HIOKI

FT6380-50

Instruction Manual

Manual de Instrucciones

CLAMP ON EARTH TESTER

MEDIDOR DE RESISTENCIA DE TIERRA TIPO PINZA



EN/ES

July 2021 Revised edition 1
FT6380B983-01 (B981-02) 21-07H

* 6 0 0 6 0 8 5 0 1 *

Contents

Introduction 1
Verifying Package Contents 2
Option (sold separately) 3
Safety Information 4
Operating Precautions 8

Chapter 1 Overview 13

1.1 Product Overview 13
1.2 Features 14
1.3 Names and Functions of Parts 16
■Operation key 18
■Display Indicators 19

Chapter 2 Measurement 21

2.1 Measurement process 21
2.2 Preparing for Measurement 22
■Attaching the Strap 22
■Installing (or Replacing) the Battery and Wireless Adapter 23
2.3 Pre-Operation Inspection 26
■Using the included resistance check loop to inspect the instrument 27
2.4 Measurement Procedure 28
■Resistance Measurement 29
■Current Measurement 33
2.5 Convenient function 37
■Data hold function (Holding the measured value) 37
■Backlight function (Making measurements in a dark location) 37
■Filter function (Rejecting noise) 38
■Alarm function (Judging measured values and sounding an alarm) .. 39

■Memory function (Saving measurement data) 42
■Wireless Communication Function (GENNECT Cross) 46
■Excel® Direct Entry Function (HID Connection) 49
■Function mode 51
2.6 Advanced Settings and Functions 52
■Enabling/disabling the measurement range display function 53
■Enabling/disabling the auto-power-saving (APS) function 54
■Reverting the instrument to factory settings (system reset) 55

Chapter 3 Specifications 57

3.1 General Specifications 57
3.2 Input, Output, and Measurement Specifications 58
3.3 Function specifications 64

Chapter 4 Maintenance and Service 65

4.1 Cleaning 65
4.2 Troubleshooting 66
■Inspection and Repair 66
■Before returning for repair 66
4.3 Errors and Operating Status 67

Introduction

Thank you for purchasing the Hioki FT6380-50 Clamp on Earth Tester. To obtain maximum performance from the instrument, please read this manual first, and keep it handy for future reference.

Trademarks

- Microsoft Excel is a registered trademark or trademark of Microsoft Corporation in the United States and other countries.
- The Bluetooth® word mark and logos are registered trademarks owned by Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Hioki E.E. Corporation is under license. Other trademarks and trade names are those of their respective owners.

Verifying Package Contents

When you receive the instrument, inspect it carefully to ensure that no damage occurred during shipping. In particular, check the accessories, panel switches, and connectors. If damage is evident, or if it fails to operate according to the specifications, contact your authorized Hioki distributor or reseller.

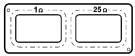
Confirm that these contents are provided.

☐ FT6380-50 Clamp on Earth Tester



Accessories

☐ Resistance check loop (1 Ω ±2%, 25 Ω ±1%)



☐ Instruction Manual (this manual)



☐ Carrying case

☐ LR6 Alkaline battery ×2

☐ Strap

☐ Operating Precautions (0990A907)



Use the original packing materials when transporting the instrument, if possible.
For other transportation notes, refer to the “Transporting” (p.66).

Option (sold separately)

The option listed below is available for the instrument. To order an option, please contact your authorized Hioki distributor or reseller. Options are subject to change. Check Hioki's website for the latest information.

□ Z3210 Wireless Adapter



Safety Information

This instrument is designed to conform to IEC 61010 Safety Standards and has been thoroughly tested for safety prior to shipment. However, using the instrument in a way not described in this manual may negate the provided safety features. Carefully read the following safety notes before using the instrument.

⚠DANGER

Mishandling instrument could result in bodily injury or even death, as well as damage to the instrument.
Familiarize yourself with the instructions and precautions in this manual before use.

Symbols on equipment

⚠	Indicates the need for caution or the presence of a hazard. For more information about locations where this symbol appears on instrument components, see “Operating Precautions” (p.8), warning messages listed at the beginning of operating instructions, and the document entitled “Operating Precautions” that comes with the instrument.
⧈	Indicates a double-insulated device.
~	Indicates AC (Alternating Current).
⚠>30A/m	Indicates that using the instrument in an external magnetic field of exceeding 30 A/m is prohibited.
⚡	Indicates that the instrument may be connected to or disconnected from a live circuit.
⏻	Indicates whether the power is on or off.

The following symbols in this manual indicate the relative importance of cautions and warnings.

DANGER	Indicates an imminently hazardous situation that, if not avoided, will result in death of or serious injury to the operator.
WARNING	Indicates a potentially hazardous situation that, if not avoided, could result in death of or serious injury to the operator.
CAUTION	Indicates a potentially hazardous situation that, if not avoided, could result in minor or moderate injury to the operator.
IMPORTANT	Indicates information or content that is particularly important from the standpoint of operating or maintaining the instrument.
NOTE	Indicates the possibility of equipment damage.

Symbols for Various Standards

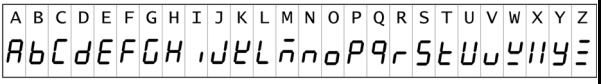
	Indicates the Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (WEEE Directive) in EU member states.
CE	Indicates that the instrument complies with standards imposed by EU directives.

