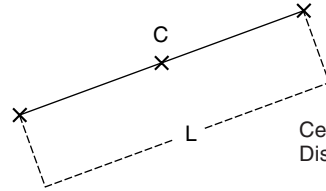
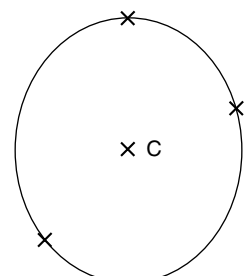
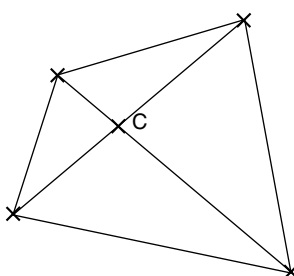
### Note

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

For the X and Z axes, perform only the same key operation for each axis.

Operating Procedure	Display
<p>  </p> <p>Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the  key twice to turn on the absolute zero point detection mode indicator.</p> <p>Select the Y-axis.</p>	<p>   Lights up         </p> <p>  ABS, INC lights up         </p> <p>  Lights up         </p>
<p>  </p> <p>Press the LOAD key.</p> <p>The offset value <math>\Delta Y</math> in the display unit is displayed. The offset value <math>\Delta Y</math> stored in the display unit is displayed. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.</p>	<p>   Flashes         </p>
<p>  </p> <p>When the scale is moved in the <math>\oplus</math> direction along the Y axis and passes the absolute zero point of the scale, the load/hold indicator goes out, the count is started and the spot position is displayed. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out.</p>	<p>  Buzzer Counting starts         </p>
<p>  </p> <p>Next, move the scale toward the <math>\ominus</math> side in the Y direction. The position where the displayed value is "0" is the absolute zero point.</p> <p><b>Note</b> Be careful so that the tool does not hit the measuring table when moving the scale in the <math>\ominus</math> direction.</p>	<p>   Goes out         </p>

## 5-7. Measurement Arithmetic Processing Operations




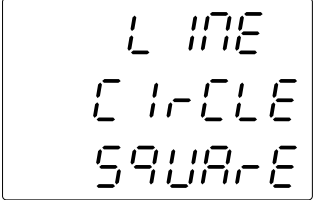





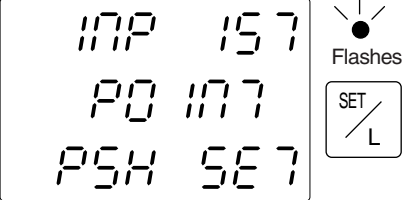
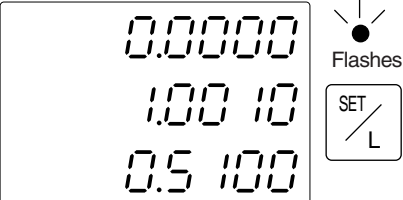





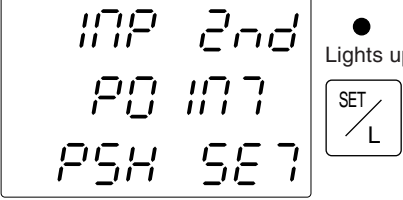

Function	Entered coordinates	Description of measurement
<b>Line measurement</b>	When the coordinates of two points are entered (three-dimensional solid measurements can also be performed)	 <p>Center coordinate C Distance between two points L</p>
<b>Circle Measurement</b>	When the coordinates of three points are entered (three-dimensional solid measurements can also be performed)	 <p>Circle center coordinate C Radius (diameter) Circumference Circle area</p>
<b>Square Measurement</b>	When the coordinates of four points are entered (limited to two-dimensional square measurement)	 <p>Intersection coordinates Square area</p>

In addition, results following completion of calculations can be output to the RS-232C interface (by pressing the **P** key).

**Note**

While this function is being used, the RS-232C interface can only be operated for data output using the **P** key. Use of the RS-232C interface during calculations in particular may prevent calculations from being made correctly.

## 5-7-1. Linear Measurement

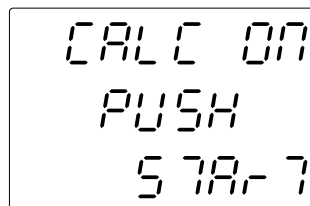
Operating Procedure	Display
<p> Press the  key during the normal count display (current value display). (Pressing the  key at this time returns the display to the current value display.)</p>	
<p> Press the  key to select line measurement (LINE). The lamp above the  key flashes indicating that the first coordinate position can be entered. (Pressing the  or  key at this time returns the display to the current value display.)</p>	 <p style="text-align: right;">↓ After about 2 seconds</p> 
<p>Move the scale to the coordinate position to be measured.</p> <p> Press the  key to confirm the first coordinate position. The lamp above the  key lights up. (Pressing the  key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the  key returns to the display to entry of the first coordinate position.) After about 2 seconds, the display changes to entry of the second coordinate position.</p> <p>Move the scale to the coordinate position to be measured.</p>	 <p style="text-align: right;">↓ After about 2 seconds</p> 

**Operating Procedure**

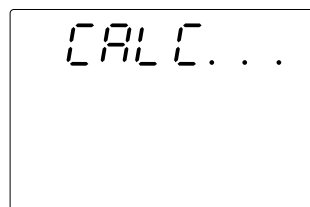
**Display**



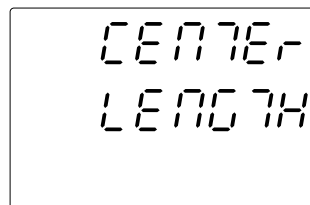
Press the key to confirm the second coordinate position. The lamp above the key lights up. (Pressing the key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the key returns to the display to entry of the first coordinate position.)



Pressing the key starts the calculation. (Communication using the RS-232C interface is prohibited during this time. Using the RS-232C interface during this time may prevent calculations from being performed correctly.)  
The display changes to the calculation result menu display.



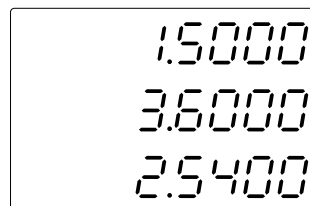
↓ After calculations are completed



**For Displaying Center Coordinates**



Press the key (to select CENTER). Coordinate values are displayed on the X, Y and Z displays, respectively. (Pressing the key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the key returns to the display to entry of the first coordinate position. Alternatively, pressing the key returns the display to the calculation result menu display.)  
Press the key to output data to the RS-232C interface.


















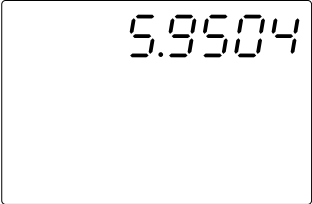
**Data output format**

= Data Space = Data Space = Data CR LF

or

= Data CR LF = Data CR LF = Data CR LF

Regardless of which format is used, the setting is the same as when receiving "R" commands (see section 5-1-8).
















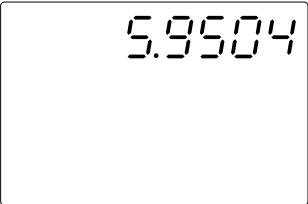
Operating Procedure	Display
<p><b>For Displaying the Distance Between Two Points</b></p> <p> Press the  key during the calculation result menu display (to select LENGTH). Distance is displayed on the X display. (Pressing the  key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the  key returns to the display to entry of the first coordinate position. Alternatively, pressing the  key returns the display to the calculation result menu display.) Press the  key to output data to the RS-232C interface.</p> <p><b>Data output format</b></p> <p>    </p> <p><b>For Repeating Measurement</b></p> <p> When the  key is pressed during the calculation result menu display or when the values of calculation results are displayed, the display returns to entry of the first coordinate position. Repeat the measurement.</p> <p><b>For Ending Line Measurement</b></p> <p> When the  key is pressed during the calculation result menu display or when the values of calculation results are displayed, the display returns to the current value display.</p>	






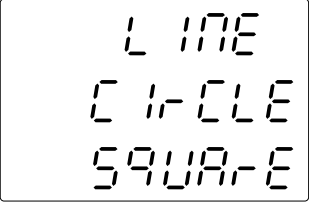




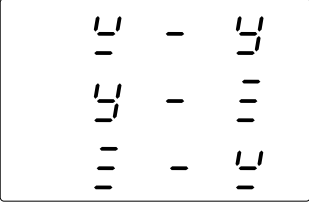





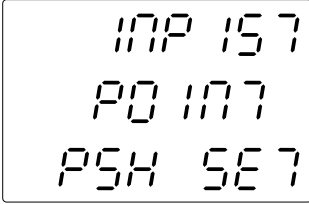








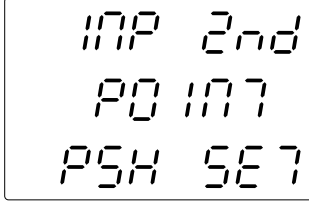

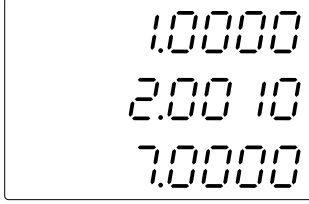

## 5-7-2. Circle Measurement

Operating Procedure	Display
<p><b>F</b></p> <p>Press the <b>F</b> key during the normal count display (current value display). (Pressing the <b>☒</b> key at this time returns the display to the current value display.)</p>	
<p><b>Y</b></p> <p>Press the <b>Y</b> key to select circle measurement (CIRCLE). The lamp above the <b>☒</b> key flashes indicating that the first coordinate position can be entered. (Pressing the <b>F</b> or <b>☒</b> key at this time returns the display to the current value display.)</p>	<p style="text-align: right;">Flashes</p> <p style="text-align: center;">↓ After about 2 seconds</p> <p style="text-align: right;">Flashes</p>
<p>Move the scale to the coordinate position to be measured.</p> <p><b>SET/L</b></p> <p>Press the <b>☒</b> key to confirm the first coordinate position. The lamp above the <b>☒</b> key lights up. (Pressing the <b>F</b> key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the <b>☒</b> key returns to the display to entry of the first coordinate position.)</p>	<p style="text-align: right;">Lights up</p>
<p>After about 2 seconds, the display changes to entry of the second coordinate position.</p>	<p style="text-align: center;">↓ After about 2 seconds</p> <p style="text-align: right;">Flashes</p>
<p>Confirm the second and third coordinate positions by following the same procedure. When the third coordinate position is confirmed, the display waits for calculations to be performed. The lamp above the <b>☒</b> key flashes.</p>	<p style="text-align: right;">Flashes</p>


Operating Procedure	Display
<div data-bbox="248 278 326 357" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">START / H</div> <p>Pressing the <math>\frac{H}{\text{START}}</math> key starts the calculation. (Communication using the RS-232C interface is prohibited during this time. Using the RS-232C interface during this time may prevent calculations from being performed correctly.) The display changes to the calculation result menu display.</p>	<div data-bbox="1015 283 1325 487" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">CALC . . .</div> <p style="text-align: center;">↓ After calculations are completed</p> <div data-bbox="1015 585 1325 789" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           CENTER            RADIUS            AREA         </div> <div data-bbox="1339 606 1421 744" style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="text-align: center;">● Lights up</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">START / H</div> </div>
<p><b>For Displaying Center Coordinates</b></p> <div data-bbox="248 861 326 940" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; line-height: 30px;">X</div> <p>Press the <math>\frac{X}{\text{START}}</math> key (to select CENTER). Coordinate values are displayed on the X, Y and Z displays, respectively. (Pressing the <math>\frac{F}{\text{START}}</math> key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the <math>\frac{H}{\text{START}}</math> key returns to the display to entry of the first coordinate position. Alternatively, pressing the <math>\frac{H}{\text{START}}</math> key returns the display to the calculation result menu display.) Press the <math>\frac{P}{\text{START}}</math> key to output data to the RS-232C interface.</p> <p><b>Data output format</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Space</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Y</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Space</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Z</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LF</div> </div> <p>or</p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Y</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Z</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LF</div> </div> <p>Regardless of which format is used, the setting is the same as when receiving "R" commands (see section 5-1-8).</p>	<div data-bbox="1015 840 1325 1044" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           1.5000            3.6000            2.5400         </div>
<p><b>For Displaying Radius, Diameter and Circumference</b></p> <div data-bbox="248 1478 326 1557" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; line-height: 30px;">Y</div> <p>Press the <math>\frac{Y}{\text{START}}</math> key during the calculation result menu display (to select RADIUS). Radius is displayed on the X display, diameter on the Y display, and circumference on the Z display. (Pressing the <math>\frac{F}{\text{START}}</math> key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the <math>\frac{H}{\text{START}}</math> key returns to the display to entry of the first coordinate position. Alternatively, pressing the <math>\frac{H}{\text{START}}</math> key returns the display to the calculation result menu display.) Press the <math>\frac{P}{\text{START}}</math> key to output data to the RS-232C interface.</p> <p><b>Data output format</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Space</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Space</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LF</div> </div> <p>or</p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LF</div> </div> <p>Regardless of which format is used, the setting is the same as when receiving "R" commands (see section 5-1-8).</p>	<div data-bbox="1015 1478 1325 1683" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           2.0000            4.0000            12.5663         </div>

Operating Procedure	Display
<p><b>For Displaying Circle Area</b></p> <p> Press the  key during the calculation result menu display (to select AREA). Area is displayed on the X display. (Pressing the  key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the  key returns to the display to entry of the first coordinate position. Alternatively, pressing the  key returns the display to the calculation result menu display.) Press the  key to output data to the RS-232C interface.</p> <p><b>Data output format</b></p> <p>    </p> <p><b>For Repeating Measurement</b></p> <p> When the  key is pressed during the calculation result menu display or when the values of calculation results are displayed, the display returns to entry of the first coordinate position. Repeat the measurement.</p> <p><b>For Ending Circle Measurement</b></p> <p> When the  key is pressed during the calculation result menu display or when the values of calculation results are displayed, the display returns to the current value display.</p>	


### 5-7-3. Square Measurement

Operating Procedure	Display
<p> Press the  key during the normal count display (current value display). (Pressing the  key at this time returns the display to the current value display.)</p>	
<p> Press the  key to select square measurement (SQUARE). The display allows selection of measurement in the X-Y, Y-Z or Z-X plane. Enter the desired measurement plane. (Pressing the  or  key at this time returns the display to the current value display.)</p>	
<p><b>For Measurement in the X-Y Plane</b></p>	
<p> Press the  key to select the X-Y plane. The lamp above the  key flashes indicating that the first coordinate position can be entered. (Pressing the  key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the  key returns the display to the measurement plane selection display.)</p>	 <p style="text-align: right;">Flashes </p> <p style="text-align: center;">↓ After about 2 seconds</p>  <p style="text-align: right;">Flashes </p>
<p>Move the scale to the coordinate position to be measured.</p>	
<p> Press the  key to confirm the first coordinate position. The lamp above the  key lights up. (Pressing the  key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the  key returns to the display to the measurement plane selection display.) After about 2 seconds, the display changes to entry of the second coordinate position.</p>	 <p style="text-align: right;">Lights up </p> <p style="text-align: center;">↓ After about 2 seconds</p>  <p style="text-align: right;">Flashes </p>

### Operating Procedure

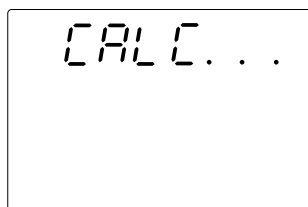
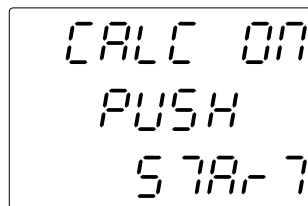
Confirm the second, third and fourth coordinate positions by following the same procedure. When the third coordinate position is confirmed, the display waits for calculations to be performed. The lamp above the  key flashes.



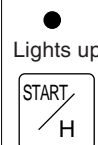
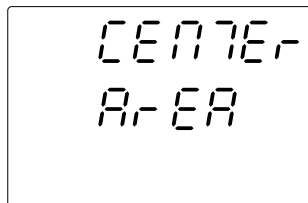
Pressing the  key starts the calculation. (Communication using the RS-232C interface is prohibited during this time. Using the RS-232C interface during this time may prevent calculations from being performed correctly.)

The display changes to the calculation result menu display.

### Display








↓ After calculations are completed



### For Displaying Center Coordinates



Press the  key (to select CENTER). Coordinate values are displayed on the X, Y and Z displays, respectively. (Pressing the  key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the  key returns to the display to the measurement plane selection display. Alternatively, pressing the  key returns the display to the calculation result menu display.) Press the  key to output data to the RS-232C interface.

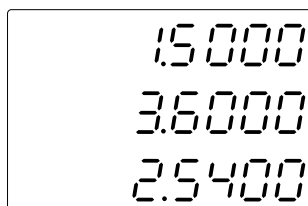
#### Data output format

or





         

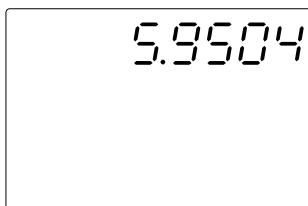
Regardless of which format is used, the setting is the same as when receiving "R" commands (see section 5-1-8).





### For Displaying Square Area



Press the  key during the calculation result menu display (to select AREA). Area is displayed on the X display. (Pressing the  key at this time returns the display to the current value display. In addition, pressing the  key returns to the display to the measurement plane selection display. Alternatively, pressing the  key returns the display to the calculation result menu display.)



Operating Procedure	Display
<p>Press the <b>P</b> key to output data to the RS-232C interface.</p> <p><b>Data output format</b></p> <p><b>A</b> <b>=</b> <b>Data</b> <b>CR</b> <b>LF</b></p> <p><b>For Repeating Measurement</b></p> <p> When the <b>↗</b> key is pressed during the calculation result menu display or when the values of calculation results are displayed, the display returns to the measurement plane selection display. Repeat the measurement.</p> <p><b>For Ending Square Measurement</b></p> <p> When the <b>F</b> key is pressed during the calculation result menu display or when the values of calculation results are displayed, the display returns to the current value display.</p> <p><b>For Measuring in the Y-Z Plane</b></p> <p>Press the <b>Y</b> key on the measurement plane selection display to select the Y-Z plane. The remaining procedure is the same as that for the X-Y plane.</p> <p><b>For Measuring the Z-X Plane</b></p> <p>Press the <b>Z</b> key on the measurement plane selection display to select the Z-X plane. The remaining procedure is the same as that for the X-Y plane.</p>	

## 5-8. RS-232C Input and Output

### 5-8-1. Description of Operation

Use of RS-232C input and output allows the following input and output operations:

- Output of display data
- Input of basic key operations

#### Note

The RS-232C interface cannot be used when performing calculations with the measurement arithmetic processing function. (Calculation results can be output, however.)

### Output of Display Data

Pressing the **P** key when the current value is displayed allows the displayed data to be output to the RS-232 interface in accordance with the format designated with the initial settings. Data is similarly output when the touch sensor makes contact with the workpiece without pressing the **P** key. (Data is not output during the load/hold operation of the touch sensor.)

Operating Procedure	Display
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">P</div> <div style="text-align: center;"> <p>(current value displayed)</p> <p>Press the PRESET key</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-right: 10px;">Current value displayed</div> <div style="text-align: center;"> <p>Output of data</p> </div> </div>

During the Computer Communication Mode

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

or

(line change output mode)

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

**Data** is signed, zero-suppress, 7-digit data (a space when the sign is positive).

① is the display status (N: Normal, D: Double display)

② is the display mode (I: INC, A: ABS)

#### Note

There is no data for the Z axis when there are only two axes.

During the Printer Mode

R ③ ① Space Data CR LF

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

③ is the units (M: millimeters, I: inch)

## 5-8-2. Input of Basic Key Operations

Basic key operations can be input as RS-232C commands. These commands can be used by remote control through the RS-232C interface. Furthermore, the RS-232C interface cannot be used for operation of the measurement arithmetic processing function or initial settings.

Explanation of Input Command (Example of the X Axis)	
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 loading	: X l CR LF
Touch sensor holding	: X h CR LF
1/2 touch sensor holding	: X D CR LF
Loading of scale zero point	: X Number L CR LF
Holding of scale zero point	: X H CR LF
Saving of scale zero point hold value	: X S CR LF
Loading of scale zero point (offset zero point):	: X L CR LF
1/2 of display value (INC)	: X D CR LF
Recall of preset value	: X Q CR LF
Cancel	: X C CR LF
X axis data request*	: X r CR LF

Note: Set numbers correctly so that they do not protrude from the display by matching with the setting of the display resolution. Processing is not performed correctly if the formats do not match. Refer to the number setting example shown below.

\* When data is requested, data is output in the form of X ① ② Data CR LF. Data is in the form of signed, zero-suppress 7-digit data (a space when the sign is positive).

**Note**

① and ② are the same as in the previous section.

Example of Correct Setting when the display resolution is 0.005 mm:

Since the smallest digit is 5 and this matches, this setting is OK.

: X - 1 6 . 4 3 5 M CR LF

Since the four places to the left of the decimal point are not overflowing, this setting is OK.

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

Since there is no overflow and the display resolution matches, this setting is OK.

: X 1 0 P CR LF

: X - 5 . 5 P CR LF



Example of Correct Setting when the display resolution is 0.005 mm:

Since the smallest digit is a 1 when it should be a 5, this setting is NG.

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

Since there are five places to the left of the decimal point, the highest digit is overflowing and this setting is NG.

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

- Processing can be performed in the same manner for the Y and Z axes by changing X to Y or Z.
- The following procedure is used when desiring data for all axes.  
# CR LF or R CR LF  
When the data for all axes is requested, data will be output in the same format as when the P key was pressed. (Only X axis data is output in the case of the printer mode.)
- Changing to the absolute zero point/touch sensor mode is performed as follows:  
F CR LF
- Commands can be entered and data can be processed in the manner described above. Refer to the following page for ASCII.

#### Note

Please note that the output cycle varies according to various conditions including the performance of the connected device for receiving communications and the connection method. In addition, although there are cases in which communications may not be performed properly depending on the communication software being used, when this happens, try lowering the communication speed.

### 5-8-3. Data Input and Output Codes

Those ASCII that are accepted by the LH54 are as shown below.

Operation		Corresponding ASCII	Operation		Corresponding ASCII
Number	0	0 (\$30)	Cancel	C	(\$43)
	1	1 (\$31)	Store $\Rightarrow$	S	(\$53)
	2	2 (\$32)	Recall of preset value $\leftarrow \text{P}$	Q	(\$51)
	3	3 (\$33)	Touch sensor loading	l	(\$6C)
	4	4 (\$34)	Touch sensor holding	h	(\$68)
	5	5 (\$35)	Loading at absolute zero point	L	(\$4C)
	6	6 (\$36)	Holding at absolute zero point	H	(\$48)
	7	7 (\$37)	1/2	D	(\$44)
	8	8 (\$38)	X axis reset	x	(\$78)
	9	9 (\$39)	Y axis reset	y	(\$79)
	•	• (\$2E)	Z axis reset	z	(\$7A)
Polarity	+	+ (\$2B)	Data request for each axis	r	(\$72)
	-	- (\$2D)	X axis selection	X	(\$58)
Preset		P (\$50)	Y axis selection	Y	(\$59)
Datum point setting		M (\$4D)	Z axis selection	Z	(\$5A)
ABS display		A (\$41)	Absolute zero point/touch sensor mode switching	F	(\$46)
INC display		I (\$49)	Data request for all axes	# (\$23) or R (\$52)	

In addition, the delimiters that are sent and received as command delimiters are CR (\$0D) and LF (\$0A). When sending commands, do not send them continuously, but rather separate them with delimiters.

(Sending example)

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

# 6. Linear Compensation

In the case of error such as shifting or deflection in the measuring table of a unit equipped with a scale, as the measuring table moves, the horizontal component of this inclination is added to the scale displacement and is present in the form of 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 measuring 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 measuring table displacement.

---

### Notes on the setting

- 1) The compensation amounts apply to a displacement of 1 m. Be sure to set the compensation amount after converting the displacement to 1 m. Accurate measurement is not possible if a wrong compensation amount is set.
- 2) For a compensation amount not listed in the measuring 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 measuring table.