Other Symbols

	Indicates a prohibited action.
(p. #)	Indicates the location of reference information.
[ ]	Information displayed on the screen is enclosed in brackets.

Fn (bold characters)	Bold text indicates alphanumeric characters shown on operation keys.

The screen of this instrument displays characters in the following manner.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
																									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
									

Screen displays that differ from the above notation:

Over-range display



Resistance measurement: When the reading exceeds 1,600 Ω
Current measurement: When the reading exceeds 60.0 A.

Open display



This screen is displayed when the clamp sensor is not completely closed during use of the resistance measurement function.

Symbols for Various Standards

Hioki expresses accuracy as error limit values specified in terms of percentages of reading.

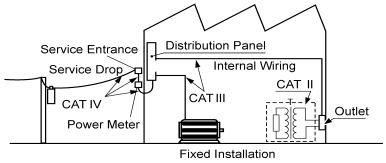
Reading (displayed value)	Refers to the displayed value of the measuring instrument. The limit values of reading errors are expressed in percent of reading (% of reading, % rdg).

Measurement categories

This instrument complies with CAT IV safety requirements.
To ensure safe operation of measurement instruments IEC 61010 establishes safety standards for various electrical environments, categorized as CAT II to CAT IV, and called measurement categories.

CAT II	Primary electrical circuits in equipment connected to an AC electrical outlet by a power cord (portable tools, household appliances, etc.) CAT II covers directly measuring electrical outlet receptacles.
CAT III	Primary electrical circuits of heavy equipment (fixed installations) connected directly to the distribution panel, and feeders from the distribution panel to outlets.
CAT IV	The circuit from the service drop to the service entrance, and to the power meter and primary overcurrent protection device (distribution panel).

Using a measurement instrument in an environment designated with a higher-numbered category than that for which the instrument is rated could result in a severe accident, and must be carefully avoided.
Use of a measurement instrument that is not CAT-rated in CAT II to CAT IV measurement applications could result in a severe accident, and must be carefully avoided.



Operating Precautions

Follow these precautions to ensure safe operation and to obtain the full benefits of the various functions.
Use of the instrument should confirm not only to its specifications, but also to the specifications of all accessories, options, batteries, and other equipment in use.

Preliminary Checks

Before using the instrument for the first time, verify that it operates normally to ensure that no damage occurred during storage or shipping. If you find any damage, contact your authorized Hioki distributor or reseller.

Instrument Installation

Operating temperature: -10°C to 50°C (14°F to 122°F)
(Be sure to use batteries that are suited for use under the environmental conditions in which you are using the instrument.)
Operating humidity: 80% RH or less (non condensating)

Avoid the following locations that could cause an accident or damage to the instrument.



Exposed to direct sunlight
Exposed to high temperature



In the presence of corrosive or explosive gases



Exposed to water, oil, other chemicals, or solvents Exposed to high humidity or condensation



Exposed to strong electromagnetic fields Near electromagnetic radiators



Exposed to high levels of particulate dust



Near electromagnetic radiators (e.g., high-frequency induction heating systems and IH cooking utensils)



Subject to vibration

Handling the Instrument

⚠DANGER

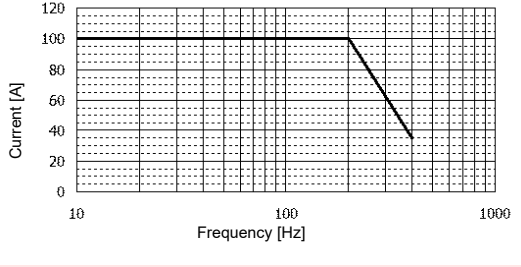
- **To avoid short circuits and potentially life-threatening hazards, never attach the clamp to a circuit that operates at more than 600 V AC, or over bare conductors.**
- **The maximum rated voltage between input terminals and ground is 600 V AC. Measuring a voltage in excess of this rating relative to ground could damage the instrument and result in bodily injury.**
- **To avoid electric shock, do not remove the instrument's case. The internal components of the instrument carry high voltages and may become very hot during operation.**
- **When the clamp sensor is opened, do not allow the metal part of the clamp sensor to touch any exposed metal, or to short between two lines, and do not use over bare conductors.**

⚠WARNING

To avoid electric shock when measuring live lines, wear appropriate protective gear, such as insulated rubber gloves, boots and a safety helmet.

⚠CAUTION

- Do not input a current in excess of the maximum allowable current. Doing so may damage the instrument or cause burns. The maximum allowable current is 100 A AC continuous or 200 A AC within 2 minutes at 50 Hz/60 Hz. For more information about the frequency derating characteristics during continuous input, see the following diagram:



- To avoid damage to the instrument, protect it from physical shock when transporting and handling. Be especially careful to avoid physical shock from dropping.
- Be careful to avoid dropping the instrument or otherwise subjecting them to mechanical shock, which could damage the mating surfaces of the core and adversely affect measurement.
- Although this instrument is dust resistant, it is not completely dust- or waterproof. To prevent possible damage, avoid using in dusty or wet environments.
- Do not slant the instrument or place it on top of an uneven surface. Dropping or knocking down the instrument can cause injury or damage to the instrument.

⚠CAUTION

- The protection rating for the enclosure of the instrument (based on EN 60529) is IP40*. (The rating applies to the clamp sensor when in the closed position.)