When initializing the compensation amount, its least significant three digits will be displayed. Select an appropriate value from the measuring 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
	-0.010 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	

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

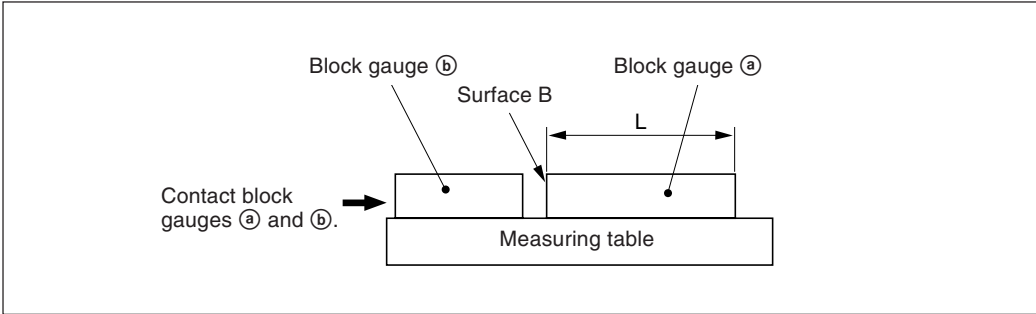
## 6-2. Measuring Linear Compensation Amount

**Note**

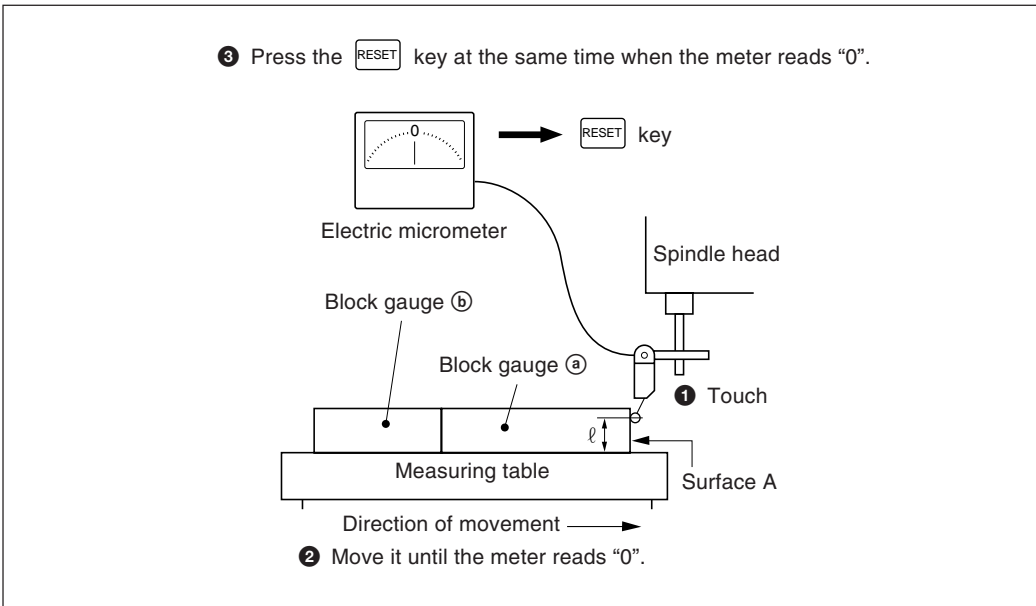
The following applies when the display resolution is 0.0005mm (0.00002").

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

**Example:** L = 250 mm (L = 9.84250 in)

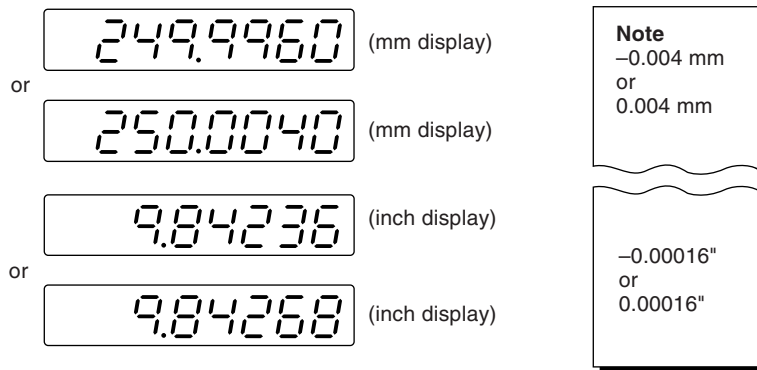


- 2 Touch the surface A of the block gauge (a) with the probe of an electric micrometer or dial gauge and move the measuring table until the meter of the micrometer or the dial gauge reads "0", where the datum point is obtained. Simultaneously reset the display unit.



- 3** Move the measuring table a little and remove the block gauge ①. Next, move the measuring table again, touch the surface C of the block gauge ② with the probe of the electric micrometer or dial gauge, and move the measuring table until the meter reads "0". The difference between the length L of the block gauge ① and the displayed value on the display unit is the linear error to be compensated. Write this amount down for future reference.

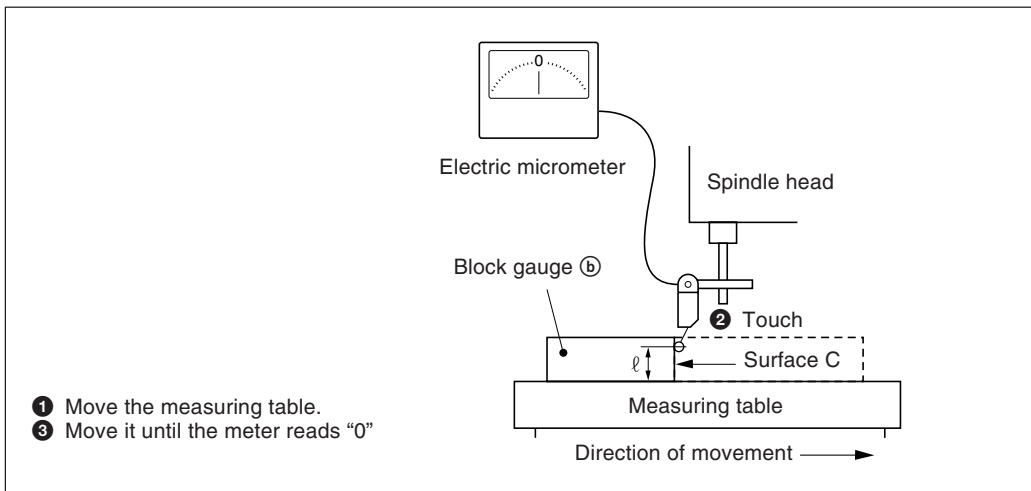
Examples of setting linear compensation amounts are shown on the next page.



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.

Once the error has been measured, determine the compensation amount according to the following method and then set that compensation amount.

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

- L: Length of block gauge Ⓐ  
 $\ell$ : 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  $L = 250$  mm,  $\ell = 249.9960$  mm, the difference between  $L$  and  $\ell$  is 0.004 mm. The amount  $\chi$  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  $\ell$  is 0.00016". The amount  $\chi$  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  $L = 250$  mm,  $\ell = 250.0040$  mm, the difference between  $L$  and  $\ell$  is 0.004 mm. The amount  $\chi$  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  $\ell$  is 0.00016". The amount  $\chi$  to be compensated per inch is:

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

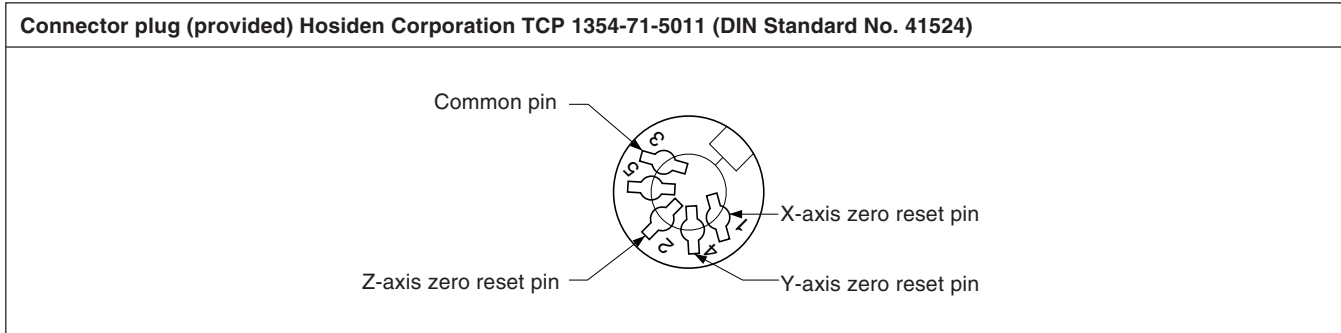
The compensation amount, therefore, is  $-0.000040$ ".

Set "-015" as the closest compensation amount.

# 7. Remote Reset Input Connector

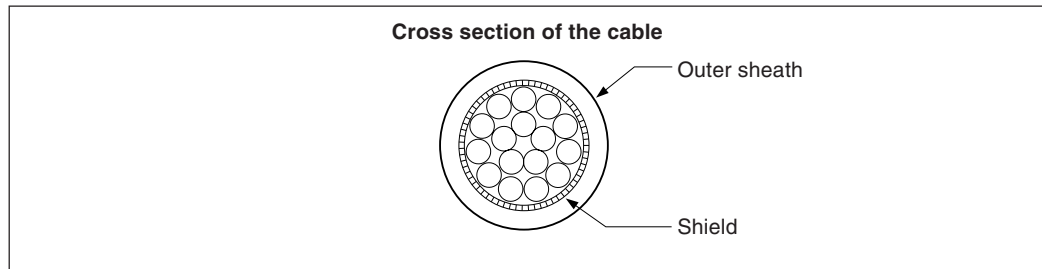
The display can be remote-reset to zero by connecting a mechanical or electronic (IC) switch to the remote reset input connector.  
The input circuit of each axis is as shown below.

## Pin numbers of remote reset input connector

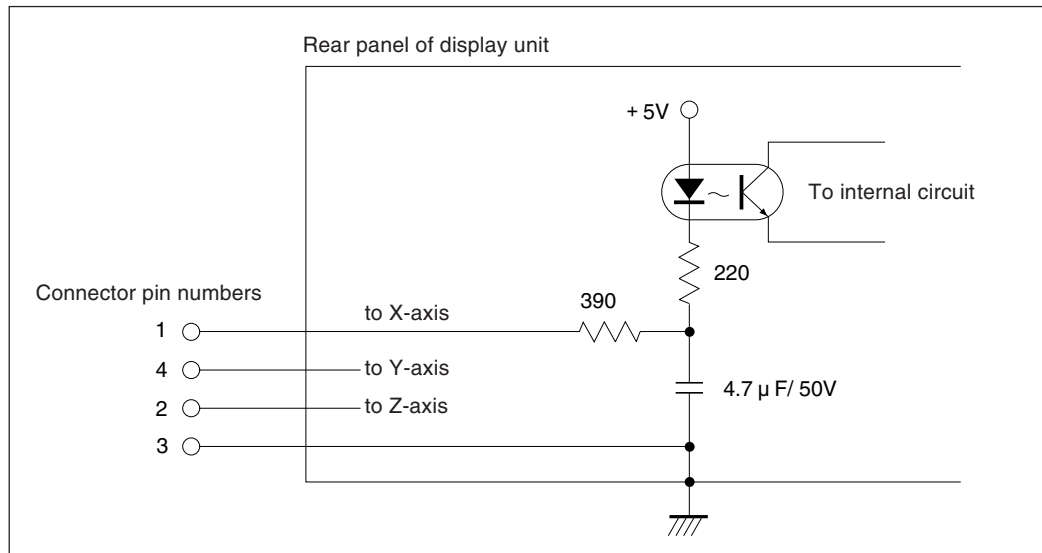


## Interface Cable

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

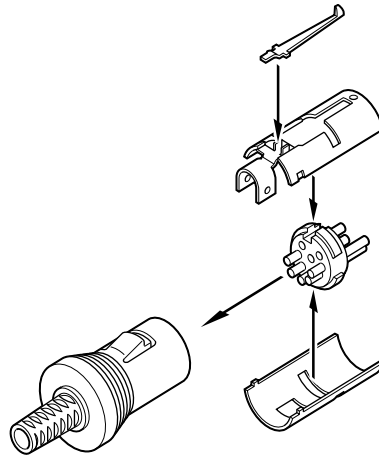


- When using the remote reset, connect the remote reset input terminal to the (GND) common terminal for at least 30 ms.  
Before inputting the remote reset a second time, set the unit to OFF for at least 30 ms.
- Use SN75451 or SN75452 for an electronic switch.
- Use a shielded cable for connection and 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. RS-232C Input and Output

## Signals

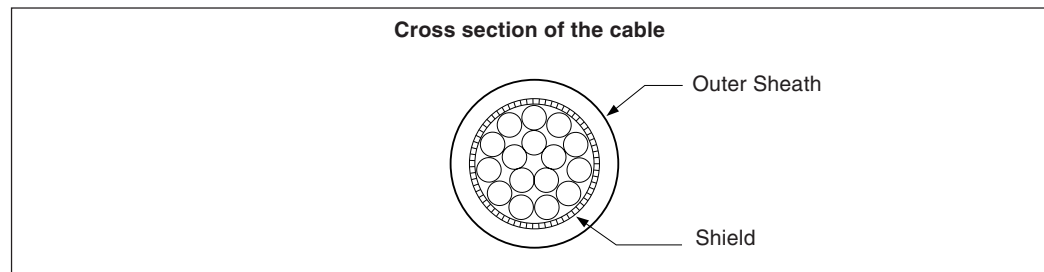
Conforming to EIA-RS-232C

- Signals: Asynchronous, start-stop, half-duplex
- Communication speed: Switchable among 1200, 2400, 4800, 9600, or 19200 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

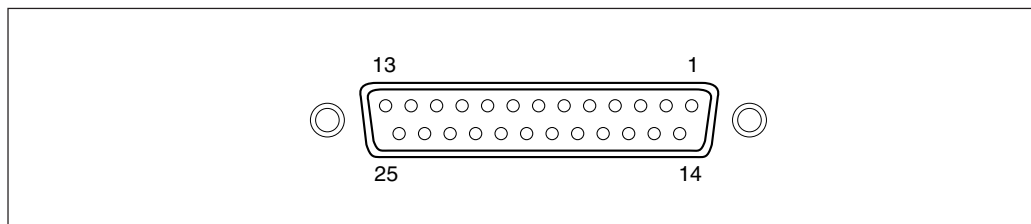
Switching of the various parameters is performed in the initial settings.

## 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  $1.2\text{ V}$ , High  $1.7\text{ V}$
- 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.



## RS-232C Input/Output Connector



RS-232C 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 or device 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 model setting contents may also be cleared. In these cases, perform the following model settings, and then make the settings again according to "5-1. Initial Settings" (page 11).

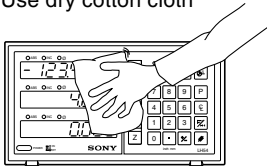



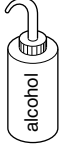
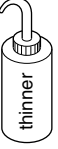
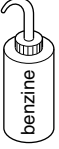
Operating procedure	Display
 <p>Turn on the power while holding down the X-axis  key and the 1/2 key.</p>	 All digits light up
 <p>Press the Preset key.</p>	<i>LH54-3</i>
<b>When using the LH54-3</b>  <p>Press the  key.</p>	<i>LH54-3</i>
<b>When using the LH54-2</b>  <p>Press the  key.</p>	<i>LH54-2</i>

# 10. Troubleshooting

When the unit does not work properly, check the following before calling Sony Manufacturing Systems Corporation Representative for service.

<p><b>The power cannot be turned on.</b> (Unstable power connection)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn off the power switch and turn it on 1 to 2 minutes later.</li> <li>• Check the connection and continuity of the power cable.</li> <li>• Check for the proper range of power voltage.</li> </ul>
<p><b>SONY is displayed.</b> (Alarm)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the connection and continuity of the power cable.</li> <li>• Check for high level noises. (Replace with a normal axis.)</li> <li>• Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.</li> <li>• Perform resetting operation.</li> </ul>
<p><b>Error is displayed.</b> (Alarm)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the scale signal connector is secured by screws.</li> <li>• Check the conduit cable is not damaged or disconnected.</li> <li>• Check to see if the scale has moved faster than the maximum response speed.</li> <li>• Check for any severe vibration.</li> <li>• Check for high level noises. (Replace with a normal axis.)</li> <li>• Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.</li> <li>• Perform resetting operation.</li> </ul>
<p><b>No counting</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.</li> <li>• Check to see if the scale signal connector is loosely coupled. (Replace with a normal axis.)</li> </ul>
<p><b>Erroneous counting</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.</li> <li>• Check to see if the scale signal connector is loosely coupled.</li> <li>• Check for poor grounding due to rust or breakage.</li> <li>• Check the power voltage is in the specified range. (To keep power voltage within the specified range, use an automatic AC voltage regulator.)</li> <li>• Check that the grounding is made correctly.</li> </ul>
<p><b>Accuracy cannot be obtained</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check to see if the unit occasionally miscounts.</li> <li>• Check for any mechanical trouble that may affect accuracy. (Any trouble due to machine adjustment, deflection or play.)</li> <li>• Check to see if the temperature difference between the scale, machine or device and workpiece is great.</li> </ul>

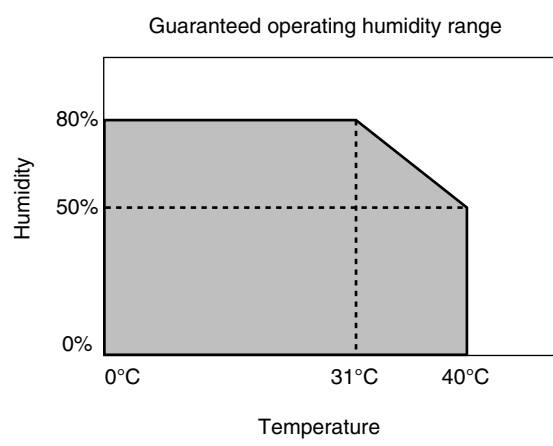
## Cleaning

<p><b>To clean the display and casing:</b></p> <p>Use dry cotton cloth</p> 	<p><b>To remove heavy dirt:</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="808 1570 1159 1842"> <p> Use diluted neutral detergent</p>  </div> <div data-bbox="1162 1570 1484 1842"> <p> Do not use</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> </div> </div>	
--	---	--

# 11. Specifications

Item	Model	Description
<b>Display digits</b>		Mode display and signed 7-digit display, LED display (leading-zero suppress, floating minus sign system)
<b>Display resolution</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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)</li> <li>• GA axes : 0.005 mm, 0.01 mm and diameter display (0.0002", 0.0005", 0.001" and diameter display)</li> <li>• 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)</li> </ul>
<b>Maximum response speed</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnescale axes : 60 m/min. (39"/s) (however, 1.8 m/min. during absolute zero point detection)</li> <li>• GA axes : 60 m/min. (39"/s)</li> <li>• Digiruler axes : 300 m/min. (196"/s)</li> </ul>
<b>Alarm display</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temporary power failure</li> <li>2. Scale disconnected or scale movement speed faster than the maximum response speed</li> <li>3. Error in stored data</li> </ol>
<b>Reset</b>		Resettable with key switch control or external reset.
<b>Preset</b>		Preset with key switch control.
<b>Recall</b>		Recall of the data stored by Preset with key switch control.
<b>Datum point memory</b>		Datum point can be set with key switch control.
<b>ABS/INC conversion</b>		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 INC mode.
<b>Halving</b>		When the INC mode display is selected, the displayed value can be halved with key and switch operations.
<b>Absolute zero point detection/Offset absolute zero point</b>		Combined with a scale with a built-in absolute zero point, the datum point can be relocated by detecting the absolute zero point. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hold function</li> <li>2. Load function</li> <li>3. Hold value memory function</li> </ol>
<b>Touch sensor</b>		Combined with the touch sensor (option), the datum plane can be detected, etc. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hold function</li> <li>2. Load function</li> <li>3. Centering function</li> </ol>
<b>Scaling</b>		Compensating ratio : 0.100000 to 9,999999.
<b>RS-232C input/output</b>		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)
<b>Data storage</b>		The value displayed before the power was turned off and the preset data are stored. (uses nonvolatile memory)
<b>Measuring table error compensation</b>		When the measuring 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. $\pm 600 \mu\text{m/m}$ ( $\pm 0.0006 \text{ inch/inch}$ )
<b>In/mm conversion</b>		The displayed value is converted between inch and millimeter with a switch.
<b>Power voltage</b>		$\sim 100$ to 230 V $\pm 10\%$ (50/60 Hz)
<b>Power consumption</b>		Max. 35 VA
<b>Operating environment</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operating guaranteed temperature and humidity range: 0 to 40°C (32 to 104°F), (See P.71 for the humidity.)</li> <li>• Storage temperature and humidity range: -20 to 60°C (-4 to 140°F), 20 to 90%RH (non-condensating)</li> <li>• Operating guaranteed pressure : 860 to 1060 hPa</li> <li>• Installation categories : II</li> <li>• Pollution degree : 2</li> </ul>

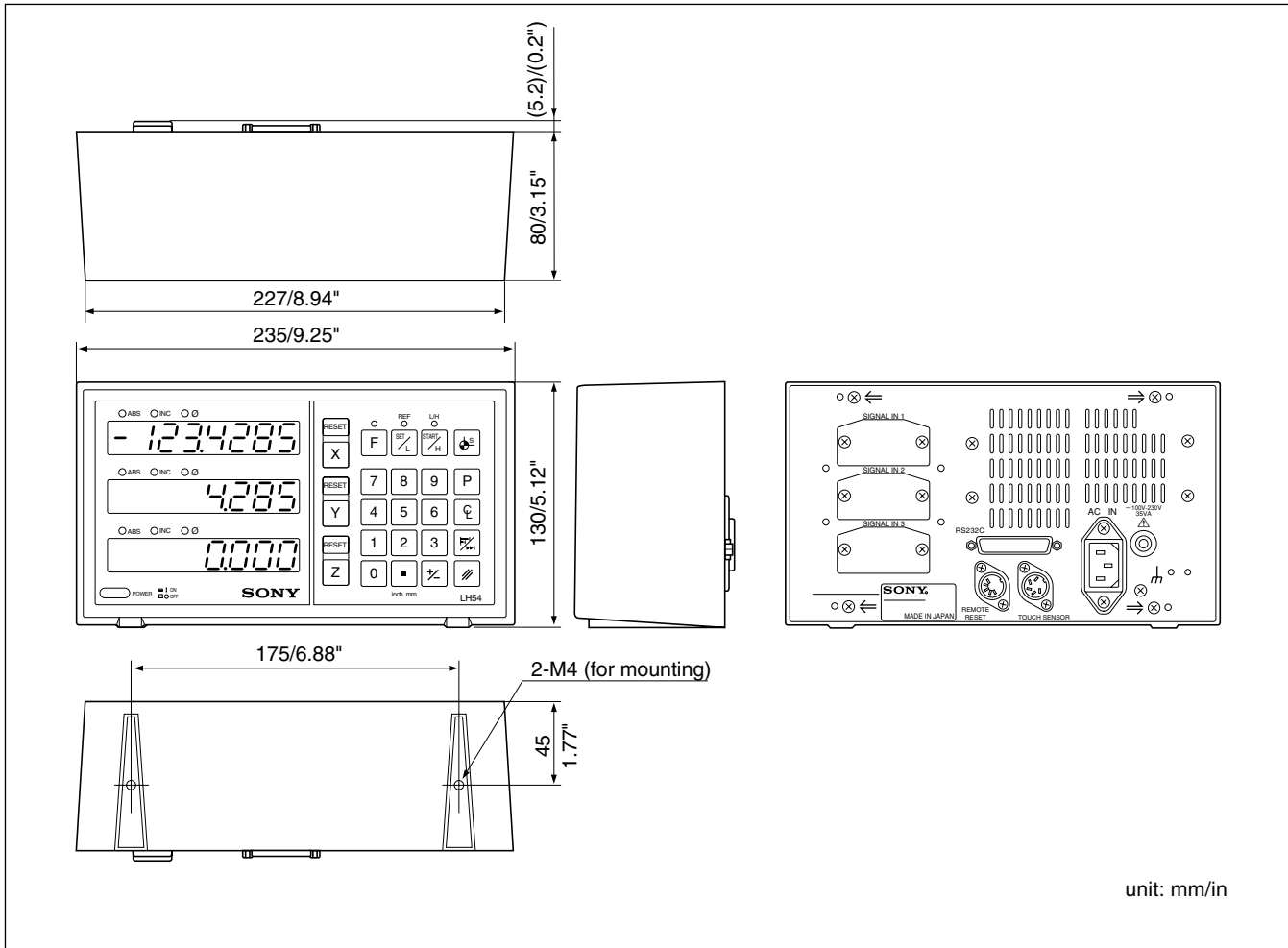
Item	Model	Description
<b>Outside dimensions</b>		235 mm (W) × 80 mm (D) × 130 mm (H) / 9.25" × 3.15" × 5.12"
<b>Mass</b>		Approx. 1.6 kg
<b>Accessories</b>		Power cord ..... 1 set Ground wire ..... 1 pc. Remote reset connector ..... 1 pc. Dust caps ..... 2 pcs. ⊕ M4 × 16 screws ..... 2 pcs. Instruction manual ..... 1 set



# 12. Dimensions

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

English





# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Die Einleitung .....</b>	<b>74</b>	5-7-2. Kreismessung .....	120
1-1. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen .....	74	5-7-3. Rechteckmessung .....	123
1-2. Betriebshinweise .....	75	5-8. RS-232C-Ein-/Ausgabe .....	126
<b>2. Merkmale .....</b>	<b>76</b>	5-8-1. Beschreibung der Operation .....	126
<b>3. Installation .....</b>	<b>77</b>	5-8-2. Eingabe von grundlegenden Tastenfunktionen .....	127
3-1. Kabelanschluss .....	77	5-8-3. Daten-Ein-/Ausgabecodes .....	129
3-2. Montage der Anzeigeeinheit .....	79	<b>6. Linearkorrektur .....</b>	<b>130</b>
<b>4. Teilebezeichnungen und -Funktionen .....</b>	<b>80</b>	6-1. Einstellung der Linearkorrektur .....	130
4-1. Fronttafel .....	80	6-2. Messen des Linearkorrekturbetrags .....	132
4-2. Tastatur .....	81	<b>7. Eingangsanschluss für Fernrückstellung .....</b>	<b>135</b>
4-3. Anzeige der gegenwärtigen Position und Betriebsarten-Anzeigen .....	82	<b>8. RS-232C-Eingabe und-Ausgabe .....</b>	<b>137</b>
<b>5. Betrieb .....</b>	<b>83</b>	<b>9. Alarmanzeigen .....</b>	<b>139</b>
5-1. Anfangseins Tellungen .....	83	<b>10. Überprüfungen zur Störungssuche und-Beseitigung .....</b>	<b>140</b>
5-1-1. Einstellung von Eingangsauflösung und Polarität .....	85	<b>11. Technische Daten .....</b>	<b>141</b>
5-1-2. Einstellung der kleinsten Anzeigeauflösung .....	86	<b>12. Abmessungen .....</b>	<b>143</b>
5-1-3. Einstellung der Linearen Korrektur .....	87		
5-1-4. Einstellen der Maßteilung .....	88		
5-1-5. Einstellung des Abstands zwischen dem Maßstab-Absolutnullpunkt und dem Bezugspunkt .....	89		
5-1-6. Löschung des absoluten Nullpunkts .....	90		
5-1-7. Einstellung des Meßtaster-Radius .....	91		
5-1-8. Einstellung der RS-232C-Schnittstelle .....	92		
5-1-9. Einstellung der Zoll/mm Umschaltung .....	95		
5-2. Einschalten des Geräts und Rückstellung .....	96		
5-3. Grundfunktion der Tasten .....	97		
5-4. Korrektur bei Falscher Bedienung .....	98		
5-5. Datenspeicherung .....	99		
5-6. Grundfunktionen .....	100		
5-6-1. Voreinstellung .....	100		
5-6-2. Aufruf voreingestellter daten .....	101		
5-6-3. Einstellung des bezugspunkts und Wahl des Anzeigemodus .....	101		
5-6-4. Halbieren der anzeigewerte .....	103		
5-6-5. Meßtaster (Option) .....	104		
5-6-6. Erkennungsfunktion für den absoluten Maßstabsnullpunkt .....	110		
5-6-7. Versatznullpunkt .....	113		
5-7. Messwert-Berechnungsoperationen .....	116		
5-7-1. Linearmessung .....	117		

# 1. Die Einleitung

Diese Positionieranzeigeeinheit bietet die folgenden Vorzüge:

Die Anzeigeeinheit LH54 zeichnet sich durch kürzere Messzeit und höhere Messgenauigkeit aus.

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.

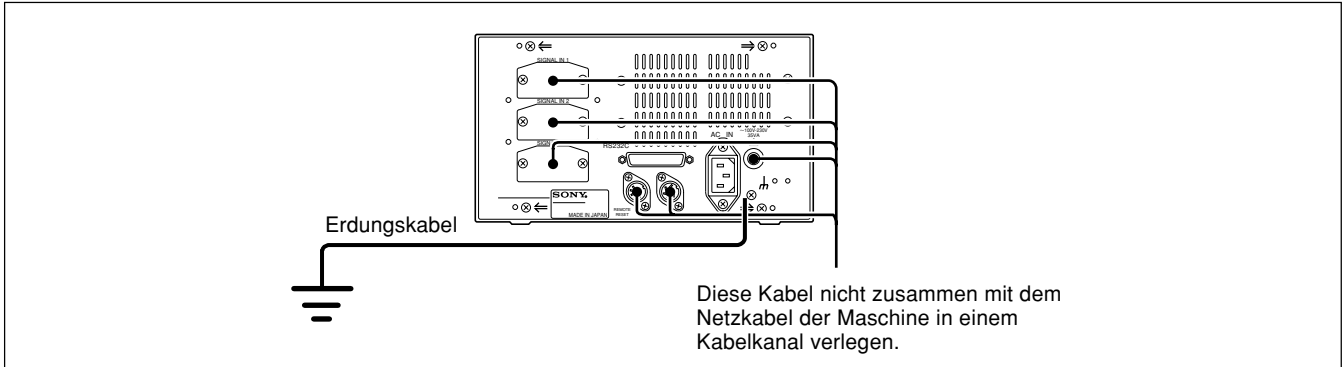
## 1-1. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Beim Einsatz von Geräten von Sony Manufacturing Systems Corporation 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.

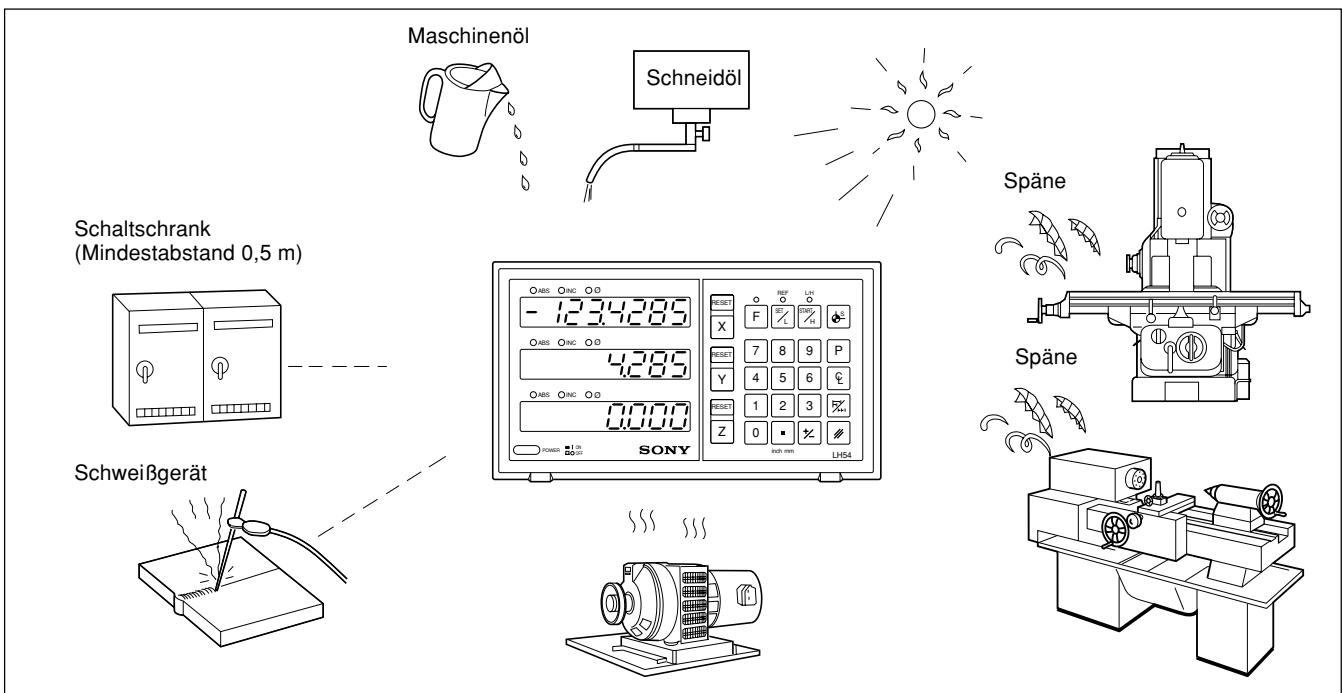
- Vor und während des Betriebs sicherstellen, daß das Gerät korrekt funktioniert.
- Geeignete Sicherheitsvorkehrungen zur Vermeidung von Schäden für den Fall ergreifen, daß am Gerät eine Störung auftritt.
- Wird das Gerät außerhalb der angegebenen Spezifikationen und Einsatzzwecke verwendet oder werden 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 mitgelieferte Erdungskabel an die Erdungsklemme anschließen.



- 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 Netzschalters 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

---

### Wählbare kleinste Anzeigauflösung

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

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

---

### Werkzeugmaschinenfehlerkorrektur

Die LH54 kompensiert Verschiebungsfehler aufgrund von Neigung oder Durchbiegung usw. der Werkzeugmaschine, an welcher der Maßstab angebracht ist, und zeigt die tatsächliche Verschiebung an.

Dadurch ist es möglich, den angezeigten Wert mit der tatsächlichen Verschiebung des Werkstücks in Übereinstimmung zu bringen, um äußerst genaue Messungen zu erzielen.

---

### 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.

---

### RS-232C-Datenausgabe

Anzeigedaten (Aktualwert) können über die RS-232C-Schnittstelle ausgegeben werden.

---

### Funktionen zur Messwert-Berechnung

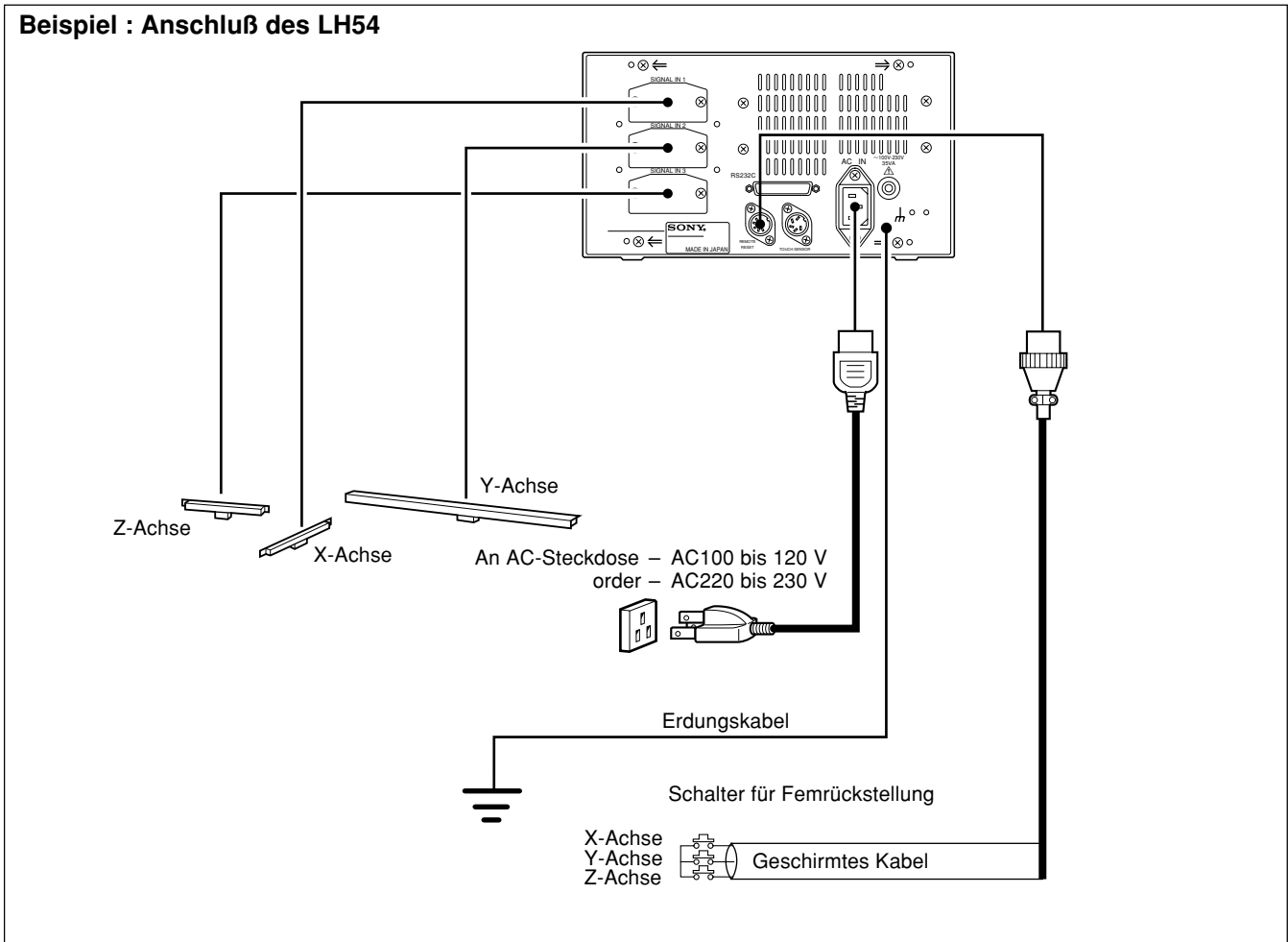
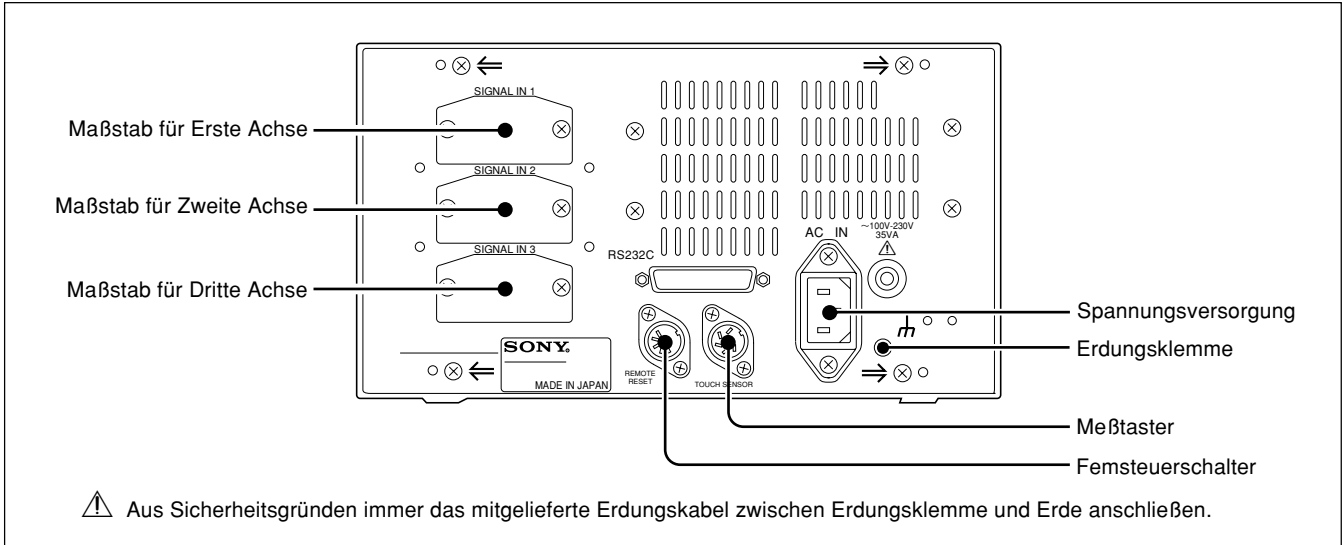
Funktionen zur Berechnung von Linearentfernung, Kreisradius, Umfang und anderen Parametern durch Eingabe der Koordinatenwerte von 2-4 Punkten sind vorhanden. Die erforderlichen Berechnungen können durch einfaches Messen der Koordinatenwerte sofort durchgeführt werden.

Darüber hinaus können die Rechenergebnisse über die RS-232C-Schnittstelle ausgegeben werden.

# 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.

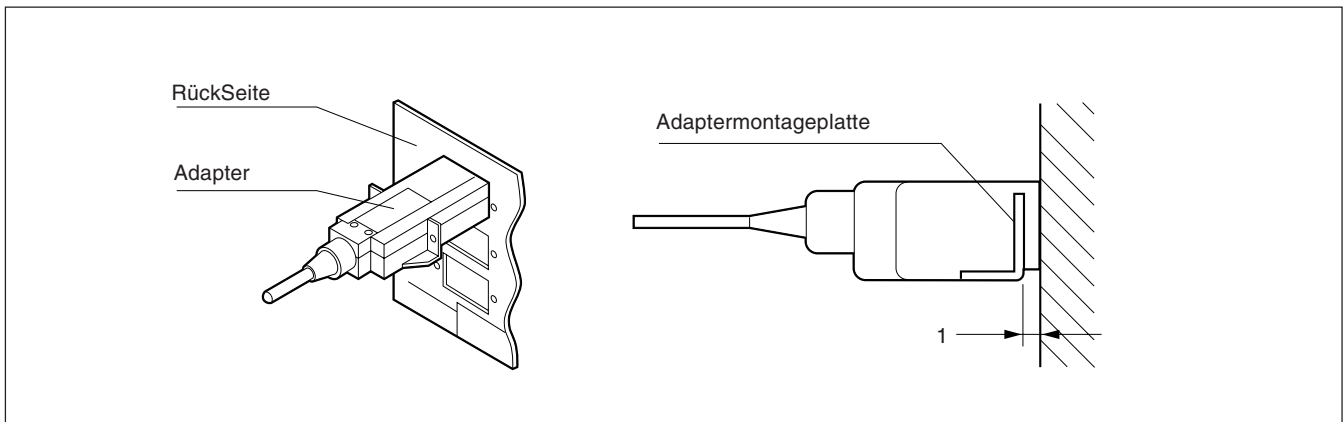
## Vorsichtsmaßnahmen zum Anschluß

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

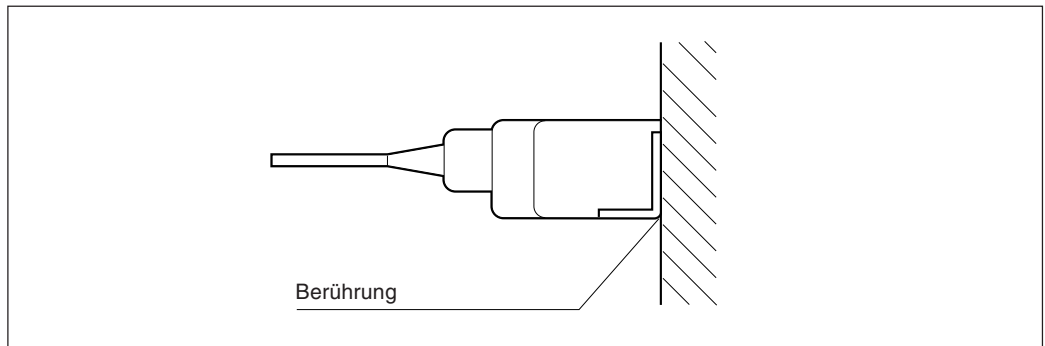
### Anweisung zum Anschluß des Kabels

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

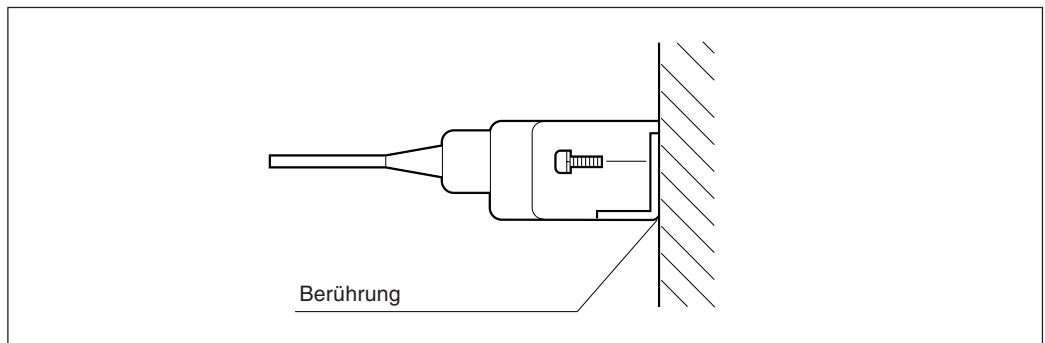
- 1** Entfernen Sie die zwei Schrauben, mit denen die Anschlußabdeckung auf der Rückseite der Anzeigeeinheit befestigt ist, und nehmen Sie dann die Abdeckung ab.
- 2** Stecken Sie den Adapter vorsichtsmäßig in dem Eingang des Anzeigegeräts (Ungefähr 1 mm Abstand zwischen Montageplatte und die Rückseite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



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



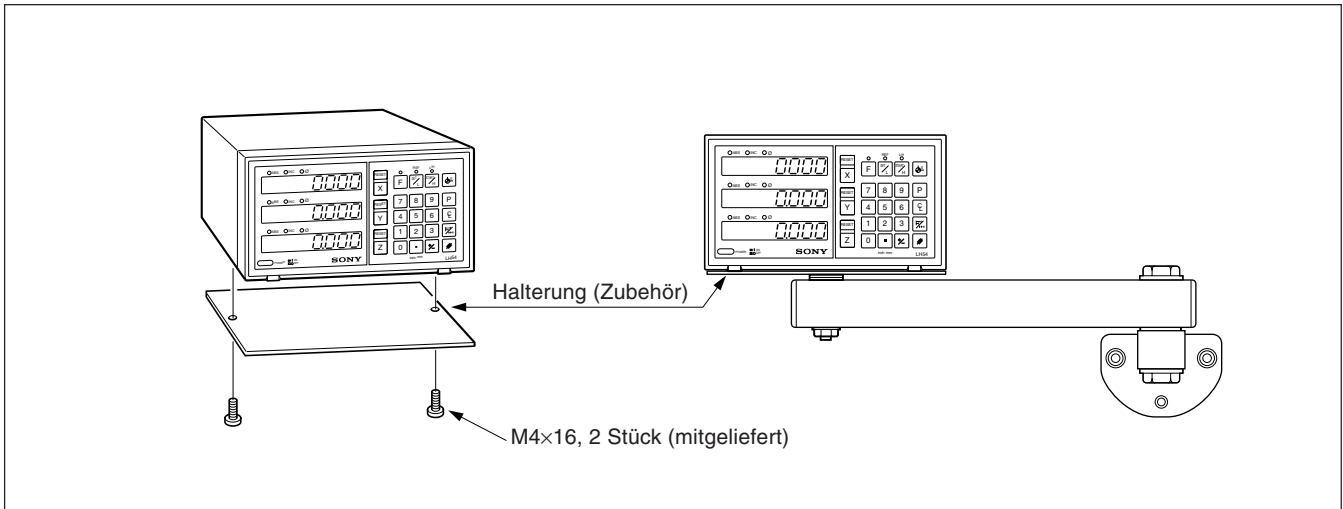
- 4** Befestigen Sie die Montageplatte mit den im obigen Schritt "1" entfernten Schrauben.



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

## 3-2. Montage der Anzeigeeinheit

Zur Montage der Anzeigeeinheit die mitgelieferten Halterungen und Schrauben verwenden.

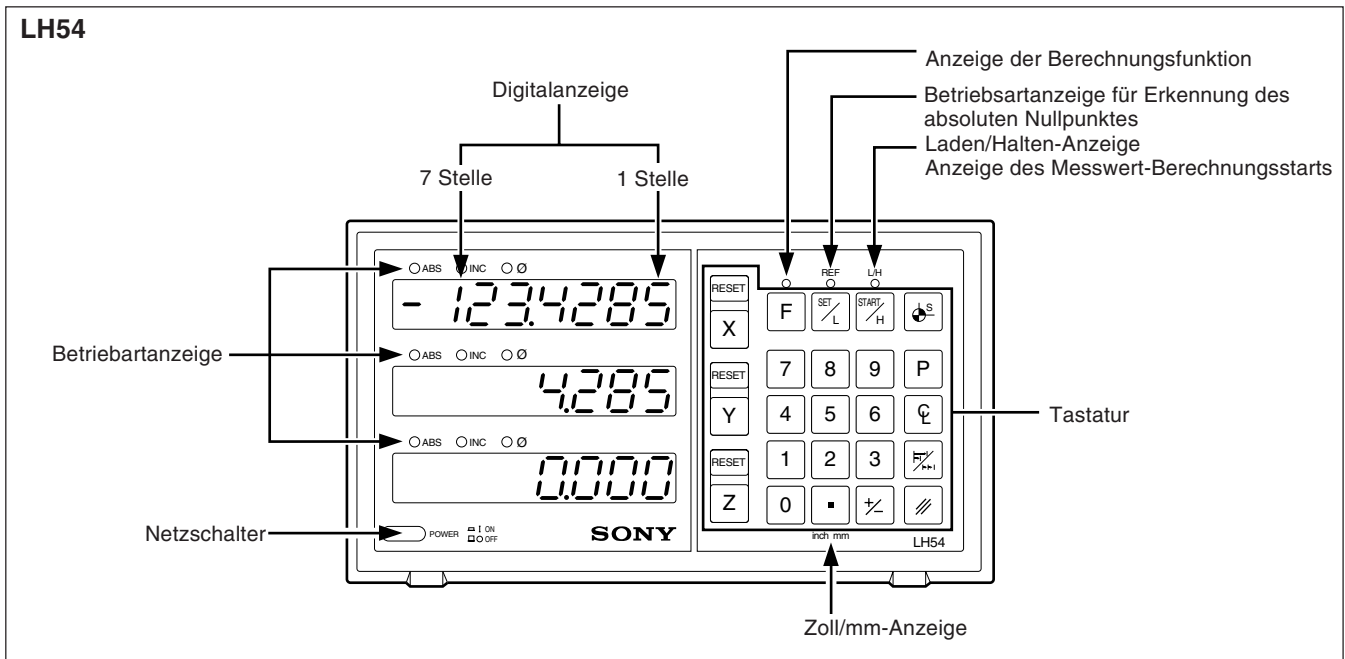


### **Achtung**

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.


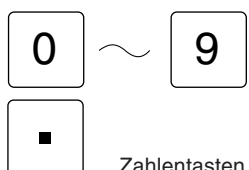





## 4-2. Tastatur






### Rückstell und löschtaste

Teilebezeichnung	Funktion
 Rückstelltaste	Durch Drücken der Taste wird der Anzeigewert auf Null zurückgestellt.
 Löschtaste	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.