*: IP40

This indicates the degree of protection provided by the enclosure of the device against use in hazardous locations, entry of solid foreign objects, and the ingress of water.

4: Protected against access to hazardous parts with wire measuring 1.0 mm in diameter. The equipment inside the enclosure is protected against entry by solid foreign objects larger than 1.0 mm in diameter.

0: The equipment inside the enclosure is not protected against the harmful effects of water.

Overview Chapter 1

1.1 Product Overview

The FT6380-50 Clamp on Earth Tester makes grounding resistance measurements simply by being clamped to multiple-grounded ground wires. No auxiliary grounding rod is needed, and there is no need to disconnect the ground wire from the grounding rod.

The instrument also provides AC current measurement functionality and can measure currents ranging from leakage current on the order of several mA to load currents of up to 60 A.

1.2 Features

Compact, low-profile sensor

The compact, low-profile sensor can be used to clamp ground wires with ease. The sensor design dramatically speeds the measurement process by eliminating the need to pull out ground wires for clamping or dig around the ground rod or wire.

Broad dynamic range

The instrument can easily measure grounding resistance of up to 0.02 Ω to 1,600 Ω with its auto-range function. Current measurement ranges from small leakage current (maximum resolution 10 μA) to a maximum of 60 A.

Noise check function (p.31)

The instrument automatically detects noise that may affect grounding resistance measurement and displays a [*NOISE*] mark.

True RMS display

True RMS calculation allows the instrument to accurately measure distortion waveform currents.

Data hold function (p.37)

A large button that is easy to push lets you hold the measured value. The button notifies the user of the hold status by lights up while the value is being held.

Backlight function (p.37)

The instrument uses a white LED for excellent visibility so that display values can be read clearly, even in dark locations.

Auto-power-save (APS) function (p.54)

An auto-power-save function keeps batteries from running down when you forget to turn off the instrument.

Alarm function (p.39)

By setting a threshold, you can have the instrument make a PASS/FAIL judgment and notify you of the result with a buzzer. You can set threshold values as you prefer for each resistance and current and choose between two judgment conditions: when the measured value exceeds the threshold (High) and when it falls below the threshold (Low).

Filter function (p.38)

Widespread use of switching power supplies and inverters has led to cases where harmonic components are superimposed on leakage current waveforms. The instrument's filter function allows it to perform two types of measurement: leakage current as related to degradation of insulation, and leakage current including this harmonic component.

Internal memory (p.42)

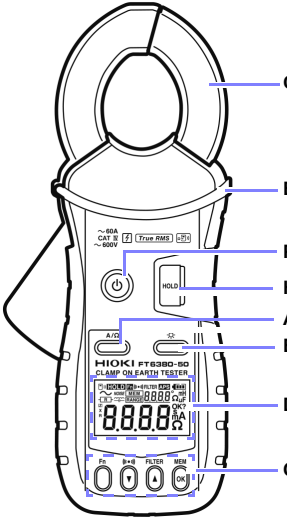
The instrument's internal memory can record up to 2,000 measured values.

Automatic measurement report function using your mobile communication device (p.46)

The wireless communication function enables your mobile communication device to create measurement reports on-site easily.

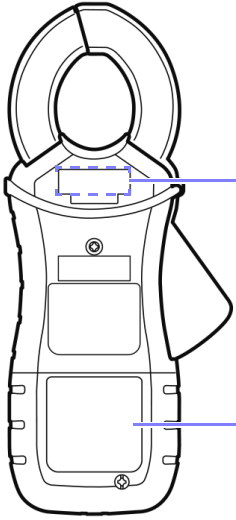
1.3 Names and Functions of Parts

Front



Power key	• Used to turn the instrument on and off. • To temporarily cancel the auto-power-save function, press the power key while holding down the **HOLD** key.
HOLD key	• Holds the measured value display or cancels hold mode. • To cancel auto-power-save mode, press the power key while holding down the **HOLD** key.
Backlight key	• Turns the backlight on and off.
A/Ω key	• Switches between resistance measurement mode and current measurement mode.

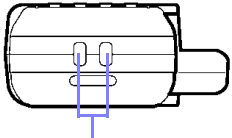
Back



Serial No.
The serial number consists of nine digits. The first two digits indicate the year of manufacture, while the second two digits indicate the month of manufacture.
Do not remove this sticker as the number is important.

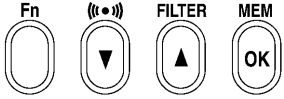
Battery cover (p.23)

Bottom



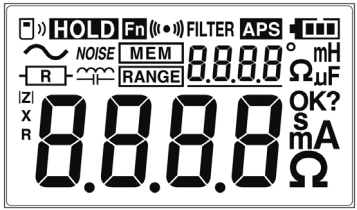
Strap hole
(p.22)

Operation key



Key	Description
Fn	Switches to function mode, which is used to configure settings. Pressing this key again will return to resistance measurement mode or current measurement mode. (p.51)
▼	• Enables the alarm function. (p.39) • When the alarm function is enabled, the instrument will notify the user with the buzzer if a reading is greater than (or less than) a preset threshold. • Alarm function threshold settings can be configured in function mode. (p.41)
	*In function mode, this key serves as the ▼ key, which is used to select setting items and values.
FILTER ▲	• Pressing this key while using the current measurement function enables the low-pass filter to reject unneeded harmonic components. (p.38) • Pressing it while using the resistance measurement function enables the moving average function, allowing more stable measurement. (p.38)
	*In function mode, this key serves as the ▲ key, which is used to select setting items and values.
MEM OK	Saves measurement data to the instrument's internal memory. (p.42)
	*In function mode, this key serves as the **OK** key, which is used to accept setting items and values.