### Wahl der betriebsachse und voreinstellung von werten

Teilebezeichnung	Funktion
 Achsenwahl-taste	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	Diese Taste vor Eingabe eines Zahlenwerts drücken, um einen Wert mit negativer Polarität (Negativwert) einzugeben.
 Voreinstellungstaste	Durch Drücken dieser Taste wird der voreingestellte Wert angezeigt. Wird kein neuer Wert eingegeben, wird der letzte Voreinstellwert angezeigt.
 Anzeigemoduswahl-taste	Dient zum Umschalten zwischen Absolutwert-(ABS) und Inkrementalwertanzeige (INC).

### Eingabe des bezugspunkts

Teilebezeichnung	Funktion
 Halbierungstaste	1. Bei gewählter Betriebsart INC wird der Anzeigewert halbiert. 2. Die Anzeige des Meßtasterhaltewerts wird gelöscht, und die aktuelle Position vom Werkstückmittelpunkt wird angezeigt.
 Taste für Bezugspunkteinstellung	Durch Drücken der Taste wird der Bezugspunkt festgelegt.
 Funktionstaste	Dient zur Wahl des Messwert-Berechnungsfunktionsmodus oder des Absolutnullpunkt-Erkennungsmodus. Wird diese Taste gedrückt, erfolgt die Umschaltung des Modus in der Reihenfolge Messwert-Berechnungsfunktionsmodus, Absolutnullpunkt-Erkennungsmodus und Berührungssensormodus.
 Funktionseinstell-taste/ LOAD-Taste	1. Dient zum Starten der Zählung, wenn der Kantentaster die Bezugsebene berührt oder den absoluten Nullpunkt des Maßstabs durchläuft. 2. Dient zur Durchführung verschiedener Einstellungen bei Verwendung der Messwert-Berechnungsfunktionen.
 Ausführungstaste/ HOLD-Taste	1. Dient zum Halten des Anzeigewertes, sobald der Kantentaster die Bezugsebene berührt oder den absoluten Nullpunkt des Maßstabs durchläuft. 2. Dient zum Speichern des gehaltenen Anzeigewerts im Speicher oder zum Freigeben der Halteanzeige, um den gegenwärtigen Wert in der Erkennungs-Betriebsart des absoluten Nullpunkts anzuzeigen. 3. Dient zum Starten der Verarbeitung bei Verwendung der Messwert-Berechnungsfunktionen.

## 4-3. Anzeige der gegenwärtigen Position und Betriebsarten-Anzeigen

Teilebezeichnung	Funktion
 <p>Wahltaste für Zoll-/metrisches System</p>	<p>Durch Drücken dieser Taste wird das Zollsystem bzw. das metrische System (in Millimetern) für die Anzeige festgelegt.</p>
 <p>Digitalanzeige</p>	<p>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.</p>
<p>Betriebsartanzeigen</p>	<p><b>ABS</b> 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.</p> <p><b>INC</b> Anzeige für Einstellung des Inkrementalwertsmodus. In dieser Betriebsart wird die Inkrementalwertpositionierung mit der  Taste und der Voreinstellungstaste  vorgenommen.</p> <p><b>Ø</b> Zeigt an, daß die Anzeigauflösung auf die Durchmesseranzeigebetriebsart eingestellt ist.</p>

## Vorsichtsmaßnahmen beim betrieb

- 1) Bei Auftreten einer Störung werden anstelle der Zahlen Buchstaben zur Alarmanzeige angezeigt (siehe "9. Alarmanzeigen" auf Seite 139).  
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 Anzeigauflösung paßt.




## 5-1. Anfangseins Tellungen

Vor der Inbetriebnahme müssen die folgenden Anfangseinstellungen ausge führt werden:


Position der Anfangseinstellung	
5-1-1.	Einstellung von Eingangsauflösung und Polarität
5-1-2.	Einstellung der kleinsten Anzeigauflösung
5-1-3.	Einstellung der Linearen Korrektur
5-1-4.	Einstellung der Maßteilung
5-1-5.	Einstellung des Abstands zwischen dem Maßstab-Absolutnullpunkt und dem Bezugspunkt
5-1-6.	Löschung des absoluten Nullpunkts
5-1-7.	Einstellung des Meßtaster-Radius
5-1-8.	Einstellung der RS-232C-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 un notwendig, wenn das System neu installiert oder eine andere Einstellung gewünscht wird.

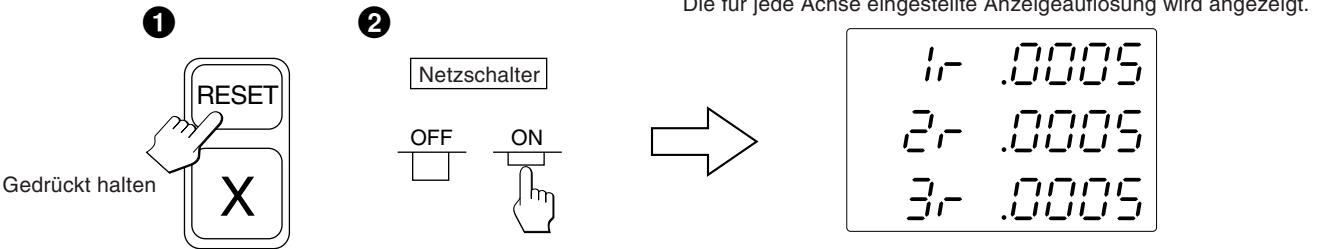
- Bei den Anfangseinstellungen werden mit den Achsen-Wahltasten folgende Anzeigen aufgerufen:


Angeschlossener Maßstab	Achse	Achsen-Wahltaste	Anzeige
Anschluß 1 angeschlossene Achse	X-Achse		1Cn.1r.1LC
Anschluß 2 angeschlossene Achse	Y-Achse		2Cn.2r.2LC
Anschluß 3 angeschlossene Achse	Z-Achse		3Cn.3r.3LC

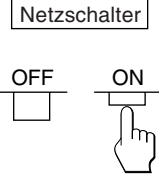
### Zum aktivieren des ersteinstellungsmodus

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

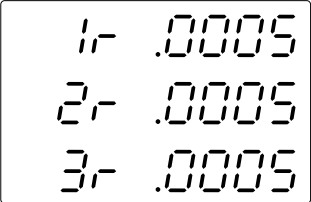
Die für jede Achse eingestellte Anzeigauflösung wird angezeigt.



1  Gedrückt halten

2 

Die für jede Achse eingestellte Anzeigauflösung wird angezeigt.



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 Eingangsauflösung und Polarität

- Die Eingangsauflösungs- 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 Eingangsauflösung und Polarität kann mit der  $\square$ -Taste oder  $\square$ -Taste eingestellt und verändert werden.
- Die Eingangsauflösung wird automatisch bei Magnescale, GA- oder Digiruler-Achsen eingestellt, so daß in diesen Fällen nur eine Polaritätseinstellung erforderlich ist.  
Bei Magnescale-Achsen wird die Eingangsauflösung automatisch auf 0,0005 mm eingestellt.  
Bei GA-Achsen wird die Eingangsauflösung automatisch auf 0,005 mm eingestellt.  
Bei Digiruler-Achsen wird die Eingangsauflösung automatisch auf 0,01 mm eingestellt.

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

Vorgehensweise		Anzeige
$\square$	Die Eingabe an die erste Achse wählen. Die Eingangsauflösung wird automatisch auf 0,0005 mm eingestellt.	10.0005
$\square$	Die Taste $\square$ zur Umkehrung der Polarität drücken.	- 10.0005

- Wenn Sie andere Maßstäbe unter Verwendung des DZ51 anschließen, kann die Eingangsauflösung 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 Eingangsauflösung dem angeschlossenen Maßstab an.

Anzeige	Eingangsauflösung
.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

- Drücken Sie die Taste  $\square$ , falls die Eingangsauflösung für einen automatisch eingestellten Maßstab nicht korrekt eingestellt ist. Der Dezimalpunkt blinkt, so dass die Eingangsauflösung geändert werden kann.

## 5-1-2. Einstellung der kleinsten Anzeigauflösung

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

**Beispiel:** Eingabe für die erste Achse

Vorgehensweise		Anzeige
$\boxed{X}$	Die Eingabe an die erste Achse wählen.	1- .0005
$\boxed{0}$	Die Taste $\boxed{0}$ zur Erhöhung des Werts drücken.	1- .0005 ( $\emptyset$ Leuchtet auf)
$\boxed{\pm}$	Diese Taste zur Verringerung des Werts drücken.	1- .01 ( $\emptyset$ Leuchtet auf)

### • Magnescale-Achse

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Anzeigauflösung
.0005	0.0005 mm
.0005 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$
.001	0.001 mm
.001 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$
.005	0.005 mm
.005 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$
.01	0.01 mm
.01 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$

### • Digiruler-Achse

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Anzeigauflösung
.01	0.01 mm
.01 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$
.02	0.02 mm
.02 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$
.05	0.05 mm
.05 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$
.1	0.1 mm
.1 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$

### • GA-Achse

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Anzeigauflösung
.005	0.005 mm
.005 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$
.01	0.01 mm
.01 ( $\emptyset$ Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	$\emptyset$

### • Andere Maßstabs-Achsen

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

### **Achtung**

- $\emptyset$ : Durchmesseranzeige (doppelte Zählung)  
Der Dezimalpunkt bleibt an derselben Position.
- Für andere Maßstabs-Achsen die kleinste Anzeigauflösung so wählen, daß sie größer ist als die Eingangsauflösung.  
Beispiel) Wenn ein Maßstab mit einer Eingangsauflösung von 0,001 mm angeschlossen wird, die kleinste Anzeigauflösung 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. Linearkorrektur".  
Werksseitig ist das Gerät auf keine Korrektur "LC 000" eingestellt.

**Beispiel:** Eingabe für die erste Achse






Vorgehensweise	Anzeige
<p><b>Beispiel: Einstellung des Korrekturwerts bei der ersten Achse auf <math>-0,015</math> mm.</b></p> <p><b>[X]</b> Die Eingabe an die erste Achse einstellen.</p>	<p>11C 000</p>
<p><b>[0] [1] [5]</b> Die Zifferntasten drücken. *</p>	<p>11C 015</p>
<p><b>[+/-]</b> Die Taste <b>[+/-]</b> drücken.</p>	<p>11C -015</p>
<p><b>[P]</b> Die Voreinstellungstaste zur Beendigung der Einstellung drücken.</p>	<p>11C -015</p>

\* 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>ABS, INC erlischt ↓</p>
   <p>Die Zifferntasten drücken.</p>	<p>1.000000</p> <p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p>0.5 _ _ _ _</p>
 <p>Die Einstellung durch Drücken der Voreinstellungstaste abschließen.</p>	<p>ABS, INC erlischt</p> <p>0.500000</p>

### Achtung



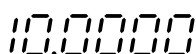
- Bei Verwendung der Maßteilungsfunktion kann eine Verkleinerung oder Vergrößerung jedes Verhältnisses in bezug auf die tatsächliche Bewegungsdistanz durchgeführt werden. Dadurch wird eine während der Formherstellung usw. auftretende Kontraktion des Kunststoffes ausgeglichen, so daß die Produktmaße auf 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)
- Während der Zahleneingabe leuchten die Anzeigen ABS und INC auf. Die Anzeigen ABS und INC erlöschen, wenn die Taste  zur Bestätigung der Zahl gedrückt wird.



## 5-1-5. Einstellung des Abstands zwischen dem Maßstab-Absolutnullpunkt und dem Bezugspunkt

- Nach der Ausführung von 5-1-4 die Achsenwahltaste drücken, um den Modus zur Einstellung des Abstands zwischen dem Maßstab-Absolutnullpunkt und einem Bezugspunkt zu wählen.
- Die Nummerntasten und die Taste **P** dienen zur Einstellung und Änderung des Abstands vom absoluten Nullpunkt zu einem Bezugspunkt.
- Wird die Anzeigeeinheit LH54 als Ersatz für eine andere Anzeigeeinheit verwendet und liegt bereits eine Aufzeichnung des Abstands vor, kann der Abstand anhand des unten angegebenen Verfahrens eingestellt werden.
- Der Abstand wird werksmäßig auf 0,0000 mm eingestellt.

**Beispiel:** Eingabe für die erste Achse

Betriebsablauf	Anzeige
<p><b>Beispiel: Einstellung des Abstands auf 10 mm.</b></p> <p><b>X</b> Die Eingabe für die erste Achse wählen.</p> <p><b>1 0</b> Die Zifferntasten drücken.</p> <p><b>P</b> Die Voreinstellungstaste zur Beendigung der Einstellung drücken.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf  REF Leuchtet auf</p> <p>ABS, INC leuchtet auf  REF Blinkt</p> <p>ABS, INC erlischt  REF Leuchtet auf</p>

### Achtung

- Falls der Abstand zwischen dem Maßstab-Absolutnullpunkt und dem Bezugspunkt nicht gemessen worden ist, erübrigt sich diese Anfangseinstellung, da der Abstand durch Ausführung der unter "Einstellung des Bezugspunkts" (Seite 111) dargestellten Operationen automatisch gespeichert wird.
- Die zulässigen Zahlen sind je nach der Anzeigauflösung unterschiedlich.

#### Beispiel:

Im Falle von 0,0005 mm : -999,9995 bis +999,9995


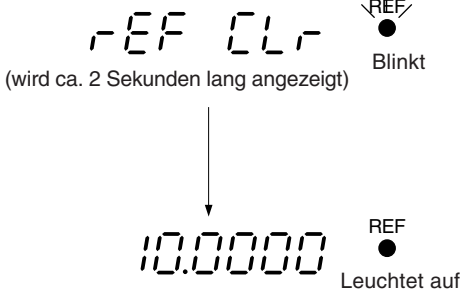
Im Falle von 0,01 mm : -99999,99 bis +99999,99

Falls die Anzeigauflösung feiner gemacht wird, nachdem ein großer Wert bei einer groben Anzeigauflösung eingegeben worden ist, kommt es zu einer Überlaufalarm-Anzeige für den Versatzwert  $\Delta Y$ .

- Während der Zahleneingabe leuchtet die ABS- und INC-Anzeige auf, und die REF-Anzeige blinkt. Wenn die Voreinstellungstaste zur Überprüfung der Zahl gedrückt wird, erlischt die ABS- und INC-Anzeige, und die REF-Anzeige leuchtet ständig.

## 5-1-6. Löschung des absoluten Nullpunkts

- Diese Funktion ist notwendig, wenn ein Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt ausgewechselt 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 ausgewechselt, die folgenden Schritte im Einstellmodus entsprechend Abschnitt 5-1-5. durchführen.

Betriebsablauf	Anzeige
 <p>Die Lösch Taste drücken.</p> <p>Die Einstellung ist abgeschlossen.</p>	 <p>(wird ca. 2 Sekunden lang angezeigt)</p> <p>Blinkt</p> <p>Leuchtet auf</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 5-1-5. die X-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 Anzeigeauflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

### Achtung

Nur bei der ersten Achse ist der Meßtasterradius einstellbar.

### Beispiel

Vorgehensweise	Anzeige
<p><b>Beispiel: Einstellung des Radius auf 10 mm.</b></p> <p><b>X</b> Die Eingabe an die erste Achse einstellen</p> <p><b>1</b> <b>0</b> Die Zifferntasten drücken.</p> <p><b>P</b> Die Voreinstellungstaste zur Beendigung der Einstellung drücken.</p>	<p>ABS, INC erlischt <b>5.0000</b></p> <p>ABS, INC leuchtet auf <b>10.</b></p> <p>ABS, INC erlischt <b>10.0000</b></p>

## 5-1-8. Einstellung der RS-232C-Schnittstelle

Nach Beendigung der Einstellungen unter 5-1-7. die Achsenwahltaaste erneut drücken, um den Einstellmodus für die RS-232C-Schnittstelle zu aktivieren.

### Achtung

Die RS-232C-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.)


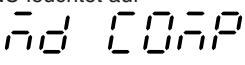




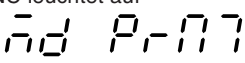







Die Ausgabedaten gelten nur für die X-Achse. Der Drucker P30 benötigt eine Verzögerungszeit für die Datenübertragung. Stellen Sie daher die Verzögerungszeitfunktion auf ON ein. Die Einstellungen für Kommunikationsgeschwindigkeit, Parität usw. werden automatisch durchgeführt. (Kommunikationsgeschwindigkeit: 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.	ABS, INC leuchtet auf  (Computer-Kommunikationsmodus)
  Die Tasten  und  zum Umschalten des Kommunikationsmodus drücken. Prnt COMP	ABS, INC leuchtet auf  (Druckermodus)
 Die X-Achse wählen, wenn Druckermodus angezeigt wird.	ABS, INC leuchtet auf  (Keine Verzögerungszeit)
  Die Tasten  und  . Damit wird die Verzögerungszeitfunktion ein- oder ausgeschaltet. ON OFF	ABS, INC leuchtet auf  (Eine Verzögerungszeit wird verwendet. Dies gilt für den P30.)

## Einstellen des Datenformats

Vorgehensweise		Anzeige
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">X</div>	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet auf FO 44E
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto; margin-left: 20px;">+/-</div>	Die Tasten <b>0</b> und <b>+/-</b> zum Umschalten des Datenausgabeformatmodus drücken.	ABS, INC leuchtet auf FO 44E

### XYZ: Kontinuierlicher Ausgabemodus

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

### X. Y. Z. : Ausgabemodus einer neuen Zeile

X ① ② = Daten CR LF  
 Y ① ② = Daten CR LF  
 Z ① ② = Daten 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)






### Achtung

- Das Datenformat im Druckermodus ist **R ③ 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. (**③** : 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="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">X</div>	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet auf br 9600
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">0</div>	Die Taste <b>0</b> drücken. Die Kommunikationsgeschwindigkeit nimmt zu.	ABS, INC leuchtet auf br 1200
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">+/-</div>	Die Taste <b>+/-</b> drücken. Die Kommunikationsgeschwindigkeit nimmt ab.	ABS, INC leuchtet auf br 4800






## Einstellung der Parität

Vorgehensweise		Anzeige
	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet auf <b>PA OFF</b> (Keine Parität)
	Die Taste  drücken, um die Parität zu erhöhen.	ABS, INC leuchtet auf <b>PA EVEN</b> (Gerade Parität)
	Die Taste  drücken, um die Parität zu erniedrigen.	ABS, INC leuchtet auf <b>PA Odd</b> (Ungerade Parität)

## Einstellung des Stopp-Bits

Vorgehensweise		Anzeige
	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet auf <b>Sb 1</b>
 oder 	Die Taste  oder  zum Umschalten des Stopp-Bits drücken.	ABS, INC leuchtet auf <b>Sb 2</b>

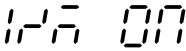
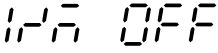
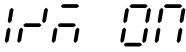
## Einstellung der Datenlänge

Vorgehensweise		Anzeige
	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet auf <b>dL 8</b>
 oder 	Die Taste  oder  zum Umschalten der Datenlänge drücken.	ABS, INC leuchtet auf <b>dL 7</b>

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

- Nach Schritte 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 0 oder der Taste ½.
- Werkseitig ist Zoll/mm Umschaltung aktiviert.

### Beispiel

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> X         </div> <p>Die Eingabe an die erste Achse einstellen.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>(Zoll/mm Umschaltung ist aktiviert.)</p> </div>
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> 0 oder <input type="checkbox"/> ½         </div> <p>Die Taste <input type="checkbox"/>0 oder <input type="checkbox"/>½ drücken.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>(Zoll/mm Umschaltung ist deaktiviert.)</p> </div>
<p>Die Taste <input type="checkbox"/>0 oder <input type="checkbox"/>½ nog einmal drücken um zurück zu gehen.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>(Zoll/mm Umschaltung ist aktiviert.)</p> </div>

Damit sind alle "Anfangseinstellungen" abgeschlossen. Führen Sie die "Anfangseinstellungen" auf die gleiche Weise auch für die übrigen Achsen (Y, Z) durch. Nehmen Sie die Anfangseinstellungen vor, nachdem Sie die Achsenwahltaste der einzustellenden Achse gedrückt haben.

## 5-2. Einschalten des Geräts und Rückstellung

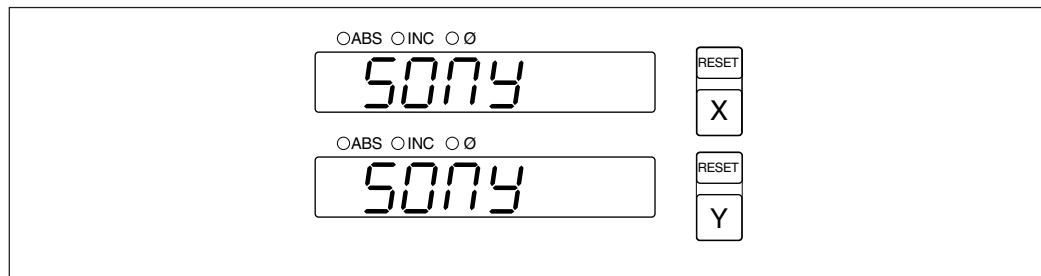
Nachdem Installation, Anschlüsse und Einstellung des Anzeigaauflösung abgeschlossen worden sind, beginnen Sie die Messung nach dem unten beschriebenen Verfahren.

### 1 Den Netzschalter einschalten


Den Netzschalter einschalten.

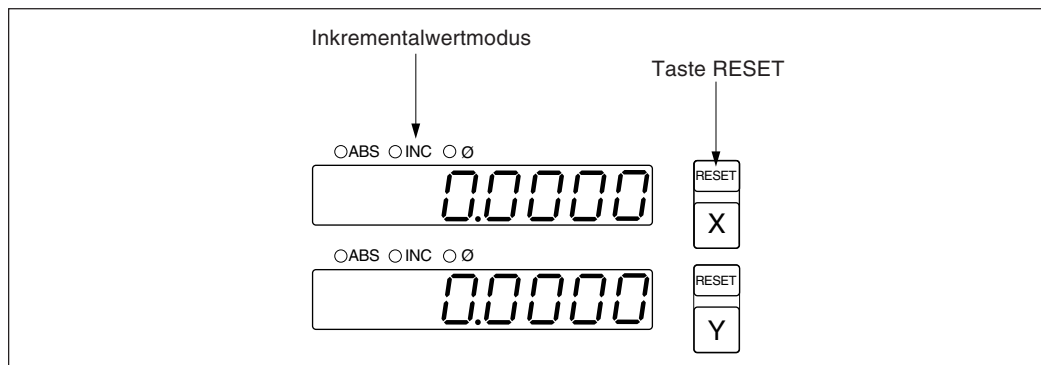
“SONY” wird angezeigt.

Sollte “SONY” zu blinken beginnen oder “Error” auf der Anzeige erscheinen, anhand der Angaben im Abschnitt “9. Alarmanzeigen” vorgehen.



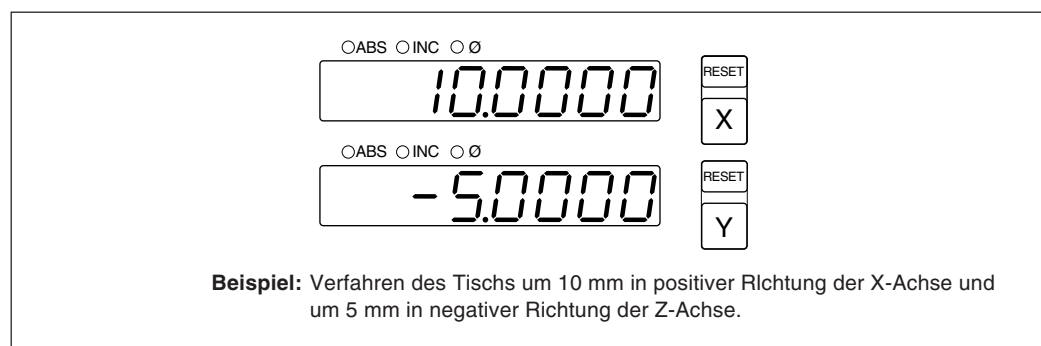
### 2 Die Taste RESET drücken

Beim ersten Drücken der Taste  für die X- 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.



### 3 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 Anzeigaauflösung auf 0,0005 mm.





## 5-3. Grundfunktion der Tasten


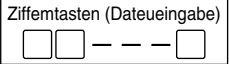

Die Anzeigeeinheit der Serie LH54 wird grundsätzlich durch Betätigung der Tasten in der folgenden Reihenfolge bedient: Achsentaste, Bezugspunkteingabe und Funktionstaste.


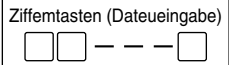

Das folgende Beispiel zeigt die Betätigung der Tasten für die Steuerung der X-Achse.



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** :   



**Einstellung des Bezugspunkts:**  
  




**Wahl der Absolut-/Inkrementalwertanzeige:**  
  
**Hinweis** Werden Operationen direkt ohne Wahl der Achse durchgeführt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.





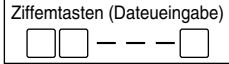

**Aufruf** :  








**Halbieren der Anzeigewerte:**  






**Löschen** :  

**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 zweimal drücken.  
   [Passieren des absoluten Nullpunkts → Zählvorgang beginnt.]


**Absoluter Maßstabsnullpunkt (Messung vom absoluten Nullpunkt):**  
  Die Taste  zur Wahl der Absolutnullpunkt-Betriebsart zweimal drücken.  
  → [Passieren des absoluten Nullpunkts → Anzeige wird gehalten.]  
 Zum Abspeichern desgehaltenen Werts:  

**Versatznullpunkt** :   Die Taste  zur Wahl der Absolutnullpunkt-Betriebsart zweimal drücken.  
  [Passieren des Nullpunkts → Zählvorgang beginnt.]