Display Indicators



HOLD	Lights up when data is being held. (p.37)
Fn	Lights up in function mode. (p.51) Flashes in subfunction mode. (p.52)
	Lights up when the alarm function is on. (p.39)
FILTER	Lights up when the filter function is on. (p.38)
	Lights up when the wireless communication function is on. Flashes when data is being sent or received. (p.46)
APS	Lights up when the auto-power-save function is on. (p.54)
	Indicates the remaining battery power. (p.23)
	Lights up in AC current measurement mode. (p.33)
R	Lights up in resistance measurement mode. (p.29)
NOISE	Lights up in resistance measurement mode when a current that could affect the measured value is detected. (p.31)
	Lights up in resistance measurement mode when the measured ground loop has a high reactance component or capacitance component (±45° or greater). (When the [ ] mark lights up due to a low measured resistance value, it is likely that the displayed value indicates a shorted measurement loop rather than normal grounding resistance. When the [ ] mark lights up, the loop may have a break in it. In this case, the mark indicates that the wires have been coupled by capacitance.) (p.32)

MEM	Lights up during internal memory operations. (p.42) The number of measurement data points stored in memory is shown to the right.
RANGE	Lights up when the range display function is on. The measurement range is shown to the right.

Measurement Chapter 2

2.1 Measurement process

1 Measurement Preparations

- ☐Pre-Operation Inspection (p.26)
- ☐Using the included resistance check loop to inspect the instrument (p.27)

2 Measurement

- ☐Resistance Measurement (p.29)
- ☐Current Measurement (p.33)

3 End of measurement

- ☐Remove the instrument from the measurement target.
- ☐Turn off the instrument.

2.2 Preparing for Measurement

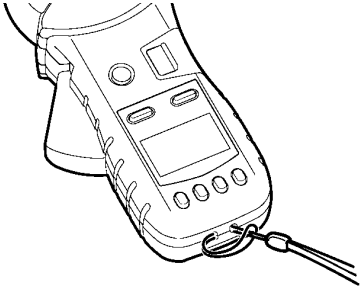
After purchasing the instrument
Complete the following steps before using the instrument to make measurements.

Attaching the Strap

⚠CAUTION

Attach both ends of the Strap securely to the instrument.
If insecurely attached, the instrument may fall and be damaged when carrying

Thread the strap through the strap hole as shown in the following diagram:



Installing (or Replacing) the Battery and Wireless Adapter

Before using the instrument for the first time, install two LR6 Alkaline batteries.(p.25) Verify that there is sufficient battery power remaining before measurement. If there is insufficient battery power remaining, replace the batteries.

Battery Status Indicator

This indicator is displayed at the top right corner.?

	When new alkaline batteries have been installed
	When 2/3 of the battery power remains
	When 1/3 of the battery power remains
	No battery power remains. Replace with new batteries.

When the Z3210 Wireless Adapter (option) is installed, the wireless communication function can be used.(p.46)

⚠WARNING

- **To avoid electric shock, disconnect the clamp from the measuring object before removing the battery cover.**
- **After replacing the batteries or after installing or removing the Z3210, install the battery cover and tighten the screws before use.**
- **Battery may explode if mistreated. Do not short- circuit, recharge, disassemble or dispose of in fire.**
- **Handle and dispose of batteries in accordance with local regulations**
- **To prevent instrument damage or an electric shock, use only the screws that are originally installed for securing the battery cover in place. If you have lost a screw or find that a screw is damaged, please contact your authorized Hioki distributor or reseller.**

⚠CAUTION

- Do not mix old and new batteries, or different types of batteries. Also, be careful to observe battery polarity during installation. Otherwise, poor performance or damage from battery leakage could result.
- To avoid corrosion from battery leakage, remove the batteries from the instrument if it is to be stored for a long time.
- After touching any metallic part, such as a doorknob, to eliminate static electricity from your body, connect/disconnect the Z3210. Failure to do so could cause static electricity to damage the Z3210.

NOTE

- The [▮□] indicator lights when battery voltage becomes low. Replace the batteries as soon as possible.
- Before replacing the batteries, make sure to turn off the instrument.
- After use, always turn off the instrument.
- If the battery is completely exhausted, the display will show [bAtt → P.oFF], and the instrument will automatically turn off.

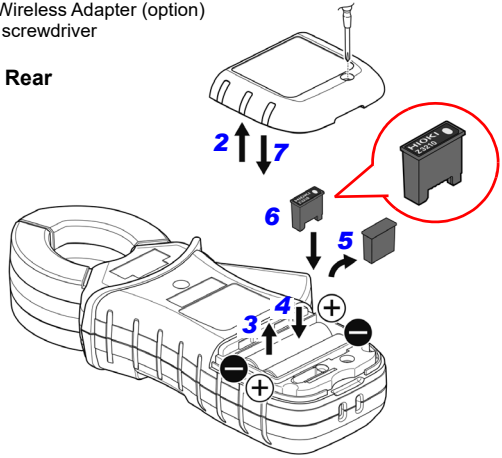
Installing (replacing) the batteries and wireless adapter

Start the following procedure after reading the safety precautions.(p.23)

Prepare the following.