## 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.

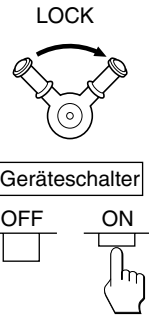
## 5-5. Datenspeicherung

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 Verriegeln Sie die Maschine, so dass sich die Maßstabsposition nicht verschiebt.

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.

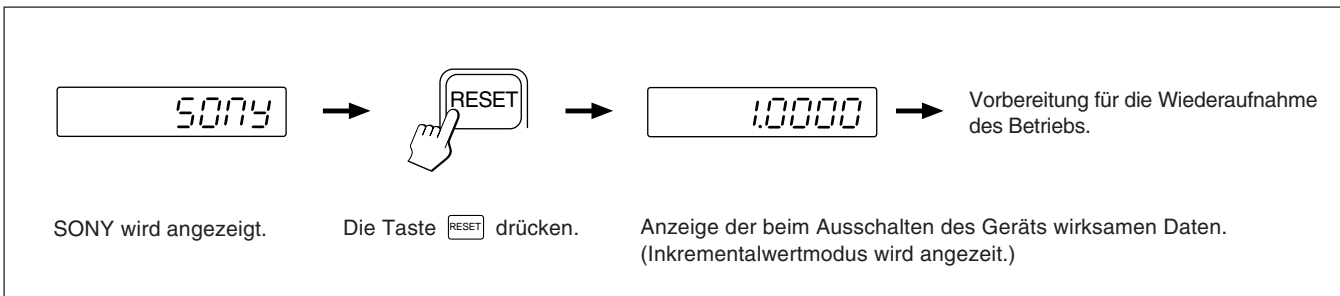
#### Achtung

Wird der Maßstab nach dem Ausschalten der Stromversorgung bewegt, wird diese Bewegung nicht aufgezeichnet. Wenn die Stromversorgung wieder eingeschaltet wird, stimmt daher die aktuelle Position nach der Maßstabsbewegung nicht mit den gespeicherten Daten überein.

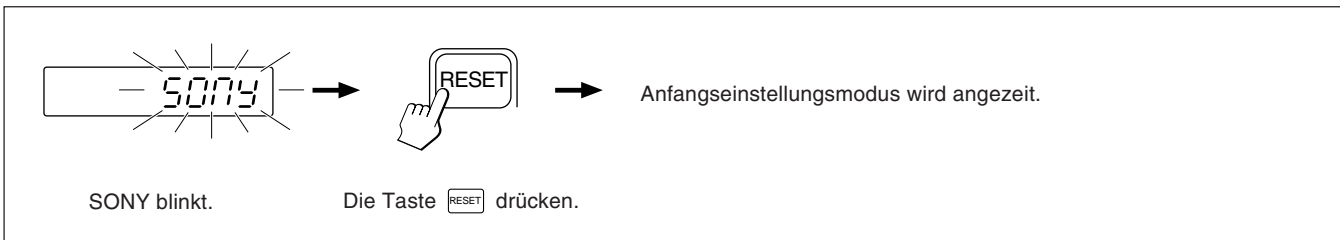
### Fortsetzung des betriebs

#### 1 Das Gerät einschalten

- Normale Wiederaufnahme des Betriebs.



- Fehlerhafte Speicherdaten:



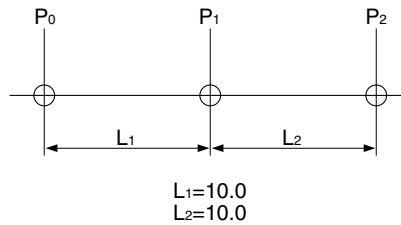
#### 2 Die Maßstabsverriegelung aufheben, und den Betrieb wieder aufnehmen.

## 5-6. Grundfunktionen

### 5-6-1. Voreinstellung

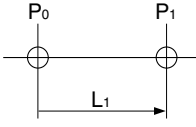
#### Bearbeitung mit rückwärtszählen bis null

**Beispiel:** Rückwärtszählen bei der Bewegung von P<sub>0</sub> nach P<sub>1</sub>.



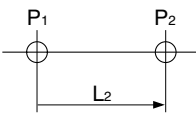
**Achtung**

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

Vorgehensweise	Anzeige
<p><b>Positionierung nach P<sub>1</sub></b></p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; font-size: 24px;">X</span> Die X-Achse wählen.</p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; font-size: 24px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; font-size: 24px;">0</span> Den Wert L<sub>1</sub> eingeben.  <b>Achtung</b>            Um bei der Bewegung von P<sub>0</sub> nach P<sub>1</sub> vorwärts zu zählen, -10 eingeben.</p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; font-size: 24px;">P</span> Den Eingabewert durch Drücken der Voreinstellungstaste voreinstellen.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf            - - - - -</p> <p>ABS, INC leuchtet auf            10.</p> <p>10.00000</p> <p style="text-align: center;">↓ Zählvorgang</p>
<p></p> <p>Den Maßstab verfahren, bis "0" angezeigt wird. Damit ist die P<sub>1</sub> Positionierung beendet.</p>	<p>0.00000</p>

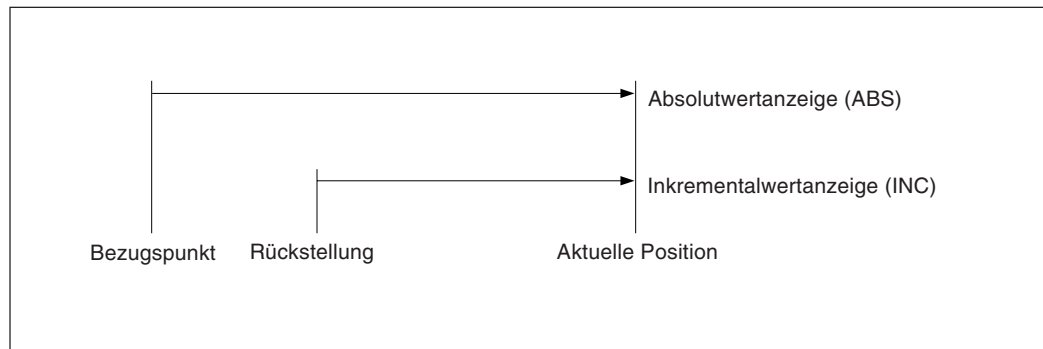
## 5-6-2. Aufruf voreingestellter daten

### Tippvorschubbearbeitung

Vorgehensweise	Anzeige
<p><b>Positionierung nach P<sub>2</sub></b></p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">X</div> <p>Die X-Achse wählen.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">P</div> <p>Die Voreinstellungstaste drücken. Die INC-Anzeige leuchtet auf.</p> </div>	<p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">10.0000</p>
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Den Maßstab verfahren, bis "0" angezeigt wird. Damit ist die P<sub>2</sub>-Positionierung beendet.</p> </div> </div>	<p style="text-align: center;">↓ Zählvorgang</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">0.0000</p>

## 5-6-3. Einstellung des bezugspunkts und Wahl des Anzeigemodus

Diese Anzeigeeinheit verfügt über zwei Anzeigemodi: den Absolutwertmodus (ABS), in dem die Absolutentfernung vom Bezugspunkt angezeigt wird, und den Inkrementalwertmodus (INC), in dem die Position der Inkrementpositionierung bei einer Rückstellung oder Voreinstellung angezeigt wird.



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

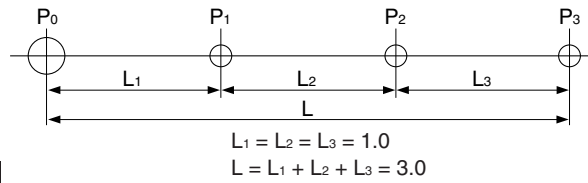


**Beispiel:** für X-Achse

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.)


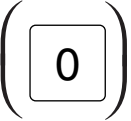




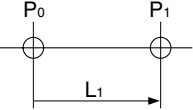




## Einstellung des Bezugspunkts und wahl des anzeigemodus

**Beispiel:** Rückwärtszählen beim Verfahren von  $P_0$  nach  $P_1$ .



**Achtung**

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

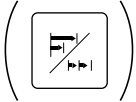



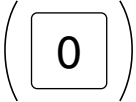

Vorgehensweise	Anzeige
<p> Die X-Achse wählen.</p> <p> Die Eingabe von "0" ist nicht notwendig. Soll der Bezugspunkt versetzt werden, den Versatzwert anstelle von "0" eingeben.</p> <p> Die Taste zur Einstellung des Bezugspunkts drücken. Die Anzeige ABS leuchtet.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf -----</p> <p>ABS, INC leuchtet auf 0.</p> <p>0.0000</p>
<p> Die X-Achse wählen.</p> <p> Den Wert <math>L_1</math> eingeben. <b>Achtung</b> Um beim Verfahren von <math>P_0</math> nach <math>P_1</math> vorwärtszuzählen, -1 eingeben.</p> <p> Die Voreinstellungstaste drücken. Die Betriebsart INC ist eingegeben. Den Maßstab verfahren, bis "0" angezeigt wird. <math>P_1</math> ist die Position, an der "0" auf der Anzeige erscheint.</p> <p> Die Positionierungen für <math>P_2</math> und <math>P_3</math> ebenso durchführen.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf -----</p> <p>ABS, INC leuchtet auf 1.</p> <p>1.0000 ↓ Zählvorgang 0.0000</p>
<p><b>Zur Bestimmung des Abstands zwischen <math>P_0</math> und <math>P_3</math> nach Abschluss der <math>P_3</math>-Positionierung</b></p> <p> Die X-Achse wählen. <b>Achtung</b> Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.</p> <p> Die Anzeige ABS leuchtet und der Abstand zwischen <math>P_0</math> und <math>P_3</math> wird angezeigt.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf -----</p> <p>- 3.0000</p>
<p><b>Erneute Umschaltung des Anzeigemodus</b></p> <p> Dieselben Funktionstasten erneut drücken. In diesem Fall wird von der Betriebsart ABS in INC umgeschaltet. <b>Achtung</b> Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.</p> <p> Es erfolgt eine Umschaltung auf die INC-Anzeige.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf -----</p> <p>0.0000</p>

## 5-6-4. Halbieren der anzeigewerte

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

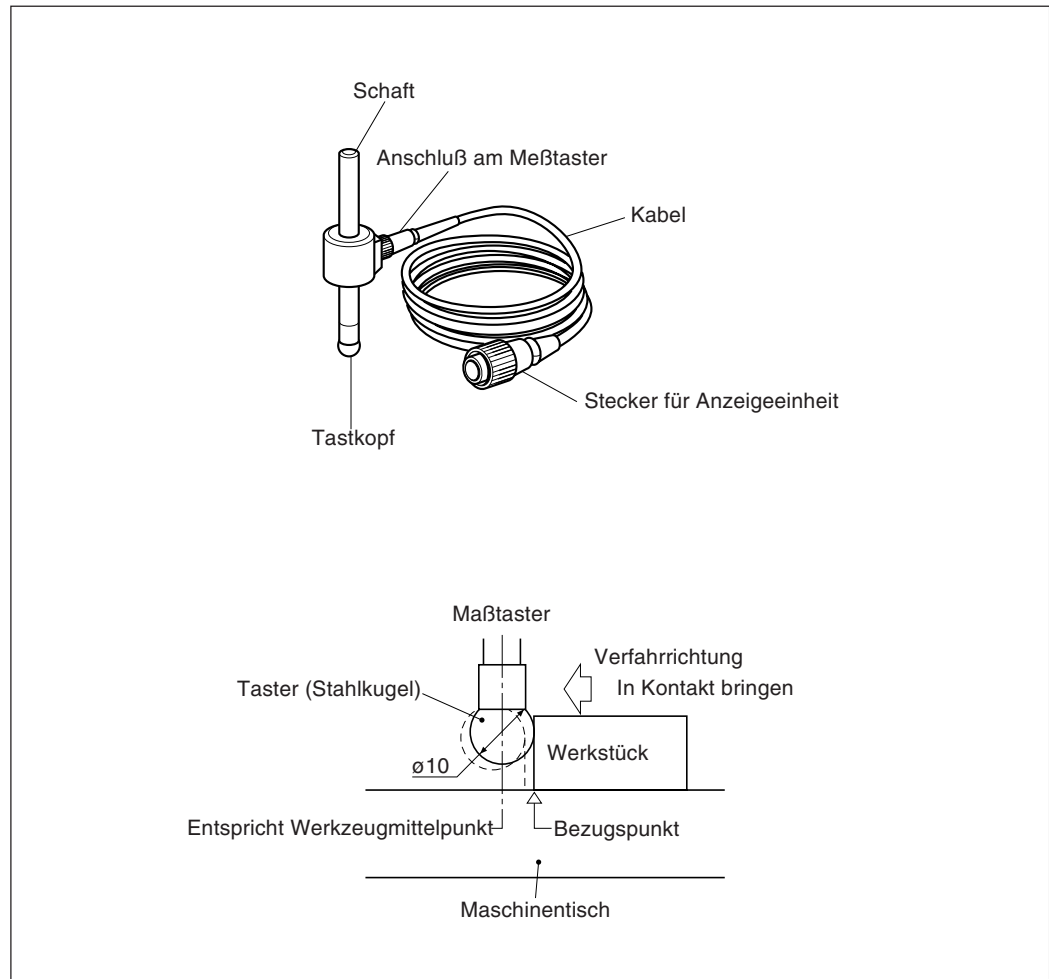
### Achtung

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

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  </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. Die INC-Anzeige leuchtet auf.</p> <p>Den Bearbeitungstisch verfahren, bis auf der Anzeige "0" erscheint. Diese Position ist der Mittelpunkt.</p>	<p style="text-align: center;">( 10.0000 )</p> <p style="text-align: center;">10.0000</p> <p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">5.0000</p> <p style="text-align: center;">↓ Zählvorgang</p> <p style="text-align: center;">0.0000</p>
<p><b>Soll die Mittelposition als Bezugspunkt festgelegt werden, wie folgt vorgehen</b></p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  </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><b>Achtung</b> Bei Durchführung der angegebenen Schritte wird der voreingestellte Bezugspunkt gelöscht.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p style="text-align: center;">( 0. )</p> <p style="text-align: center;">0.0000</p>

### 5-6-5. 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.



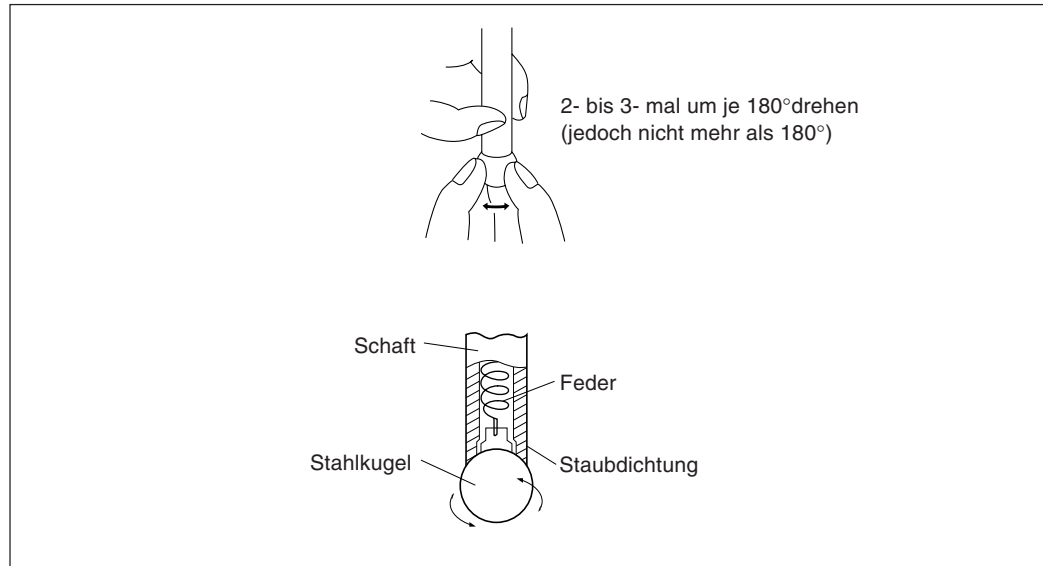


## 1. Warnhinweise

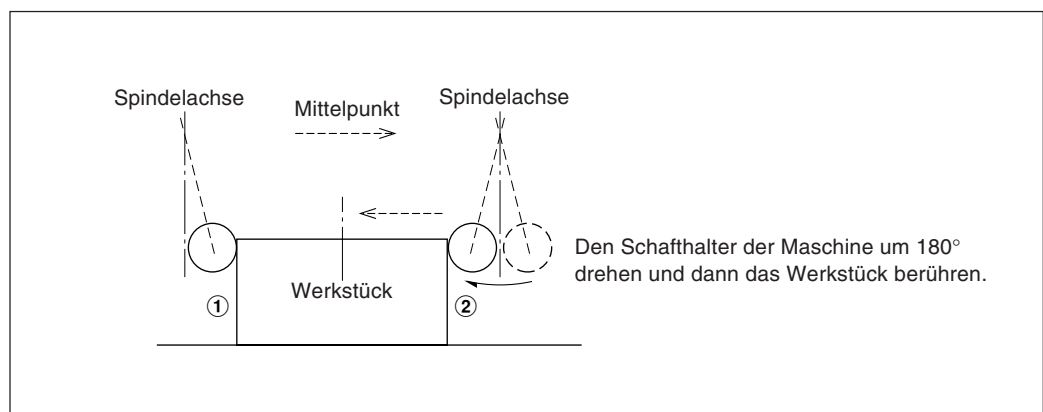
- Vor der Verwendung die Stahlkugel mit der Hand 2- bis 3- mal sowohl im Uhrzeiger- als auch im Gegenuhrzeigersinn um die Schaftachse drehen, bis die Stahlkugel richtig am Schaftende anliegt. Dies ist nötig, damit das Rostschutzschmierfett zwischen Stahlkugel und Schaft nicht zu einem Meßfehler führt.

### Achtung

- Die Stahlkugel nicht weiter als  $180^\circ$  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 Schaftalter der Maschine um  $180^\circ$  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 Anzeigeaufösung 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 Achsenwahltaste 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 Maschinentisch auf, können Tastkopf und Maschinentisch beschädigt werden.

## 2. Technische daten

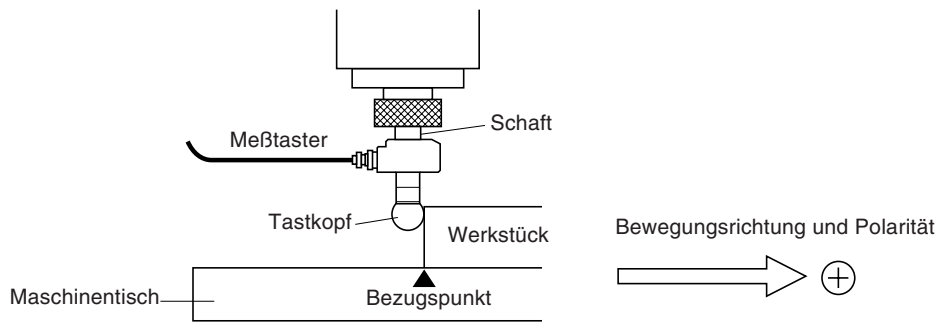
Modell	TS-103A	TS-105A	TS-110A	TS-203A	TS-205A	TS-210A	TS-303A	TS-305A	TS-310A
Schaftdurchmesser und-länge	ø10 x 45 mm			ø12,7 x 45 mm			ø32 x 55 mm		
Erkennungsrichtung	±X, ±Y								
Taster	Stahlkugel, ø10 mm			Stahlkugel, ø12,7 mm			Stahlkugel, ø10 mm		
Genauigkeit	0,002 mm			0,002 mm			0,002 mm	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

## 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.

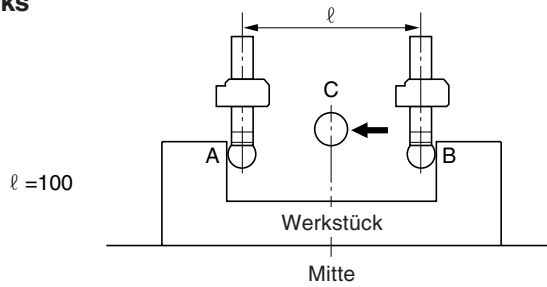
## 4. Betrieb mit meßtaster

### Einstellung des bezugspunkts

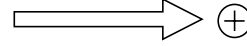




Vorgehensweise	Anzeige
<p>Die X-Achse wählen.</p> <p><b>Achtung</b> Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.</p> <p>Die Betriebsart ABS einstellen. (Die aktuelle Position wird angezeigt.) Die ABS-Anzeige leuchtet auf.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p>-----</p> <p>0.0000</p>
<p>Die X-Achse erneut wählen.</p> <p>Die Ladetaste zur Vorbereitung der Einstellung des Bezugspunkts drücken. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p>-----</p> <p>-5.0000</p> <p>L/H ● Blinkt</p>
<p>Das Werkstück mit dem Tastkopf des Meßtasters berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.</p>	<p>Summer</p> <p>🔊</p> <p>-5.0000</p> <p>L/H ○ Erlischt</p>
<p>Den Meßtaster verfahren. Der Bezugspunkt ist die Position, an der auf der Anzeige "0" erscheint.</p>	<p>Zählvorgang</p> <p>↓</p> <p>0.0000</p>

## Zentrieren des werkstücks



Bewegungsrichtung und Polarität



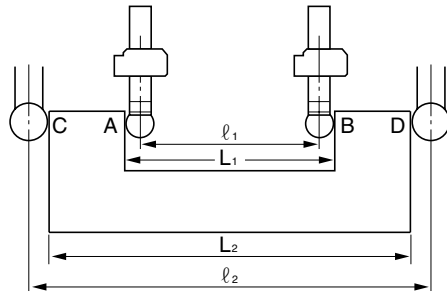
Vorgehensweise	Anzeige
<p>Die X-Achse wählen.</p> <p><b>Achtung</b> Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.</p> <p>Die Betriebsart ABS einstellen. (Die aktuelle Position wird angezeigt.)</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p>-----</p> <p>0.0000</p>
<p>Die X-Achse erneut wählen.</p> <p>Die Ladetaste drücken. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p>-----</p> <p>5.0000</p> <p>L/H ● Brinkt</p>
<p>Die Fläche A des Werkstücks mit dem Tastkopf des Meßtasters berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.</p>	<p>Summer</p>  <p>5.0000</p> <p>L/H ○ Erlischt</p>
<p>Die X-Achse wählen.</p> <p>Die Haltetaste drücken. Die Anzeige ist damit zum Halten des Werts "l" bereit. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.</p>	<p>Summer</p>  <p>Zählvorgang</p> <p>L/H ● Brinkt</p>
<p>Die Fläche B mit dem Meßtaster berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und die Anzeige wird gehalten. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige leuchtet.</p>	<p>100.0000</p> <p>L/H ● Leuchtet auf</p>
<p>Die Halbierungstaste drücken. Der Haltemodus wird aufgehoben. Der dann angezeigte Wert ist der Abstand vom Werkstückmittelpunkt C. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige 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.</p>	<p>45.0000</p> <p>L/H ○ Erlischt</p> <p>Zählvorgang</p> <p>0.0000</p>

## Werkstückinnen-und-außenmessung

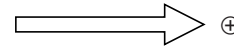
Innenmessung :  $L_1 = \ell_1 + 10\text{mm}$

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

Beispiel:  $L_1 = 100$



Bewegungsrichtung und Polarität






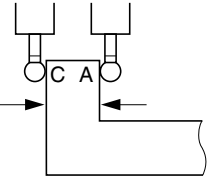






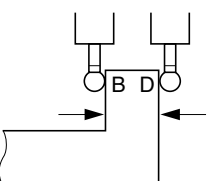






Die Anzeige zeigt das innenmaß.

### Achtung

Die folgenden Messungen im metrischen System ausführen.

Dazu gegebenenfalls den Wahlschalter für Zoll-/metrisches System betätigen.