- LR6 Alkaline battery ×2
- Z3210 Wireless Adapter (option)
- Phillips screwdriver

Rear

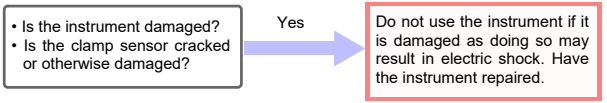


1. **Disconnect the instrument from the measuring object and turn off the power.**
2. **Loosen the screws and remove the battery cover.**
3. **Remove the old batteries (when replacing the batteries).**
4. **Install new batteries, taking care to orient them properly.**
5. **When installing the wireless adapter, remove the protective cap.**
6. **Insert the wireless adapter all the way inside while carefully checking its orientation.**
7. **Install the battery cover and tighten the screws.**

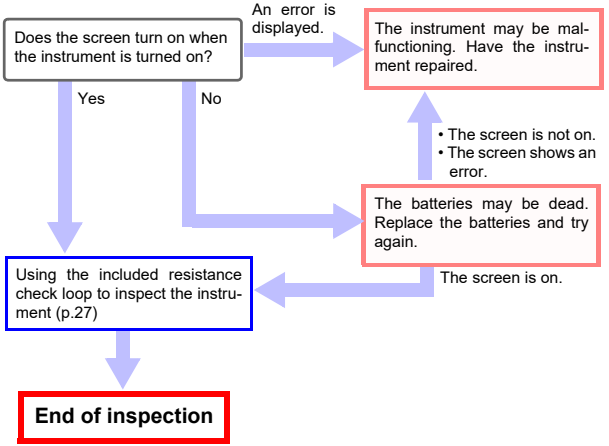
2.3 Pre-Operation Inspection

Before using the instrument for the first time, verify that it operates normally to ensure that no damage occurred during storage or shipping. If you find any damage, contact your authorized Hioki distributor or reseller.

1. Inspecting the instrument



2. Inspecting the instrument after turning it on

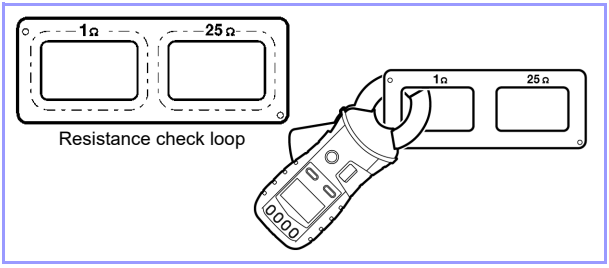


Using the included resistance check loop to inspect the instrument

Before turning on the instrument, be sure to read Operating Precautions (p.8).

Inspecting the instrument with the resistance check loop

Verify that there is no foreign matter lodged between the tips of the clamp sensor and that the sensor can be closed and opened smoothly. If so, clamp the included resistance check loop and verify that the instrument is operating properly. Verify that a value within the allowable range is displayed for each loop.



Test resistance	Allowable range
1 Ω	0.95 Ω to 1.05 Ω
25 Ω	24.3 Ω to 25.7 Ω

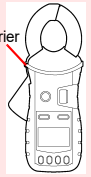
NOTE

- If the instrument displays a value outside the allowable range, it needs to be repaired. Contact your authorized Hioki distributor or reseller.
- The resistance check loop cannot be used to calibrate the instrument. To have the instrument calibrated, contact your authorized Hioki distributor or reseller.

2.4 Measurement Procedure

⚠ DANGER

- **To avoid electric shock, do not touch the portion beyond the protective barrier during use.**
- **When the clamp sensor is opened, do not allow the metal part of the clamp sensor to touch any exposed metal, or to short between two lines, and do not use over bare conductors.**



- **The maximum allowable current is 100 A AC continuous or 200 A AC for 2 minutes (50 Hz/60 Hz). Currents in excess of these values must be avoided as they may damage the instrument or cause bodily injury.**

NOTE

- The tips of the clamp sensor are precisely manufactured in order to provide a high level of precision. Exercise caution when handling the clamp so as to avoid subjecting it to excessive vibration, mechanical shock, or force.
- If foreign matter gets stuck between the tips of the clamp sensor, do not forcibly open or close the sensor, but rather use a soft brush or similar implement to carefully remove the foreign matter. Accurate measurements cannot be made while foreign matter is stuck between the tips of the clamp sensor or while the shape of the clamp sensor is deformed. If the tips of the clamp sensor become deformed, have the instrument inspected and calibrated by your authorized Hioki distributor or reseller.

Resistance Measurement

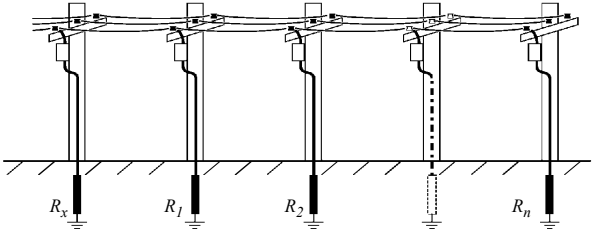
Measuring Principle

As illustrated below, the instrument is designed to measure grounding resistance at multiple grounding locations. (*For applications involving the measurement of grounding resistance at a single grounding site, use Hioki FT6031-50 Earth Tester or Hioki FT3151 Analog Earth Tester.)