Vorgehensweise	Anzeige
<p>(</p> <p></p> <p>Die X-Achse wählen.</p> <p><b>Achtung</b> Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.</p> <p></p> <p>Die Betriebsart INC einstellen. (Die aktuelle Position wird angezeigt.)</p> <p></p> <p>Die X-Achse erneut wählen.</p> <p></p> <p>Die Ladetaste drücken. Die Anzeige ist damit zur Einstellung des Bezugspunkts auf der Fläche A (Fläche C) bereit. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.</p> <p>)</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p>-----</p> <p>2.3400</p> <p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p>-----</p> <p>5.0000  Brinkt</p>
<p></p> <p>Die Fläche A (Fläche C) mit dem Taster berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.</p> <p>Vor Berührung der Fläche B (Fläche D) die X-Achse wählen und die Haltetaste drücken.</p> <p>Die Anzeige ist damit zur Ermittlung von <math>L_1</math> (<math>L_2</math>) bereit. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.</p> <p> </p>	<p>Summer </p> <p>5.0000  Erlischt</p> <p>Zählvorgang beginnt</p> <p>Summer   Brinkt</p>
<p></p> <p>Die Fläche B (Fläche D) des Werkstücks mit dem Tastkopf berühren. Der Summer ertönt und der Anzeigewert, d.h. der Wert <math>L_1</math> (<math>L_2</math>), wird gehalten. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige leuchtet.</p>	<p>100.0000  Leuchtet auf</p>
<p></p> <p>Die X-Achse erneut wählen und die Löschaste betätigen. Die Haltefunktion wird damit gelöscht und auf der Anzeige erscheint der aktuelle Wert. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.</p> <p></p>	<p>123.6780  Erlischt</p>

## 5-6-6. Erkennungsfunktion für den absoluten Maßstabsnullpunkt


- Diese Funktion ist in Verbindung mit einem Maßstab mit eingebautem Absolutnullpunkt wirksam. Nachdem der Abstand  $L$  zwischen dem Messungsbezugspunkt und dem Maßstab-Absolutnullpunkt ermittelt worden ist, kann der Bezugspunkt für wiederholte Messung leicht versetzt werden.
- Ist das Gerät auf die Erkennung des absoluten Maßstabsnullpunkts eingestellt, die REF-Anzeige leuchtet, 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

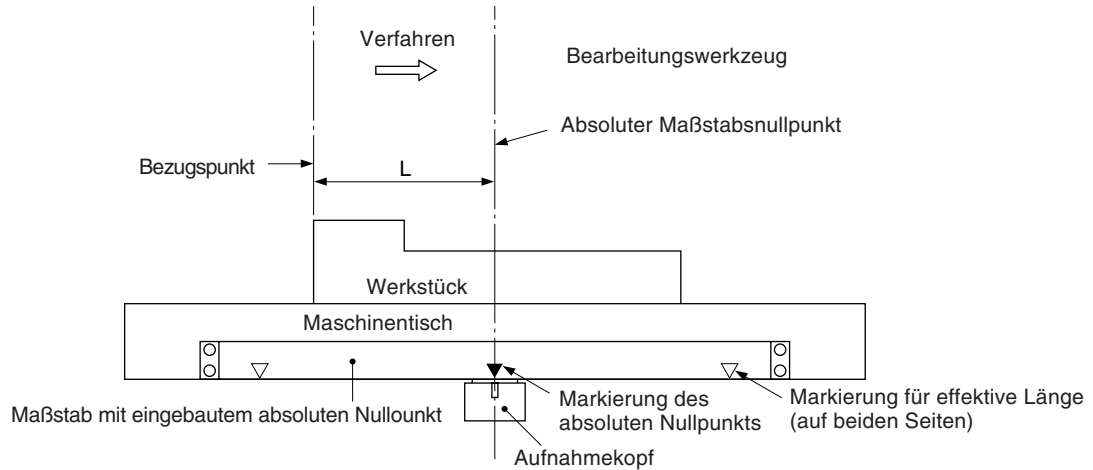


Abb.2 Einstellung des bezugspunkts

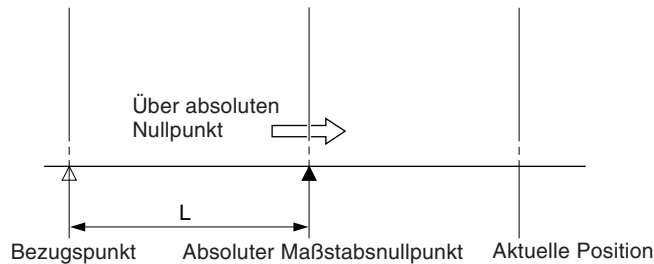
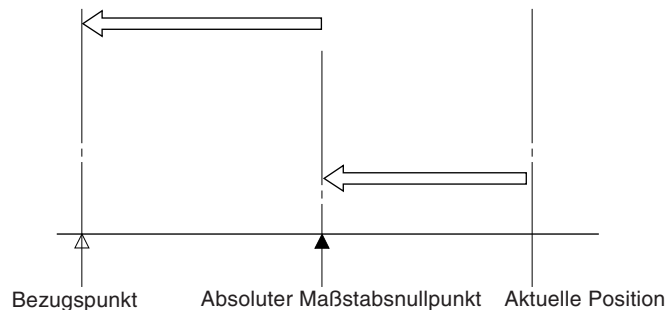


Abb.3 Erneutes auffinden des bezugspunkts

Nach dem Passieren des Absolutnullpunkts zum Bezugspunkt zurückgehen.



# Betrieb

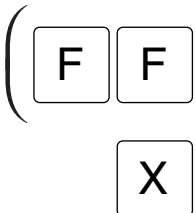







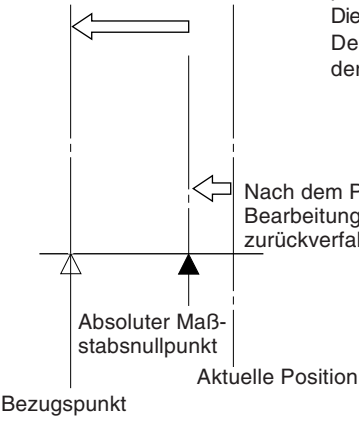

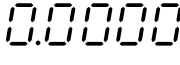
## Achtung

Das Anzeigebeispiel zeigt den Fall, wo die Anzeigauflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

### Einstellung des Bezugspunkts

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;"><span style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; font-size: 24px;">X</span></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><span style="font-size: 24px;">( 0 )</span></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><span style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; font-size: 24px;">S</span></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><span style="font-size: 24px;">( F F )</span></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><span style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; font-size: 24px;">X</span></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><span style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; font-size: 24px;">START / H</span></div> </div> <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 zweimal die <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">F</span> Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absoluten Nullpunktes aufleuchtet (einmal bei 1-achsiger Anzeige).</p> <p>Die X-Achse erneut wählen.</p> <p>Die Taste HOLD drücken. (Die Vorbereitungen zum Halten des angezeigten Wertes für den Abstand L zwischen dem Bezugspunkt und dem Maßstab-Absolutnullpunkt sind abgeschlossen.)</p>	<p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p style="text-align: center;">- - - - -</p> <p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p style="text-align: center;">( 0. )</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">0.0000</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">0.0000</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>ABS, INC leuchtet auf</div> <div style="text-align: center;">REF ● Leuchtet auf</div> </div> <p style="text-align: center;">- - - - -</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>ABS, INC leuchtet auf</div> <div style="text-align: center;">REF ● Leuchtet auf</div> </div> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">0.0000</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div></div> <div style="text-align: center;">L/H ● Blinkt</div> </div>
<div style="text-align: center;"> <p>Über absoluten Nullpunkt</p> <p>Bezugspunkt      Absoluter Maßstabsnullpunkt</p> <p style="margin-left: 40px;">L</p> </div> <p>Beim passieren des absoluten Maßstabs-Nullpunkts wird der angezeigte Wert gehalten. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige leuchtet.</p>	<p style="text-align: center;">Summer</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">10.0000</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div></div> <div style="text-align: center;">L/H ● Leuchtet auf</div> </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;"><span style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; font-size: 24px;">X</span></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><span style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; font-size: 24px;">START / H</span></div> </div> <p>Die X-Achse wählen.</p> <p>Die Haltetaste zum Lösen der Haltefunktion drücken. Die aktuelle Position wird dann angezeigt.</p> <p>An dieser Stelle wird der Haltewert intern gespeichert.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Aktuelle Position</p> <p>Absoluter Maßstabsnullpunkt</p> </div>	<p>ABS, INC leuchtet auf</p> <p style="text-align: center;">- - - - -</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div></div> <div style="text-align: center;">REF ● Leuchtet auf</div> </div> <p>(Beispiel)</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">12.0000</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div></div> <div style="text-align: center;">REF ● Leuchtet auf</div> </div>

## Erneutes auffinden des bezugspunkts

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie zweimal die  Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absoluten Nullpunktes aufleuchtet.</p> <p>Die X-Achse wählen.</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">               ABS, INC leuchtet auf              - - - - -         </div> <div style="text-align: right;">               Leuchtet auf                 Leuchtet auf         </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Die Ladetaste drücken. Der Abstand zwischen dem Bezugspunkt und dem absoluten Maßstabsnullpunkt "L=10,0000 mm" wird angezeigt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;">               Blinkt         </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Sobald der absolute Maßstabsnullpunkt passiert wird, und der Zählvorgang beginnt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt. Der Bezugspunkt ist die Position, an der auf der Anzeige "0" erscheint.</p> <p>Nach dem Passieren des absoluten Nullpunkts das Bearbeitungswerkzeug zum Bezugspunkt zurückverfahren.</p> </div> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>Summer</p>               Zählvorgang beginnt.         </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">               LH              Erlischt         </div>



## 5-6-7. Versatznullpunkt

Die Versatz-Absolutnullpunktfunktion dient zur Voreinstellung des Abstands (Versatzwert) zwischen dem Maßstab-Absolutnullpunkt (Absolutnullpunkt des Maßstabs) und der Bezugsfläche des Maschinentisches im Inneren der Anzeigeinheit.

### **Achtung**

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

Auf der anderen Seite wird auch der Versatzwert  $\Delta Y$  in L geändert, wenn bei der Einstellung des Bezugspunkts L gespeichert wird.

---

### **Messung des versatzwerts**

Mit Hilfe des Meßtasters (Option) den Abstand  $\Delta Y$  (Versatzwert) zwischen dem absoluten Maßstabsnullpunkt und der Bezugsfläche des Maschinentisches messen.

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


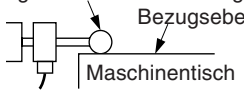






Im folgenden wird das Verfahren unter Verwendung des Sony-Meßtasters beschreiben.

Einzelheiten zum Anschluß des Meßtasters siehe Seite 77, Einzelheiten zu den technischen Daten siehe Seite 106. Im folgenden sind Meßbeispiele aufgeführt.

## Messung des versatzwerts $\Delta Y$

### Achtung

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

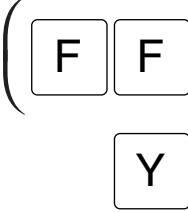



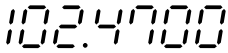
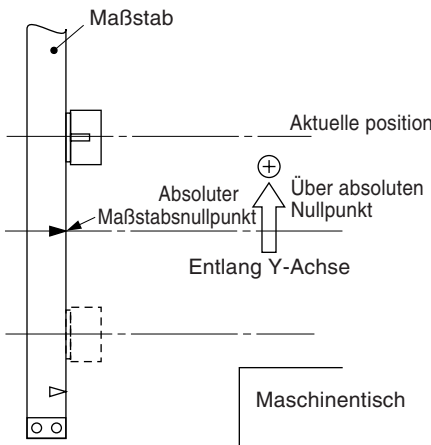

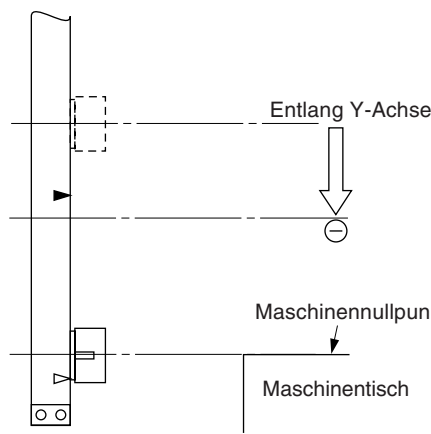

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Y</div> <div style="text-align: center;">Die Y-Achse wählen.</div> <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;">Achtung</div> <div style="text-align: center;">Bei eingeschalteter Betriebsart INC auf die Betriebsart ABS umschalten.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">SET / L</div> <div style="text-align: center;">Die Ladetaste drücken. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.</div> </div>	<p style="text-align: center;">ABS, INC leuchtet auf</p> <p style="text-align: center;">- - - - -</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; font-family: monospace;">5.0000</div> <div style="text-align: center;">               Blinkt         </div> </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;">Y</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">START / H</div> </div> <p style="text-align: center;">Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie zweimal die <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F</span> Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absoluten Nullpunktes aufleuchtet.</p> <p style="text-align: center;">Die Y-Achse wählen.</p> <p style="text-align: center;">Dei Haltetaste drücken. (Die Anzeige ist damit zum Halten des Werts für den Abstand <math>\Delta Y</math> zum absoluten Maßstabsnullpunkts bereit) Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.</p>	<p style="text-align: center;">Summer</p> <div style="text-align: center;">               Zählvorgang beginnt.         </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">               Summer         </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">               Blinkt         </div>
<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="font-size: 1.2em;">102.4700 mm</p> </div> <p style="text-align: center;">Verastzwert <math>\Delta Y</math></p> <p style="text-align: center;">Wenn der Maßstab bewegt wird und den Maßstab-Absolutnullpunkt passiert, wird der Versatzwert <math>\Delta Y</math> gehalten. Die Laden/Halten-Anzeige leuchtet auf.</p> <p style="text-align: center;">* Durch Speichern des gehaltenen Versatzwerts DY kann DY einfach wieder eingestellt werden, falls die Anzeigeeinheit ausgewechselt werden muß. Einzelheiten hierzu siehe "5-1-5. Einstellung des Abstandes vom absoluten Nullpunkt des Maßstabs zum Schnittbezugspunkt".</p>	<div style="text-align: center; margin-top: 20px;">               Summer         </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <div style="font-size: 2em; font-family: monospace;">102.4700</div> <div style="text-align: center;">               Leuchtet auf         </div> </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="text-align: center;">Die Y-Achse wählen.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">START / H</div> <div style="text-align: center;">Die Taste Haltetaste drücken. Die Halteanzeige wird aufgehoben, und die aktuelle Position wird angezeigt. An dieser Stelle wird der gehaltene Wert intern gespeichert.</div> </div>	<p style="text-align: center;">Anzeige des aktuellen Werts</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; font-family: monospace;">123.6750</div> <div style="text-align: center;">               Leuchtet auf         </div> </div>

## Funktion des versatznullpunkts

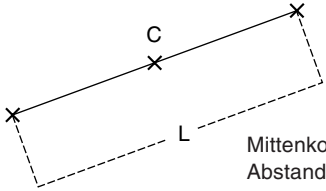
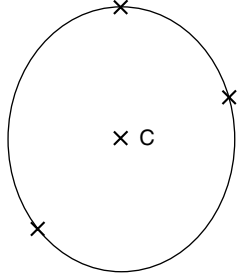
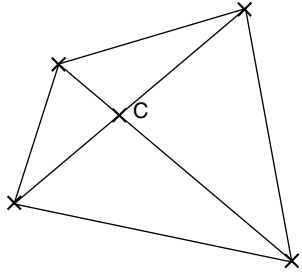
### Achtung

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

Für die X- und Z-Achse die gleichen Tastenbetätigungen für jede Achse durchführen.

Vorgehensweise	Anzeige
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie zweimal die <b>F</b> Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absoluten Nullpunktes aufleuchtet.</p> <p>Die Y-Achse wählen.</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>REF ● Leuchtet auf</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>ABS, INC leuchtet auf</p>  </div> <div style="text-align: right;"> <p>REF ● Leuchtet auf</p> </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Die Ladetaste drücken.</p> <p>Der von der Anzeigeeinheit gespeicherte Versatzwert <math>\Delta Y</math> wird angezeigt.</p> <p>Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>L/H ● Blinkt</p> </div> </div>
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <p>Wenn der Maßstab in Richtung <math>\oplus</math> entlang der Y-Achse bewegt wird und den Maßstab-Absolutnullpunkt passiert, erlischt die Laden/Halten-Anzeige, der Zählvorgang wird gestartet, und die Punktlage wird angezeigt.</p> <p>Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.</p> </div> </div>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;"> <p>Summer</p>  </div> <p style="text-align: center;">Zählvorgang beginnt.</p>
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <p>Dann den Maßstab zur Seite <math>\ominus</math> in Y-Richtung bewegen. Die Position, an welcher der angezeigte Wert "0" ist, ist der Absolutnullpunkt.</p> <p><b>Achtung</b> Achten Sie darauf, dass das Werkzeug nicht mit dem Maschinentisch kollidiert, wenn der Maßstab in Richtung <math>\ominus</math> bewegt wird.</p> </div> </div>	<div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;"> <p>L/H ○ Erlischt</p> </div>

## 5-7. Messwert-Berechnungsoperationen

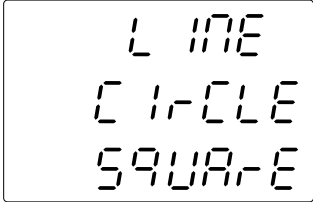
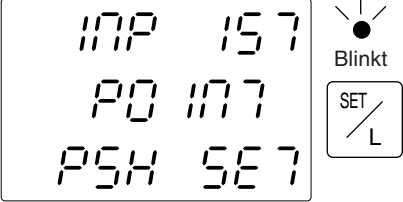
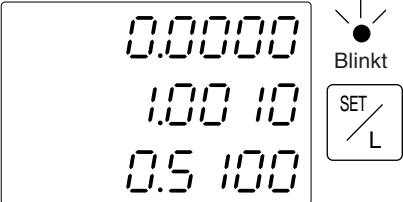
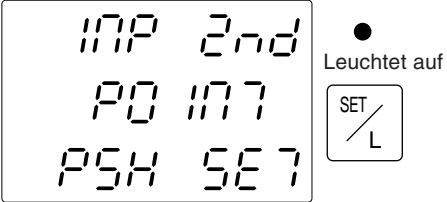
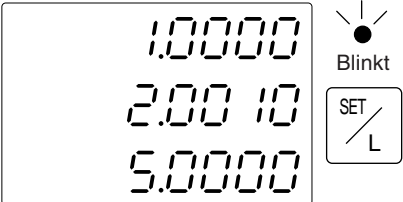
Funktion	Eingegebene Koordinaten	Beschreibung der Messung
<b>Linienmessung</b>	Wenn die Koordinaten von zwei Punkten eingegeben werden (dreidimensionale Raummessungen können ebenfalls durchgeführt werden)	 <p>Mittenkoordinate C Abstand zwischen zwei Punkten L</p>
<b>Kreismessung</b>	Wenn die Koordinaten von drei Punkten eingegeben werden (dreidimensionale Raummessungen können ebenfalls durchgeführt werden)	 <p>Kreismittenkoordinate C Radius (Durchmesser) Umfang Kreisfläche</p>
<b>Rechteckmessung</b>	Wenn die Koordinaten von vier Punkten eingegeben werden (beschränkt auf zweidimensionale Rechteckmessung)	 <p>Schnittpunktkoordinaten Rechteckfläche</p>













Darüber hinaus können die Ergebnisse nach Abschluss der Berechnungen an die RS-232C-Schnittstelle ausgegeben werden (durch Drücken der Taste **P**).

### **Achtung**

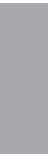
Während diese Funktion benutzt wird, kann die RS-232C-Schnittstelle nur für Datenausgabe mit Hilfe der Taste **P** verwendet werden. Insbesondere die Verwendung der RS-232C-Schnittstelle während der Berechnungen kann die korrekte Durchführung der Berechnungen beeinträchtigen.

## 5-7-1. Linearmessung

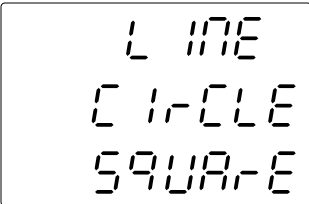
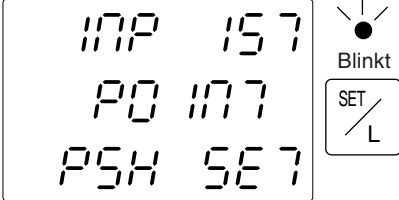
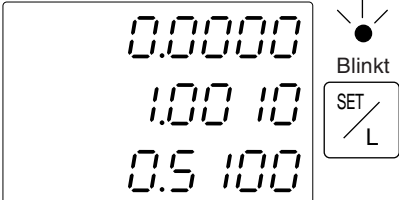
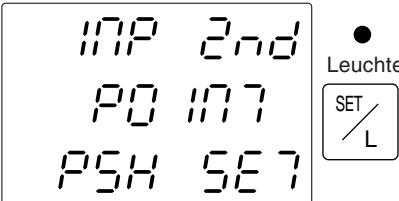
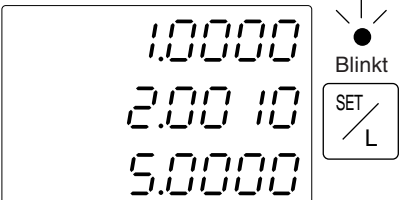
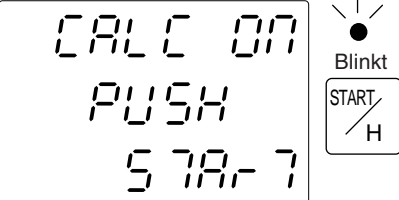
Bedienungsverfahren	Anzeige
<p><b>F</b></p> <p>Die Taste <b>F</b> während der normalen Zählungsanzeige (Aktualwert-Anzeige) drücken. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>↵</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt.)</p>	
<p><b>X</b></p> <p>Die Taste <b>X</b> zur Wahl von Linienmessung (LINE) drücken. Die Lampe oberhalb der Taste <b>↵</b> blinkt, um zu melden, dass die erste Koordinatenposition eingegeben werden kann. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>F</b> oder <b>↵</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt.)</p>	 <p style="text-align: center;">↓ Nach etwa 2 Sekunden</p> 
<p>Den Maßstab zu der zu messenden Koordinatenposition bewegen.</p> <p><b>SET/L</b></p> <p>Die Taste <b>↵</b> zur Bestätigung der ersten Koordinatenposition drücken. Die Lampe oberhalb der Taste <b>↵</b> leuchtet auf. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>F</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste <b>↵</b> gedrückt, wird auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet.) Nach etwa 2 Sekunden wird das Display auf die Anzeige zur Eingabe der zweiten Koordinatenposition umgeschaltet.</p> <p>Den Maßstab zu der zu messenden Koordinatenposition bewegen.</p>	 <p style="text-align: center;">↓ Nach etwa 2 Sekunden</p> 

Bedienungsverfahren	Anzeige
<div data-bbox="250 280 326 357" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">SET / L</div> <p>Die Taste  zur Bestätigung der zweiten Koordinatenposition drücken. Die Lampe oberhalb der Taste  leuchtet auf. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste  gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste  gedrückt, wird auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet.)</p> <div data-bbox="250 519 326 595" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">START / H</div> <p>Durch Drücken der Taste  wird die Berechnung gestartet. (Während dieser Zeit ist die Kommunikation über die RS-232C-Schnittstelle gesperrt. Die Verwendung der RS-232C-Schnittstelle während dieser Zeit kann die korrekte Durchführung der Berechnungen beeinträchtigen.) Das Display wird auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs umgeschaltet.</p>	<div data-bbox="1013 272 1325 476" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> CALC ON  PUSH  5 7 A r 7 </div> <div data-bbox="1344 272 1416 434" style="text-align: center;">   Blinkt  <div data-bbox="1344 357 1416 434" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">START / H</div> </div> <div data-bbox="1013 506 1325 710" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> CALC... </div> <div data-bbox="1136 732 1390 800" style="text-align: center;"> ↓ Nach Abschluss der  Berechnungen </div> <div data-bbox="1013 808 1325 1012" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> CENTER  LENGTH </div> <div data-bbox="1344 825 1455 966" style="text-align: center;">   Leuchtet auf  <div data-bbox="1344 889 1416 966" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">START / H</div> </div>
<p><b>Zum Anzeigen der Mittenkoordinaten</b></p> <div data-bbox="250 1102 326 1178" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 30px; height: 30px; text-align: center; line-height: 30px;">X</div> <p>Die Taste  (zur Wahl von CENTER) drücken. Die Koordinatenwerte werden jeweils auf den Displays X, Y und Z angezeigt. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste  gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste  gedrückt, wird auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet. Dagegen bewirkt das Drücken der Taste  eine Zurückschaltung des Displays auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs.) Die Taste  drücken, um die Daten an die RS-232C-Schnittstelle auszugeben.</p> <p><b>Datenausgabeformat</b></p> <div data-bbox="444 1472 1052 1506" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> X = Daten Abstand Y = Daten Abstand Z = Daten CR LF </div> <p>oder</p> <div data-bbox="444 1549 1130 1583" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> X = Daten CR LF Y = Daten CR LF Z = Daten CR LF </div> <p>Die Einstellung ist ungeachtet des verwendeten Formats die gleiche wie beim Empfang von "R"-Befehlen (siehe Abschnitt 5-1-8).</p>	<div data-bbox="1013 1081 1325 1285" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 15000  36000  25400 </div>

Bedienungsverfahren	Anzeige
<p><b>Zum Anzeigen des Abstands zwischen zwei Punkten</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center;">Y</div> <div> <p>Die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">Y</span> während der Anzeige des Rechenergebnismenüs (zur Wahl von LENGTH) drücken.</p> <p>Der Abstand wird auf dem X-Display angezeigt. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">F</span> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">/</span> gedrückt, wird auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet. Dagegen bewirkt das Drücken der Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">/</span> eine Zurückschaltung des Displays auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs.) Die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">P</span> drücken, um die Daten an die RS-232C-Schnittstelle auszugeben.</p> <p><b>Datenausgabeformat</b></p> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">L</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">=</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">Daten</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">CR</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">LF</span> </div> </div> </div> <p><b>Zum Wiederholen der Messung</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center;">/</div> <div> <p>Wird die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">/</span> während der Anzeige des Rechenergebnismenüs oder der Rechenergebniswerte gedrückt, wird das Display auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet. Die Messung wiederholen.</p> </div> </div> <p><b>Zum Beenden der Linienmessung</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center;">F</div> <div> <p>Wird die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">F</span> während der Anzeige des Rechenergebnismenüs oder der Rechenergebniswerte gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgeschaltet.</p> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="font-size: 24px; font-family: monospace;">5.9504</p> </div>



## 5-7-2. Kreismessung

Bedienungsverfahren	Anzeige
<p><b>F</b></p> <p>Die Taste <b>F</b> während der normalen Zählungsanzeige (Aktualwert-Anzeige) drücken. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>↵</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt.)</p>	
<p><b>Y</b></p> <p>Die Taste <b>Y</b> zur Wahl von Kreismessung (CIRCLE) drücken. Die Lampe oberhalb der Taste <b>↵</b> blinkt, um zu melden, dass die erste Koordinatenposition eingegeben werden kann. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>F</b> oder <b>↵</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt.)</p>	 <p style="text-align: center;">↓ Nach etwa 2 Sekunden</p> 
<p>Den Maßstab zu der zu messenden Koordinatenposition bewegen.</p> <p><b>SET/L</b></p> <p>Die Taste <b>↵</b> zur Bestätigung der ersten Koordinatenposition drücken. Die Lampe oberhalb der Taste <b>↵</b> leuchtet auf. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>F</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste <b>↵</b> gedrückt, wird auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet.)</p>	 <p style="text-align: center;">↓ Nach etwa 2 Sekunden</p>
<p>Nach etwa 2 Sekunden wird das Display auf die Anzeige zur Eingabe der zweiten Koordinatenposition umgeschaltet.</p>	
<p>Die zweite und dritte Koordinatenposition nach dem gleichen Verfahren bestätigen. Wenn die dritte Koordinatenposition bestätigt worden ist, wartet das Display auf die Durchführung der Berechnungen. Die Lampe oberhalb der Taste <b>↵</b> blinkt.</p>	

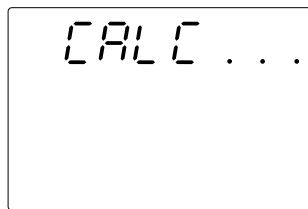


**Bedienungsverfahren**

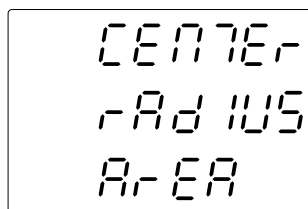
**Anzeige**



Durch Drücken der Taste wird die Berechnung gestartet. (Während dieser Zeit ist die Kommunikation über die RS-232C-Schnittstelle gesperrt. Die Verwendung der RS-232C-Schnittstelle während dieser Zeit kann die korrekte Durchführung der Berechnungen beeinträchtigen.) Das Display wird auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs umgeschaltet.



↓ Nach Abschluss der Berechnungen

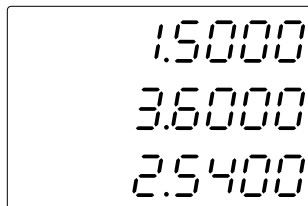


● Leuchtet auf

**Zum Anzeigen der Mittenkoordinaten**



Die Taste (zur Wahl von CENTER) drücken. Die Koordinatenwerte werden jeweils auf den Displays X, Y und Z angezeigt. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste gedrückt, wird auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet. Dagegen bewirkt das Drücken der Taste eine Zurückschaltung des Displays auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs.) Die Taste drücken, um die Daten an die RS-232C-Schnittstelle auszugeben.



**Datenausgabeformat**

= = =

oder

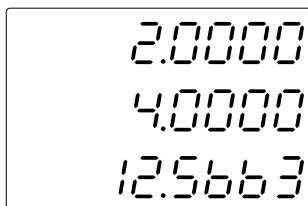
= = =

Die Einstellung ist ungeachtet des verwendeten Formats die gleiche wie beim Empfang von "R"-Befehlen (siehe Abschnitt 5-1-8).

**Zum Anzeigen von Radius, Durchmesser und Umfang**



Die Taste während der Anzeige des Rechenergebnismenüs (zur Wahl von RADIUS) drücken. Der Radius wird auf dem X-Display, der Durchmesser auf dem Y-Display, und der Umfang auf dem Z-Display angezeigt. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste gedrückt, wird auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet. Dagegen bewirkt das Drücken der Taste eine Zurückschaltung des Displays auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs.) Die Taste drücken, um die Daten an die RS-232C-Schnittstelle auszugeben.



**Datenausgabeformat**

= = =

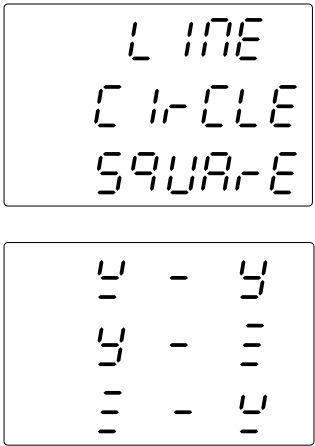
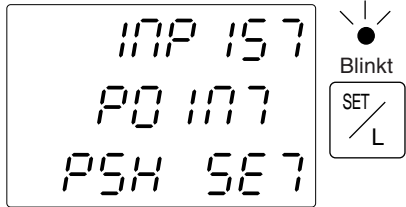
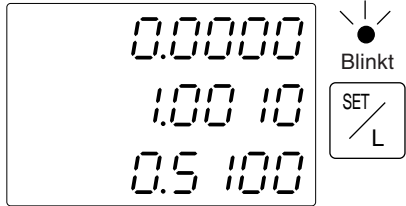
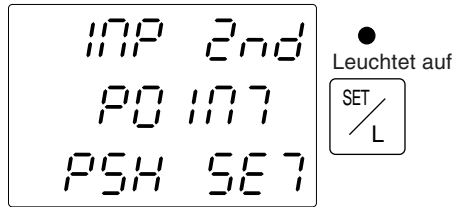

oder



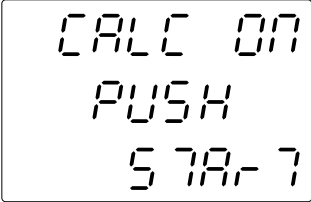


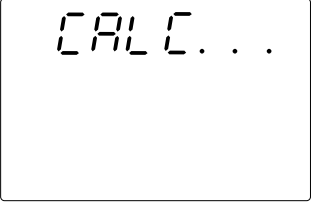
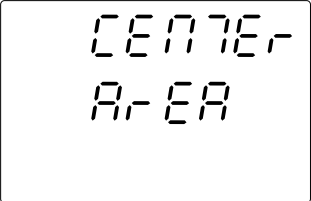



























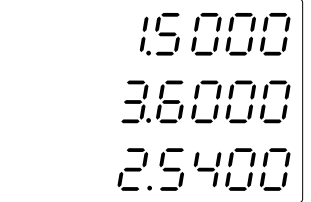





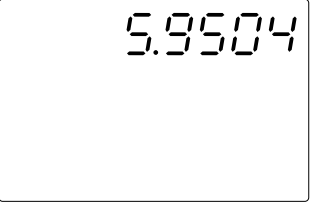
= = =



Die Einstellung ist ungeachtet des verwendeten Formats die gleiche wie beim Empfang von "R"-Befehlen (siehe Abschnitt 5-1-8).

Bedienungsverfahren	Anzeige
<p><b>Zum Anzeigen der Kreisfläche</b></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;">Z</div> <div> <p>Die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">Z</span> während der Anzeige des Rechenergebnismenüs (zur Wahl von AREA) drücken.</p> <p>Die Fläche wird auf dem X-Display angezeigt. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">F</span> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">/</span> gedrückt, wird auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet. Dagegen bewirkt das Drücken der Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">%</span> eine Zurückschaltung des Displays auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs.)</p> <p>Die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">P</span> drücken, um die Daten an die RS-232C-Schnittstelle auszugeben.</p> </div> </div> <p><b>Datenausgabeformat</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">A</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">=</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Daten</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">CR</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">LF</span> </div> <p><b>Zum Wiederholen der Messung</b></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;">///</div> <div> <p>Wird die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">/</span> während der Anzeige des Rechenergebnismenüs oder der Rechenergebniswerte gedrückt, wird das Display auf die Anzeige zur Eingabe der ersten Koordinatenposition zurückgeschaltet.</p> <p>Die Messung wiederholen.</p> </div> </div> <p><b>Zum Beenden der Kreismessung</b></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;">F</div> <div> <p>Wird die Taste <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">F</span> während der Anzeige des Rechenergebnismenüs oder der Rechenergebniswerte gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgeschaltet.</p> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="font-size: 2em; font-family: monospace;">5.9504</p> </div>

### 5-7-3. Rechteckmessung

Bedienungsverfahren	Anzeige
<p><b>F</b> Die Taste <b>F</b> während der normalen Zählungsanzeige (Aktualwert-Anzeige) drücken. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>↵</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt.)</p> <p><b>Z</b> Die Taste <b>Z</b> zur Wahl von Rechteckmessung (SQUARE) drücken. Das Display gestattet die Wahl der Messung in den Ebenen X-Y, Y-Z oder Z-X. Die gewünschte Messungsebene eingeben. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>F</b> oder <b>↵</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt.)</p>	
<p><b>Zur Messung in der X-Y-Ebene</b></p>	
<p><b>X</b> Die Taste <b>X</b> zur Wahl der X-Y-Ebene drücken. Die Lampe oberhalb der Taste <b>↵</b> blinkt, um zu melden, dass die erste Koordinatenposition eingegeben werden kann. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>F</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste <b>↵</b> gedrückt, wird das Display auf die Anzeige zur Wahl der Messungsebene zurückgeschaltet.)</p>	 <p style="text-align: center;">↓ Nach etwa 2 Sekunden</p> 
<p>Den Maßstab zu der zu messenden Koordinatenposition bewegen.</p> <p><b>SET/L</b> Die Taste <b>↵</b> zur Bestätigung der ersten Koordinatenposition drücken. Die Lampe oberhalb der Taste <b>↵</b> leuchtet auf. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste <b>F</b> gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste <b>↵</b> gedrückt, wird das Display auf die Anzeige zur Wahl der Messungsebene zurückgeschaltet.) Nach etwa 2 Sekunden wird das Display auf die Anzeige zur Eingabe der zweiten Koordinatenposition umgeschaltet.</p>	 <p style="text-align: center;">↓ Nach etwa 2 Sekunden</p> 

Bedienungsverfahren	Anzeige
<p>Die zweite, dritte und vierte Koordinatenposition nach dem gleichen Verfahren bestätigen. Wenn die dritte Koordinatenposition bestätigt worden ist, wartet das Display auf die Durchführung der Berechnungen. Die Lampe oberhalb der Taste  blinkt.</p> <p>Durch Drücken der Taste  wird die Berechnung gestartet. (Während dieser Zeit ist die Kommunikation über die RS-232C-Schnittstelle gesperrt. Die Verwendung der RS-232C-Schnittstelle während dieser Zeit kann die korrekte Durchführung der Berechnungen beeinträchtigen.)</p> <p>Das Display wird auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs umgeschaltet.</p>	<div style="text-align: center;">   Blinkt   </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓ Nach Abschluss der Berechnungen</p>   Leuchtet auf   </div>
<p><b>Zum Anzeigen der Mittenkoordinaten</b></p> <p> Die Taste  (zur Wahl von CENTER) drücken. Die Koordinatenwerte werden jeweils auf den Displays X, Y und Z angezeigt. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste  gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste  gedrückt, wird das Display auf die Anzeige der Messungsebenenwahl zurückgeschaltet. Dagegen bewirkt das Drücken der Taste  eine Zurückschaltung des Displays auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs.) Die Taste  drücken, um die Daten an die RS-232C-Schnittstelle auszugeben.</p> <p><b>Datenausgabeformat</b></p> <p>        </p> <p>oder</p> <p>         </p> <p>Die Einstellung ist ungeachtet des verwendeten Formats die gleiche wie beim Empfang von "R"-Befehlen (siehe Abschnitt 5-1-8).</p>	<div style="text-align: center;">  </div>
<p><b>Zum Anzeigen der Rechteckfläche</b></p> <p> Die Taste  während der Anzeige des Rechenergebnismenüs (zur Wahl von AREA) drücken. Die Fläche wird auf dem X-Display angezeigt. (Wird zu diesem Zeitpunkt die Taste  gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgestellt. Wird darüber hinaus die Taste  gedrückt, wird das Display auf die Anzeige der Messungsebenenwahl zurückgeschaltet. Dagegen bewirkt das Drücken der Taste  eine Zurückschaltung des Displays auf die Anzeige des Rechenergebnismenüs.)</p>	<div style="text-align: center;">  </div>

Bedienungsverfahren	Anzeige
<p>Die Taste <b>P</b> drücken, um die Daten an die RS-232C-Schnittstelle auszugeben.</p> <p><b>Datenausgabeformat</b></p> <p><b>A</b> <b>=</b> <b>Daten</b> <b>CR</b> <b>LF</b></p> <p><b>Zum Wiederholen der Messung</b></p> <p> Wird die Taste <b>///</b> während der Anzeige des Rechenergebnismenüs oder der Rechenergebniswerte gedrückt, wird das Display auf die Anzeige der Messungsebenenwahl zurückgeschaltet. Die Messung wiederholen.</p> <p><b>Zum Beenden der Rechteckmessung</b></p> <p> Wird die Taste <b>F</b> während der Anzeige des Rechenergebnismenüs oder der Rechenergebniswerte gedrückt, wird das Display auf die Aktualwert-Anzeige zurückgeschaltet.</p> <p><b>Zur Messung in der Y-Z-Ebene</b></p> <p>Die Taste <b>Y</b> auf der Anzeige der Messungsebenenwahl drücken, um die Y-Z-Ebene zu wählen. Das restliche Verfahren ist das gleiche wie für die X-Y-Ebene.</p> <p><b>Zur Messung der Z-X-Ebene</b></p> <p>Die Taste <b>Z</b> auf der Anzeige der Messungsebenenwahl drücken, um die Z-X-Ebene zu wählen. Das restliche Verfahren ist das gleiche wie für die X-Y-Ebene.</p>	

## 5-8. RS-232C-Ein-/Ausgabe

### 5-8-1. Beschreibung der Operation

Die Verwendung der RS-232C-Ein-/Ausgabe ermöglicht die folgenden Ein- und Ausgabeoperationen:

- Ausgabe von Anzeigedaten
- Eingabe von grundlegenden Tastenfunktionen

#### Achtung

Die RS-232C-Schnittstelle kann nicht verwendet werden, wenn Berechnungen mit der Messwert-Berechnungsfunktion durchgeführt werden. (Rechenergebnisse können jedoch ausgegeben werden.)

#### Ausgabe von Anzeigedaten

Wird die Taste **P** während der Anzeige des Aktualwertes gedrückt, können die angezeigten Daten in dem durch die Anfangseinstellungen festgelegten Format an die RS-232-Schnittstelle ausgegeben werden.

Die Daten werden gleichermaßen ausgegeben, wenn der Berührungssensor das Werkstück berührt, ohne die Taste **P** zu drücken. (Daten werden nicht während der Laden/Halten-Operation des Berührungssensors ausgegeben.)

Bedienungsverfahren	Anzeige
<p>(angezeigter Aktualwert)</p> <p>Die Taste PRESET drücken.</p> <p><b>P</b></p>	<p>angezeigter Aktualwert</p> <p>Datenausgabe</p>

Während des Computer-Kommunikationsmodus

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

oder

(Zeilenwechsel-Ausgabemodus)

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

Daten sind 7stellige Daten mit Vorzeichen und Nullenunterdrückung (Leerstelle bei positivem Vorzeichen).

① ist der Anzeigestatus (N: Normal, D: Doppelanzeige)

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

#### Achtung

Es gibt keine Daten für die Z-Achse, wenn nur zwei Achsen vorhanden sind.

Während des Druckermodus

R ③ ① Abstand Daten CR LF

Daten sind 6stellige X-Achsen-Daten mit Vorzeichen und Nullenunterdrückung (Leerstelle bei positivem Vorzeichen), und die 7. Stelle wird nicht ausgegeben.

③ ist die Einheit (M: Millimeter, I: Zoll)

## 5-8-2. Eingabe von grundlegenden Tastenfunktionen

Grundlegende Tastenfunktionen können als RS-232C-Befehle eingegeben werden. Diese Befehle können zur Fernsteuerung durch die RS-232C-Schnittstelle verwendet werden. Die RS-232C-Schnittstelle kann jedoch nicht zur Steuerung der Messwert-Berechnungsfunktion oder der Anfangseinstellungen verwendet werden.

Erläuterung der Eingabebefehle (am Beispiel der X-Achse)	
Rückstellung (Nullanzeige)	: X CR LF
Voreinstellung	: X Zahl P CR LF
Bezugspunkt-Einstellung	: X Zahl M CR LF
Einstellung der ABS-Anzeige	: X A CR LF
Einstellung der INC-Anzeige	: X I CR LF
Laden des Berührungssensors	: X ℓ CR LF
Halten des Berührungssensors	: X h CR LF
1/2 Halten des Berührungssensors	: X D CR LF
Laden des Maßstab-Nullpunktes	: X Zahl L CR LF
Halten des Maßstab-Nullpunktes	: X H CR LF
Sichern des Maßstab-Nullpunkt-Haltewertes	: X S CR LF
Laden des Maßstab-Nullpunktes (Versatz-Nullpunkt)	: X L CR LF
1/2 des Anzeigewertes (INC)	: X D CR LF
Aufrufen des Voreinstellwertes	: X Q CR LF
Annullieren	: X C CR LF
X-Achsen-Datenanforderung *	: X r CR LF

Achtung:  
Stellen Sie die Zahlen durch Anpassung an die Einstellung des Anzeigeauflösung korrekt ein, so dass sie nicht vom Display überstehen. Die Verarbeitung wird nicht korrekt durchgeführt, wenn die Formate nicht übereinstimmen. Siehe das nachstehende Zahleneinstellbeispiel.

\* Wenn Daten angefordert werden, erfolgt die Datenausgabe in der Form von X ① ② Daten CR LF. Die Daten sind 7stellige Daten mit Vorzeichen und Nullenunterdrückung (Leerstelle bei positivem Vorzeichen).

### Achtung

Die Schritte ① und ② sind mit denen im vorhergehenden Abschnitt identisch.

Beispiel einer korrekten Einstellung bei einem Anzeigeauflösung von 0,005 mm:

Da die kleinste Stelle 5 ist und eine Übereinstimmung besteht, ist diese Einstellung in Ordnung.

: X - 1 6 . 4 3 5 M CR LF

Da die vier Stellen links vom Dezimalpunkt nicht überlaufen, ist diese Einstellung in Ordnung.

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

Da kein Überlauf besteht und der Anzeigeauflösung übereinstimmt, ist diese Einstellung in Ordnung.

: X 1 0 P CR LF

: X - 5 . 5 P CR LF

Beispiel einer korrekten Einstellung bei einem Anzeigeauflösung von 0,005 mm:

Da die kleinste Stelle 1 statt 5 beträgt, ist diese Einstellung nicht in Ordnung.

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

Da fünf Stellen links vom Dezimalpunkt vorhanden sind, läuft die höchste Stelle über, weshalb diese Einstellung nicht in Ordnung ist.

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

- Durch Ändern von X zu Y oder Z kann die Verarbeitung für die Y- und Z-Achse auf die gleiche Weise durchgeführt werden.
- Das folgende Verfahren wird verwendet, wenn Daten für alle Achsen gewünscht werden.  
# CR LF oder R CR LF  
Wenn Daten für alle Achsen angefordert werden, erfolgt die Datenausgabe in dem gleichen Format wie bei Drücken der Taste P. (Im Falle des Druckermodus werden nur X-Achsen-Daten ausgegeben.)
- Die Umschaltung auf den Absolutnullpunkt-/Berührungssensormodus wird wie folgt durchgeführt:  
F CR LF
- Die Befehlseingabe und die Datenverarbeitung kann auf die oben beschriebene Weise erfolgen. Näheres zu den ASCII-Codes auf der folgenden Seite.

#### **Achtung**

Bitte beachten Sie, dass der Ausgabetak von verschiedenen Bedingungen abhängt, wie z.B. der Leistung des angeschlossenen Datenempfangsgerätes und der Anschlussmethode. Außerdem kann es vorkommen, dass die Datenübertragung je nach der verwendeten Kommunikations-Software nicht korrekt abläuft. Versuchen Sie in diesem Fall, die Datenübertragungsgeschwindigkeit herabzusetzen.



### 5-8-3. Daten-Ein-/Ausgabecodes

Die ASCII-Codes, die von der LH54 akzeptiert werden, sind unten aufgeführt.

Betrieb		Entsprechender ASCII-Code	Betrieb	Entsprechender ASCII-Code
Nummer	0	0 (\$30)	Annullieren	C (\$43)
	1	1 (\$31)	Speichern $\rightarrow$	S (\$53)
	2	2 (\$32)	Aufrufen des Voreinstellwertes $\leftarrow$	Q (\$51)
	3	3 (\$33)	Laden des Berührungssensors	I (\$6C)
	4	4 (\$34)	Halten des Berührungssensors	h (\$68)
	5	5 (\$35)	Laden am Absolutnullpunkt	L (\$4C)
	6	6 (\$36)	Halten am Absolutnullpunkt	H (\$48)
	7	7 (\$37)	1/2	D (\$44)
	8	8 (\$38)	X-Achsen-Rückstellung	x (\$78)
	9	9 (\$39)	Y-Achsen-Rückstellung	y (\$79)
Polarität	•	• (\$2E)	Z-Achsen-Rückstellung	z (\$7A)
	+	+\$ (\$2B)	Datenanforderung für jede Achse	r (\$72)
	-	-\$ (\$2D)	X-Achsen-Wahl	X (\$58)
Voreinstellung		P (\$50)	Y-Achsen-Wahl	Y (\$59)
Bezugspunkt-Einstellung		M (\$4D)	Z-Achsen-Wahl	Z (\$5A)
ABS-Anzeige		A (\$41)	Umschaltung des Absolutnullpunkt-/Berührungssensormodus	F (\$46)
INC-Anzeige		I (\$49)	Datenanforderung für alle Achsen	# (\$23) oder R (\$52)

Darüber hinaus gibt es die als Befehls-Begrenzungszeichen gesendeten und empfangenen Begrenzungszeichen CR (\$0D) und LF (\$0A). Bei der Übertragung sollten Befehle nicht aneinander gereiht, sondern durch Begrenzungszeichen getrennt werden.

(Sendebeispiel)

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

# 6. Linearkorrektur

Im Falle eines Fehlers, wie z.B. der Verschiebung oder Durchbiegung eines Tisches an einer mit einem Maßstab ausgestatteten Einheit, wird bei der Bewegung des Tisches die horizontale Komponente dieser Neigung zu der Maßstabsverschiebung hinzugefügt und als Fehler angezeigt. Wird der angezeigte Wert mit der Formel

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

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 gelten für eine Verschiebung von 1 m. Stellen Sie den Korrekturbetrag nach der Umrechnung der Verschiebung auf 1 m ein. Wird ein falscher Korrekturbetrag eingestellt, ist eine genaue Messung nicht möglich.
- 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 ist anhand der folgenden Tabelle zu wählen.  
Bei der Ersteinstellung des Korrekturwerts werden die drei niedrigstwertigen 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

- Wenn die Fehlercharakteristik des Tisches bekannt ist, wählen Sie den optimalen Korrekturbetrag aus der Tabelle aus, und führen Sie die Additions- bzw. Subtraktionseinstellung gemäß "5-1-3 Einstellung der linearen Korrektur" durch.
- Wenn die Fehlercharakteristik des Tisches unbekannt ist, messen Sie den zu korrigierenden Fehler gemäß der unter 6-2 beschriebenen Methode, und wählen Sie den entsprechenden Korrekturbetrag aus der Tabelle aus. Stellen Sie den ausgewählten Betrag gemäß "5-1-3 Einstellung der linearen Korrektur" ein.