If the grounding resistance of the measurement target is represented by R_x and the grounding resistance values of other grounded locations are represented by R_1, R_2, …, R_n, the resistance value measured by the product is as follows:

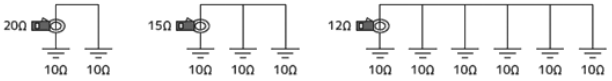
$$R_m = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R_i}}$$

If n is sufficiently large and each Ri value is sufficiently small, $R_x \ll \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R_i}}$ and the second term can be ignored, allowing the value of R_x to be measured.



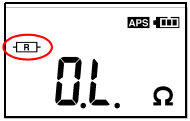
Example with actual measured values

The following provides an example with actual measured values. The more grounding electrodes there are in the multiple-grounded installation, the higher the accuracy of the obtained values. Alternately, if even one grounding electrode has a small value (for example, 1 Ω), accurate values can be approached even if there are few grounding electrodes. Since most multiple-grounded systems have a large number of grounding electrodes, the error can be limited.

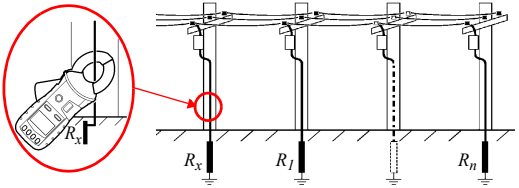


Measuring method

1. Select resistance measurement mode.
Select resistance measurement mode with the **A/Ω** key.



2. Clamp the grounding wire you wish to measure.
The resistance value will be displayed.

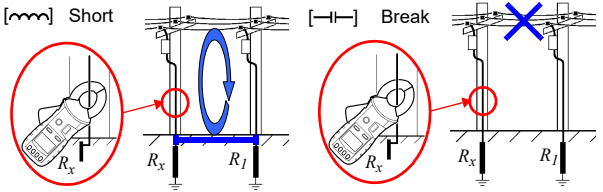


NOTE

- Do not measure the same location with two or more Clamp on Earth Testers at the same time. The instruments will interfere with each other, preventing accurate measurement.
- **Verify that the [NOISE] mark is not lit up.**
  When the current flowing through the grounding wire is high (approximately 2.5 A or greater with a commercial frequency of 50 Hz/60 Hz, approximately 100 mA or greater with a harmonic component of 1 kHz), the current will affect measured values, making it impossible to measure the resistance. Check the current flowing through the grounding wire.
  * The current level at which the [NOISE] mark lit up depends on individual differences as well as the frequency. The closer to the injected signal frequency, the smaller the noise current that will affect operation.
- **Open display**
  The screen will show [OPEn] if the clamp sensor is not completely closed. Close the clamp sensor completely and repeat the measurement.
  * If an extremely large current is flowing through the grounding wire or a DC current is superposed, the screen may display [OPEn] even if the clamp sensor is completely closed. This does not signal a malfunction. Check the current flowing through the grounding wire by using the instrument's current measurement mode or an instrument such as a clamp tester capable of DC current measurement.

NOTE

- **Inductor mark**
  If the [ ] mark next to the resistance mark light up during measurement, there may be a short in the ground wire. It is recommended to verify that there are no shorts in the location being measured.
- **Capacitance mark**
  If the [ ] mark next to the resistance mark light up during measurement, there may be a break in the ground wire. It is recommended to verify that there are no wiring breaks in the location being measured.



Current Measurement

Measuring Principle

The instrument is designed based on the principle of electromagnetic induction. The magnetic field corresponding to the current flowing through the conductor to be measured is detected by a current transformer that consists of a magnetic core and coil. The current transformer generates the current corresponding to the magnetic field. The detection resistor converts this current into the voltage to calculate the value of the current flowing through the conductor.

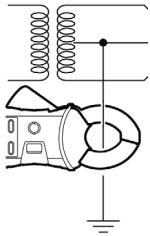
Measuring method

1. Select current measurement mode with the A/Ω key.

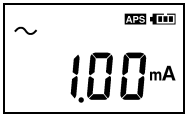


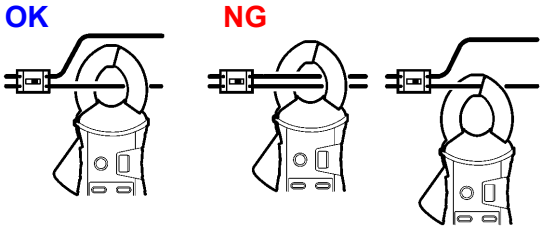
2. Position the conductor in the center of the clamp sensor.

To perform measurement accurately, place the conductor to pass through the center of the clamp sensor at a right angle.



The current RMS value will be shown on the display.





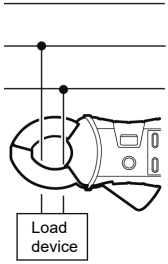
NOTE

- Always clamp the instrument around only one conductor. Clamping the instrument around two or more of conductors in a bundle prevents the instrument from measuring any current regardless of whether the measurement target is a single-phase or three-phase circuit.
- The frequency of special waveforms such as at the secondary side of an inverter may not be indicated correctly.
- Depending on the magnitude and frequency of the input current, resonances may be heard from the clamp jaw. This does not affect the measurement.
- Do not input a current in excess of the maximum allowable current for the current range being used.
- Displayed values can frequently fluctuate due to induction potential even when no voltage is applied. This, however, is not a malfunction.