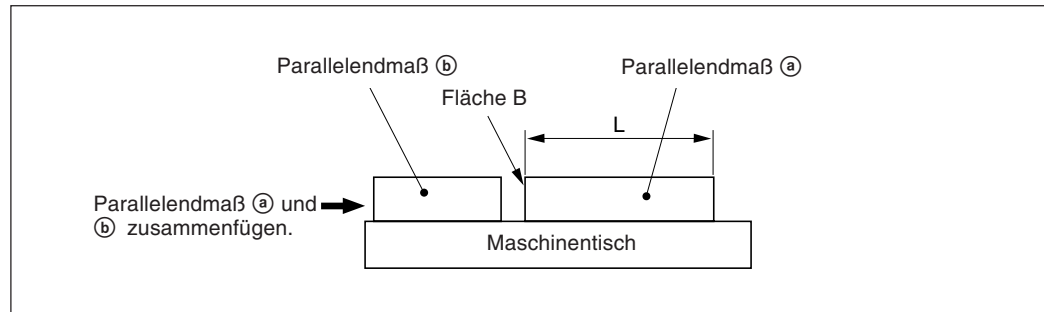
## 6-2. Messen des Linearkorrekturbetrags

### Achtung

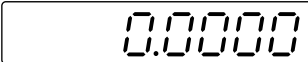
Bei den folgenden Anzeigen ist die Anzeigeauflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

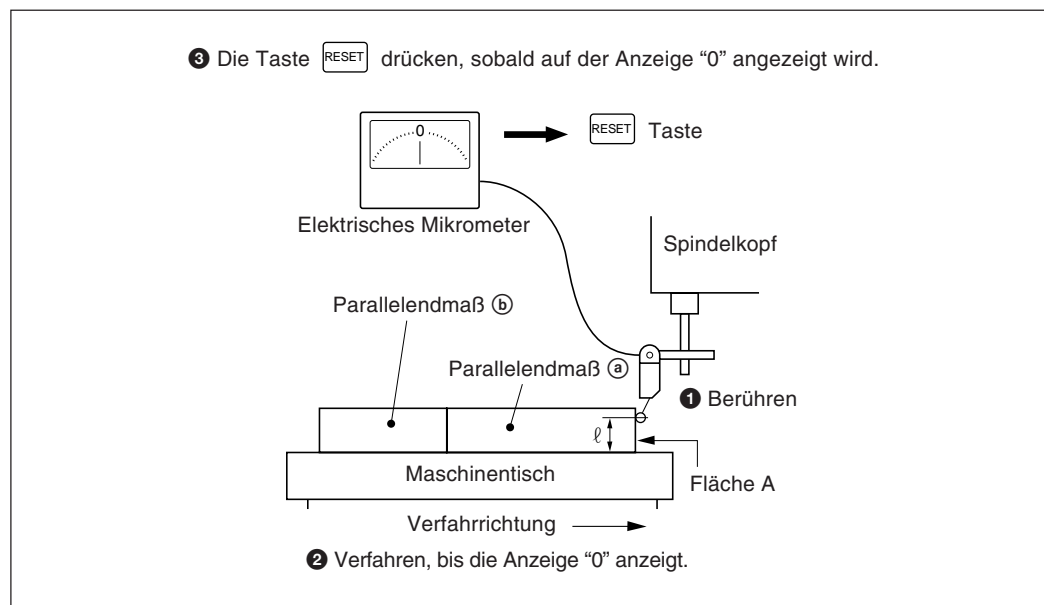
- 1 Ein Parallelendmaß  $\textcircled{a}$  auf den Maschinentisch legen und warten, bis das Parallelendmaß  $\textcircled{a}$  dieselbe Temperatur wie der Maschinentisch hat. Dann die Fläche B des Parallelendmaßes  $\textcircled{a}$  mit dem Parallelendmaß  $\textcircled{b}$  berühren.

**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.

 (Anzeige in mm)



- 3** Den Maschinentisch etwas verschieben, und das Parallelendmaß ③ entfernen. Dann den Maschinentisch erneut verschieben, die Fläche C des Parallelendmaßes ① mit dem Taster des elektrischen Mikrometers bzw. der Messuhr berühren, und den Maschinentisch verschieben, bis das Messgerät "0" anzeigt. Die Differenz zwischen der Länge L des Parallelendmaßes ③ und dem auf der Anzeigeeinheit angezeigten Wert ist der zu korrigierende Linearfehler. Notieren Sie sich diesen Wert für spätere Bezugnahme.

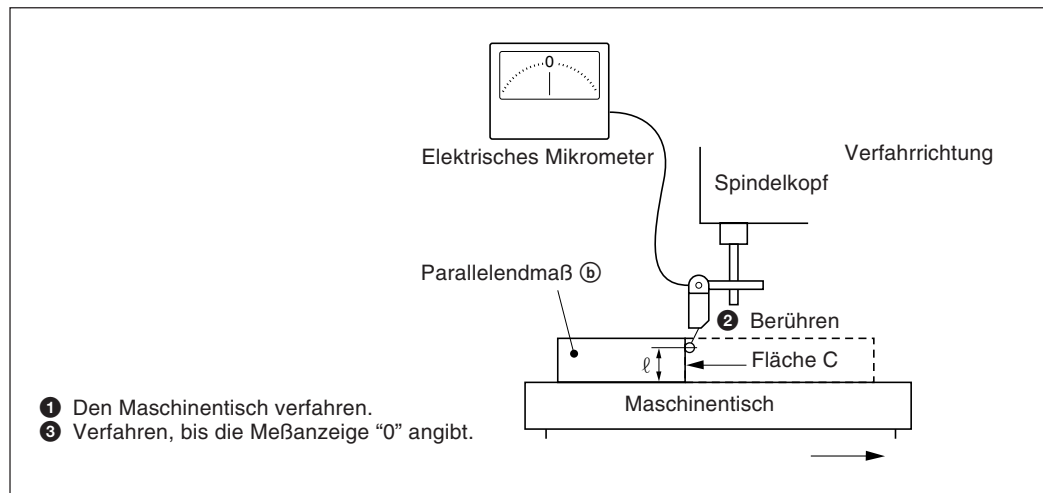
Auf der nächsten Seite sind Beispiele für die Einstellung der Linearkorrektur aufgeführt.



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

Nachdem der Fehler gemessen worden ist, den Korrekturbetrag nach der folgenden Methode ermitteln, und dann diesen Korrekturbetrag einstellen.

### Addition oder Subtraktion zu bzw. vom Anzeigewert für die Verschiebung

L: Länge des Parallelendmaßes <sup>Ⓐ</sup>

ℓ: Angezeigter Wert zwischen den Flächen A und C.

#### Ist $L > \ell$ , den Korrekturbetrag zum angezeigten Wert addieren.

Den entsprechenden positiven Korrekturbetrag eingeben.

- Beispiel für Millimeter-Eingabe

Bei  $L = 250 \text{ mm}$  und  $\ell = 249,9960 \text{ mm}$  beträgt die Differenz zwischen  $L$  und  $\ell$   $0,004 \text{ mm}$ . Der zu korrigierende Betrag  $\chi$  pro Meter errechnet sich wie folgt:

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

$0,016 \text{ mm}$  ist somit der Korrekturbetrag. Als nächsten Korrekturbetrag, der eingegeben werden kann, ist "015" zu wählen.

#### Ist $L < \ell$ , den Korrekturbetrag vom angezeigten Wert subtrahieren.

Den entsprechenden negativen Korrekturbetrag eingeben.

- Beispiel für Millimeteingabe

Bei  $L = 250 \text{ mm}$  und  $\ell = 250,0040 \text{ mm}$  beträgt die Differenz zwischen  $L$  und  $\ell$   $0,004 \text{ mm}$ . Der zu korrigierende Betrag  $\chi$  pro Meter errechnet sich wie folgt:

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

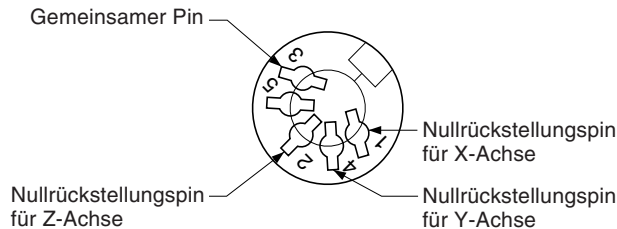
$-0,016 \text{ mm}$  ist somit der Korrekturbetrag. Als nächsten Korrekturbetrag, der eingegeben werden kann, ist "−015" zu wählen.

# 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

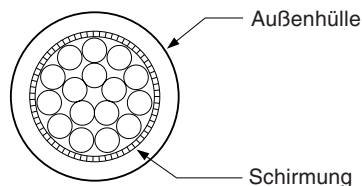
Stecker (mitgeliefert) Hosiden Corporation TCP 1354-71-5011 (DIN Standard Nr. 41524)



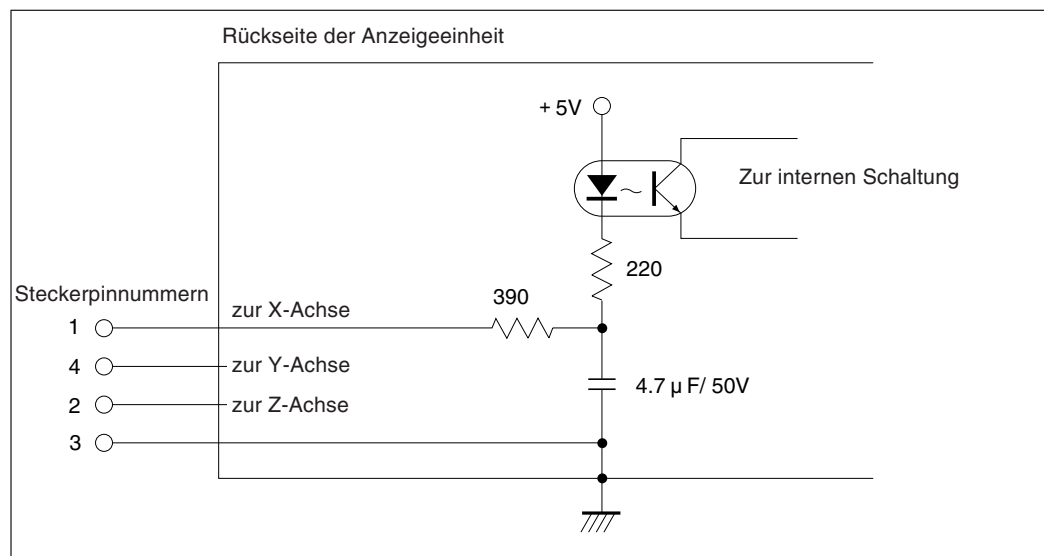
## Verbindungskabel

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

### Kabelquerschnitt



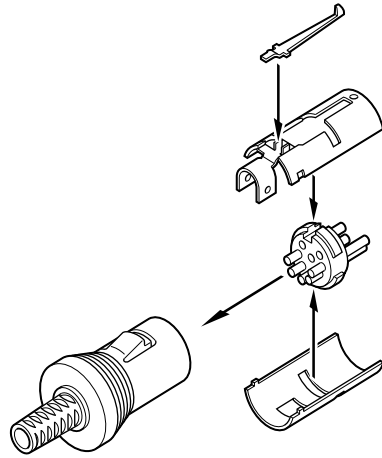
## Eingangsschaltung für externe rückstellung



- 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. RS-232C-Eingabe und-Ausgabe

## Signale

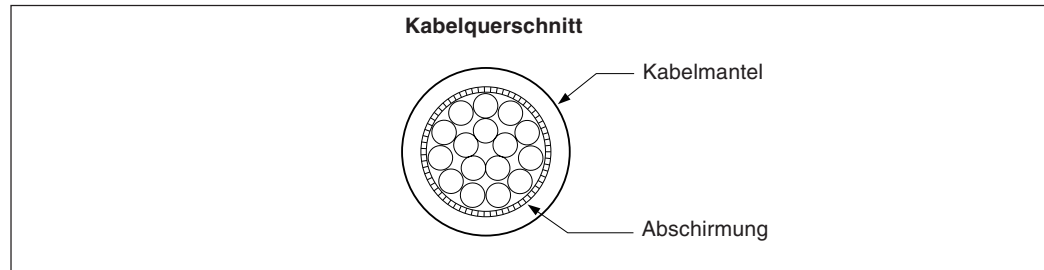
Übereinstimmung mit EIA-RS-232C

- Signale: Asynchron, Start-Stopp, Halb-Duplex
- Kommunikationsgeschwindigkeit: Umschaltbar zwischen 1200, 2400, 4800, 9600, und 19200 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

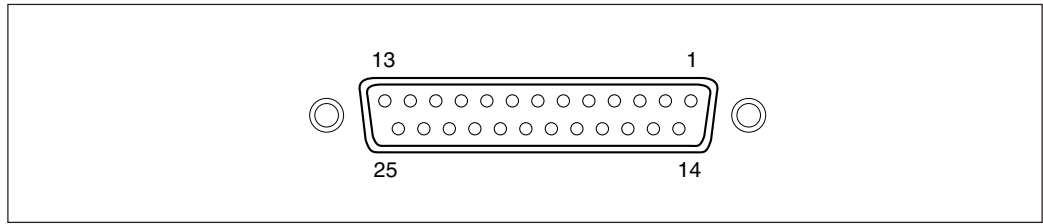
Die Umschaltung der verschiedenen Parameter erfolgt in den Ersteinstellungen.

## 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  $15\text{ m}$  betragen.  
Ein abgeschirmtes Kabel sollte verwendet werden, und die Abschirmung muß an das Steckergehäuse angeschlossen werden.



## RS-232C-Eingangs-/Ausgangsanschluß



RS-232C-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.






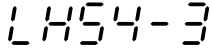


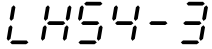




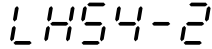
# 9. Alarmanzeigen

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.
SONY	Stromausfall	Vorübergehender Stromausfall während der Messung.
Blink SONY	Fehlerhafte Speicherdaten	Speicherdaten wurden durch Störerauschen geändert.

## Achtung

Wird ein Fehler in den gespeicherten Daten durch die blinkende Anzeige "SONY" im Display gemeldet, werden alle Daten für die betreffende Achse gelöscht. Außerdem kann auch der Inhalt der Modelleinstellungen gelöscht werden. Führen Sie in diesen Fällen die folgenden Modelleinstellungen durch, und nehmen Sie dann die Einstellungen gemäß "5-1. Anfangseinstellungen" (Seite 83) erneut vor.

Vorgehensweise	Anzeige
  Die Stromversorgung einschalten, während die Taste  und die Halbierungstaste der X-Achse gedrückt gehalten werden.	 Alle Ziffern leuchten
 Die Voreinstellungstaste drücken.	
<b>Bei Verwendung von LH54-3</b>  Die Taste  drücken.	
<b>Bei Verwendung von LH54-2</b>    Die Taste  drücken.	

# 10. Überprüfungen zur Störungssuche und-Beseitigung

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

**Das Gerät kann nicht eingeschaltet werden.**  
(Instabiler Stromanschluß)



- 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.

**SONY** wird angezeigt  
(Alarm)



- 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.

**Error** wird angezeigt  
(Alarm)



- 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.

**Einheit zählt nicht**



- Den Geräteschalter ausschalten und nach 3 Sekunden wieder einschalten.
- Sicherstellen, daß der Maßstabssignalstecker fest angeschlossen ist. (Durch eine normale Achse ersetzen.)

**Anzeige zählt falsch**



- 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.

**Die erforderliche Genauigkeit wird nicht erreicht.**

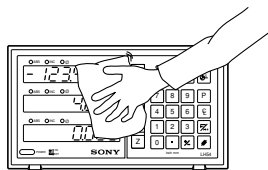


- Prüfen, ob die Einheit fehlerhaft zählt.
- Prüfen, ob die Genauigkeit durch eine mechanische Beeinflussung beeinträchtigt wird. (Störungen durch Maschineneinstellung, Durchbiegung oder Spiel.)
- Prüfen, ob die Temperaturdifferenz zwischen Maßstab, Maschine und Werkstück zu groß ist.

## Reinigung

**Reinigung der Anzeige und des Gehäuses:**

Einen trockenen Baumwoll-lappen verwenden.



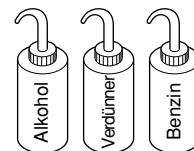
**Zum Entfernen hartnäckigen Schmutzes:**



Ein verdünntes neutrales Reinigungsmittel verwenden



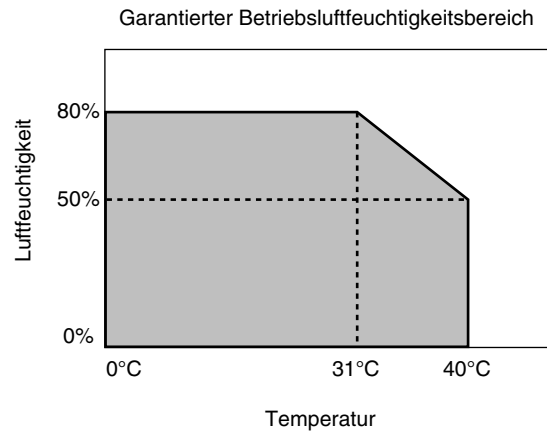
Nicht verwenden:



# 11. Technische Daten

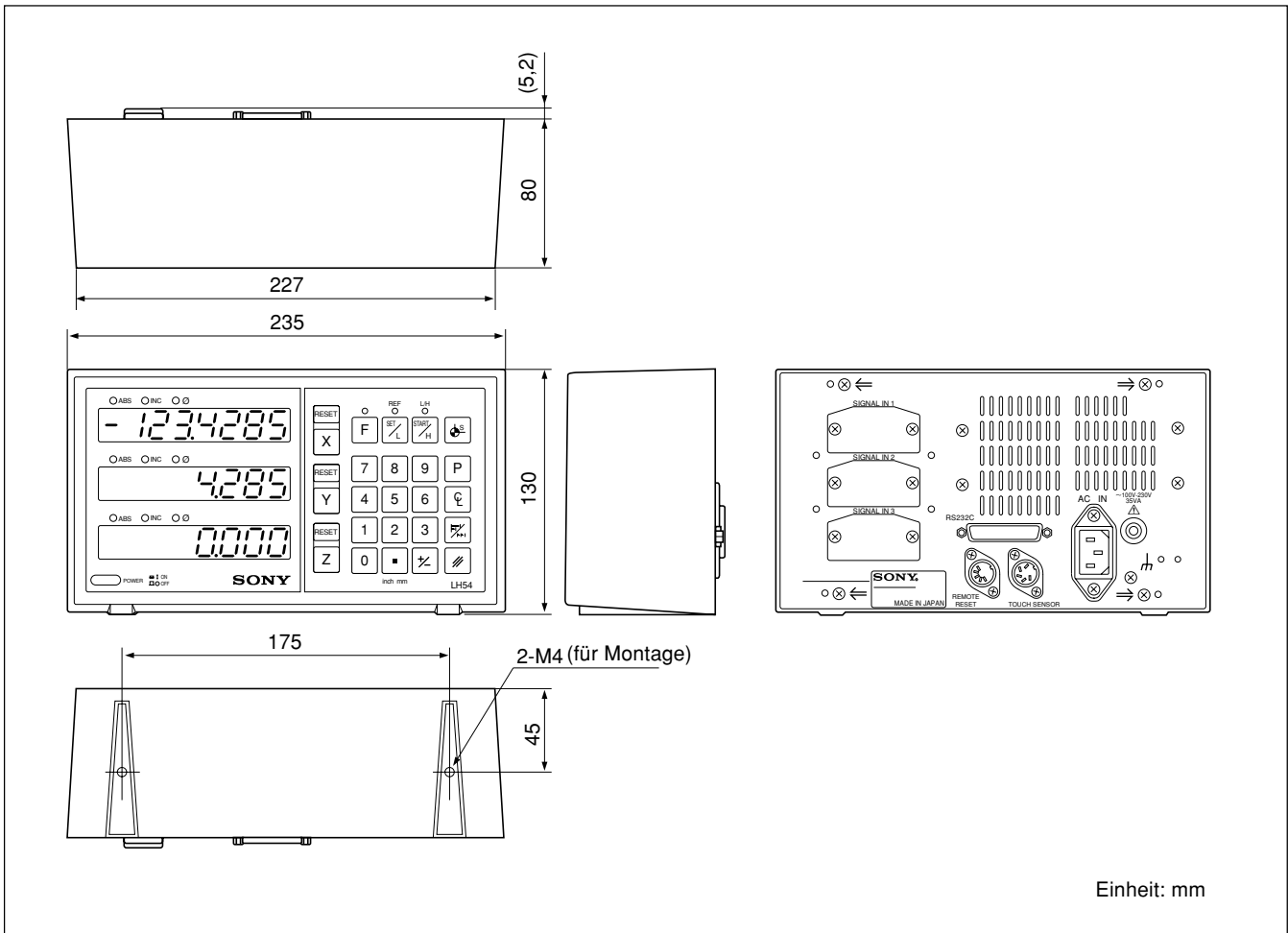
Gegenstand	Beschreibung
<b>Anzeigestellen</b>	Modusanzeige und vorzeichenbehaftete 7stellige Anzeige, LED-Anzeige (Unterdrückung führender Nullen, gleitendes Minuszeichen)
<b>Anzeigeauflösung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnescale-Achsen : 0,0005 mm, 0,001 mm, 0,005 mm, 0,01 mm, und Durchmesseranzeige</li> <li>• GA-Achsen : 0,005 mm, 0,01 mm, und Durchmesseranzeige</li> <li>• Digiruler-Achsen : 0,01 mm, 0,02 mm, 0,05 mm, 0,1 mm und Durchmesseranzeige</li> </ul>
<b>Max. Ansprechgeschwindigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnescale-Achsen : 60 m/min. (jedoch 1,8 m/min. während der Erkennung des absoluten Nullpunkts)</li> <li>• GA-Achsen : 60 m/min.</li> <li>• Digiruler-Achsen : 300 m/min.</li> </ul>
<b>Alarmanzeige</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorübergehender Stromausfall</li> <li>2. Maßstabsverbindung abgetrennt oder Verfahrgeschwindigkeit des Maßstabs schneller als die max. Ansprechgeschwindigkeit der Anzeige.</li> <li>3. Fehlerhafte Speicherdaten</li> </ol>
<b>Rückstellung</b>	Rückstellung durch Tasten-Betätigung oder mit externer Rückstellung
<b>Voreinstellung</b>	Voreinstellung durch Tastenbetätigung
<b>Aufruf</b>	Durch Betätigung der entsprechenden Tasten-Steuerung werden die voreingestellten Speicherdaten wieder aufgerufen.
<b>Bezugspunktspeicherung</b>	Der Bezugspunkt kann durch Tastenbetätigung-Steuerung eingestellt werden.
<b>Umwandlung ABS/INC</b>	Nachdem der Bezugspunkt an einer beliebigen Stelle am Maßstab eingestellt wurde, kann der absolute Abstand vom Bezugspunkt während der Bearbeitung in der Betriebsart INC angezeigt werden.
<b>Halbierungs</b>	Der angezeigte Wert kann durch Tastenbetätigungs-Steuerung halbiert werden, wenn die Anzeige für die INC-Betriebsart gewählt ist.
<b>Erkennung des Absolutnullpunkts/Versatz-Absolutnullpunkt</b>	Bei Verwendung eines Maßstabs mit eingebautem Absolutnullpunkt kann der Bezugspunkt durch Erkennen des Absolutnullpunkts versetzt werden. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haltefunktion</li> <li>2. Ladefunktion</li> <li>3. Haltewert-Speicherfunktion</li> </ol>
<b>Meßtaster</b>	Zusammen mit dem Kantentaster (Option) kann die Bezugsebene einfach erkannt werden, usw. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haltefunktion</li> <li>2. Ladefunktion</li> <li>3. Zentrierfunktion</li> </ol>
<b>Skalierung</b>	Korrekturverhältnis : 0,100000 bis 9,999999
<b>RS 232 C - Eingabe / Ausgabe</b>	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)
<b>Maschinenfehlerkorrektur</b>	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. $\pm 600 \mu\text{m/m}$
<b>Zoll/mm-Umwandlung</b>	Der angezeigte Wert wird mit einem Schalter zwischen Zoll und mm umgewandelt.
<b>Datenspeicherung</b>	Der direkt vor dem Ausschalten des Geräts angezeigte Wert sowie die voreingestellten Daten werden gespeichert (nicht-flüchtiger Speicher).
<b>Versorgungsspannung</b>	$\sim 100$ bis $230 \text{ V} \pm 10\%$ (50/60 Hz)
<b>Leistungsaufnahme</b>	Max. 35 V A
<b>Betriebs-Umgebungsbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur/Luftfeuchtigkeit bei Betrieb: 0 bis <math>40^\circ\text{C}</math> (Angaben zur Luftfeuchtigkeit im nachstehenden Diagramm.)</li> <li>• Temperatur/Luftfeuchtigkeit bei Lagerung: <math>-20</math> bis <math>60^\circ\text{C}</math>, 20 bis 90%RH (keine Kondensation)</li> <li>• Betriebsdruck : 860 bis 1060 hPa</li> <li>• Installationskategorie : II</li> <li>• Verschmutzungsgrad : 2</li> </ul>
<b>Abmessungen</b>	235 mm (B) $\times$ 80 mm (H) $\times$ 130 mm (T)
<b>Masse</b>	ca. 1,6 kg

Gegenstand	Beschreibung
<b>Zubehör</b>	Netz kabel ..... 1 Satz
	Erdungskabel ..... 1 Stück
	Stecker für externe Rückstellung ..... 1 Stück
	Staubdeckung ..... 2 Stück
	Kreuzschlitzschrauben $\oplus$ M4 $\times$ 16 ..... 2 Stück
	Bedienungsanleitung ..... 1 Satz



# 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製したり、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 Manufacturing Systems Corporation and is intended solely for use by the purchasers of the equipment described in this manual.

Sony Manufacturing Systems Corporation 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 Manufacturing Systems Corporation.

Le matériel contenu dans ce manuel consiste en informations qui sont la propriété de Sony Manufacturing Systems Corporation et sont destinées exclusivement à l'usage des acquéreurs de l'équipement décrit dans ce manuel.

Sony Manufacturing Systems Corporation 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 Manufacturing Systems Corporation.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sind Eigentum von Sony Manufacturing Systems Corporation und sind ausschließlich für den Gebrauch durch den Käufer der in dieser Anleitung beschriebenen Ausrüstung bestimmt.

Sony Manufacturing Systems Corporation 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 Manufacturing Systems Corporation.

**Sony Manufacturing Systems Corporation**

**Isehara Plant**

45 Suzukawa, Isehara-shi, Kanagawa 259-1146 Japan

TEL: +81 (463) 92-7971

FAX: +81 (463) 92-7978

**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 Europe GmbH**

Heinrich-Hertz-Strasse 1 , 70327 Stuttgart, Germany

TEL: (0711) 5858-777

FAX: (0711) 580715

---

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

**Sony Manufacturing Systems Corporation**

1-10 Kiyoku-cho, Kuki-shi, Saitama 346-0035 Japan

LH54  
3-867-846-12

2004.4  
Printed in Japan  
©2000 Sony Manufacturing Systems Corporation