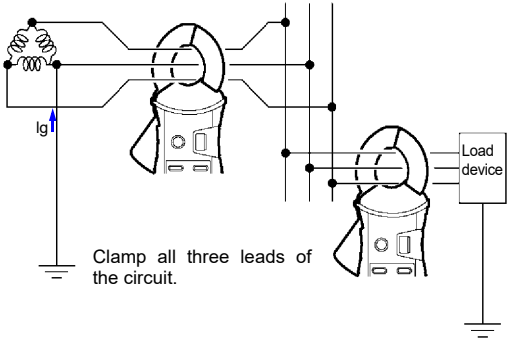
Measuring zero-phase current

When measuring zero-phase current, clamp all of the circuits at once.

Single-phase, 2-lead circuits



three-phase 3-lead circuits



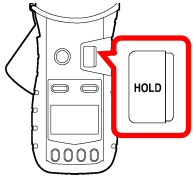
NOTE Do not input current that exceeds the maximum continuous input of the electric current range.

- Measurement may not be accurate in the cases below.
  (1) When there is large current (of about 100 A) flowing through a nearby electric line
  (2) Note that a value of several tens of amperes may be displayed when opening or closing the clamp sensor, or when changing the electric current range. This is not an error. It may take some time for the display to return to zero. However, starting measurement before the display returns to zero will not affect measurement.
- Enable the "Filter function (Rejecting noise) (p.38)" when conducting measurement in the cases below.
  (1) When meaningless data is displayed due to noise.
  (2) When using the instrument to measure special waveforms, such as those on the secondary side of an inverter
- The instrument may not be able to perform measurement in the cases below.
  (1) When using input current that is 1/10 or less of the full electric current range
  (2) When measuring high frequencies with the filter function enabled.

2.5 Convenient function

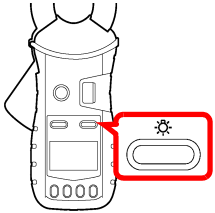
Data hold function (Holding the measured value)

This function holds the measured value and continues to display that value.
Press the **HOLD** key. The [HOLD] mark will be displayed, and the measured value will be held. The **HOLD** key will lights up. To cancel hold mode, press the **HOLD** key again. The [HOLD] mark will disappear, and the **HOLD** key will turn off.



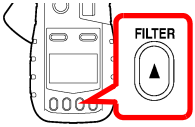
Backlight function (Making measurements in a dark location)

This function makes the display easier to see in dark locations.
Press the backlight key (☼). The backlight will turn on.
The backlight will turn off automatically when there has been no operation for about 2 minutes.
To turn off the backlight, press the backlight key (☼) again. The backlight will turn off.



Filter function (Rejecting noise)

This function allows you to reject unneeded frequency components such as high-frequency noise.
Press the **FILTER** key. The [**FILTER**] mark will be displayed. To cancel the filter, press the **FILTER** key again. The [**FILTER**] mark will disappear.



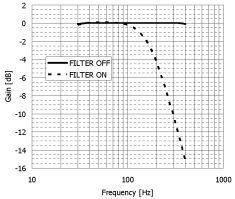
During resistance measurement

Using the filter function when there is a significant amount of variation in measured values during resistance measurement will cause the measured values to stabilize.

*Note that noise rejection cannot be used when the [**NOISE**] mark is lit up.

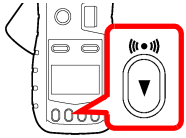
During current measurement

Using the filter function enables a low-pass filter, causing the harmonic component to be eliminated from measured values. Widespread use of switching power supplies and inverters has led to cases where harmonic components are superimposed on current waveforms; the filter function is effective in such cases. Canceling the filter function disables the low-pass filter, allowing measurement of current including harmonic components.



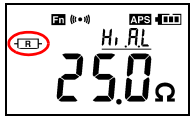
Alarm function (Judging measured values and sounding an alarm)

You can sound an alarm using previously set thresholds by pressing the key. A high tone signifies a high alarm, while a low tone signifies a low alarm.
Thresholds and other settings must be configured in advance. To cancel the alarm function, press the key again.

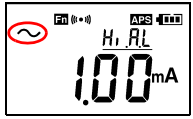


1. Configuring the alarm settings

Press the **Fn** key to switch to function mode. Using the ▼ and ▲ keys, select the resistance or current alarm settings screen and press the **OK** key.
***For more information about function mode, see (p.51).**



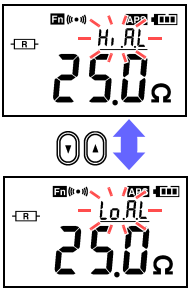
Alarm settings screen for resistance measurement



Alarm settings screen for current measurement

2. Set the alarm type (Hi/Lo).

Using the ▼ and ▲ keys, select the alarm type (Hi/Lo), and press the **OK** key. The next threshold setting will start flashing.



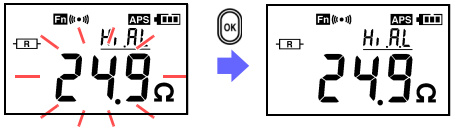
Hi: The alarm will sound if the measured value is greater than the set threshold value.

Lo: The alarm will sound if the measured value is less than the set threshold value.

*The Hi/Lo setting is saved once the following setting has been configured. If you press the **Fn** key after configuring the Hi/Lo setting but before saving the threshold and thereby cancel the configuration process, any changes to the Hi/Lo setting will not be saved.

3. Set the threshold.

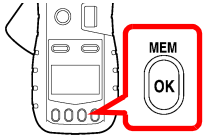
After configuring the Hi/Lo setting, set the threshold.
Using the ▼ and ▲ keys, set the threshold and press the **OK** key.
You can move more quickly through threshold values by pressing and holding the ▼ and ▲ keys.

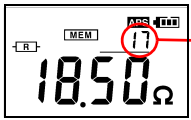


Once the settings are complete, the screen will switch to the alarm settings screen. To return to resistance measurement or current measurement mode, press the **Fn** key again or the **A/Ω** key.

Memory function (Saving measurement data)

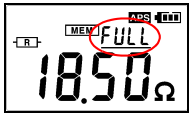
Press the **MEM** key in either resistance measurement mode or current measurement mode. The instrument will beep three times and the displayed measured value will be stored along with the memory number (1 to 2000) in the instrument's internal memory.





Memory number

When the number of values saved in the instrument's memory reaches 2,000, the display will show "FULL," and you will not be able to save additional values. Delete unneeded values to free up space.

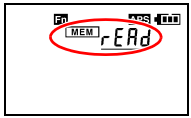


* Measured values, filter use, and the [〰→⊣] and [NOISE] marks are saved in memory.

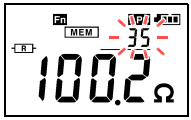
Loading a value from the instrument's internal memory

1. Press the **Fn** key to enter function mode.
*** For more information about function mode, see (p.51).**

2. Using the ▼ and ▲ keys, select the read memory screen and press the **OK** key.



3. Using the ▼ and ▲ keys, increment or decrement the memory number to recall the measured value for the memory number you wish to load.
You can move more quickly through memory numbers by pressing and holding the ▼ and ▲ keys.



To exit the read memory screen, press the **Fn** key or the **OK** key.

* To return to resistance measurement or current measurement mode, press the **Fn** key again or the **A/Ω** key.

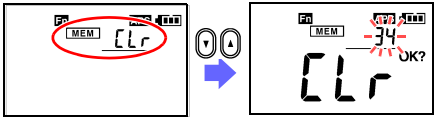
Clearing stored data

You can clear the last stored data point (1 value) or all stored data points.

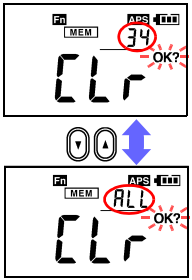
1. Press the **Fn** key to enter function mode.

*** For more information about function mode, see (p.51).**

2. Using the ▼ and ▲ keys, select the Clear Memory screen and press the **OK** key. The screen will show [CLr].



3. Using the ▼ and ▲ keys, select either the last stored data point or all data points and press the **OK** key.



To clear the last stored data point (1 value)
(The screenshot to the left indicates that 34 values have been saved in the instrument's memory.)

To clear all data points
(The screen will show [ALL].)

The [OK?] mark will flash on the LCD once you select the data to clear so that you can confirm your intentions. Press the **OK** key again to clear the data.

- To cancel, press the **Fn** key.
- To return to resistance measurement or current measurement mode, press the **Fn** key again or the **A/Ω** key.

Wireless Communication Function (GENNECT Cross)

When the wireless communications function is enabled, you can review measurement data and create measurement reports on mobile devices.
For more information about this functionality, see “GENNECT Cross Official Website” (application software, free of charge).

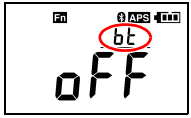
GENNECT Cross Official Website
https://gennect.net/en/cross/index

NOTE

- The communication distance is approx. 10 m (line of sight).The distance over which data can be sent and received varies greatly depending on whether there are any obstructions between the paired instruments (for example, walls, metal barriers, etc.) and on the distance between the instrument and the floor (or ground). To ensure stable communication, verify adequate signal strength.
- Although the GENNECT Cross is provided free of charge, downloading or using the application software may incur Internet connection charges. Such charges are the sole responsibility of the user.
- The GENNECT Cross is not guaranteed to operate on all mobile devices.
- The Z3210 uses 2.4 GHz band wireless technology. It may not be possible for the device to establish a wireless connection when used in the vicinity of other devices that use the same frequency band, for example Wi-Fi devices (IEEE 802.11.b/g/n).
- When the app is launched for the first time (before being paired with any instrument), the instrument settings screen will be displayed.

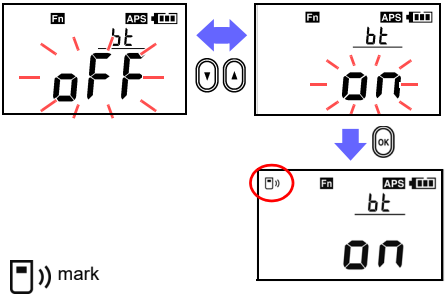
NOTE
- While the mobile device is displaying the GENNECT Cross's instrument settings screen, simply move it close to the instrument to automatically pair it with the instrument (the app can be paired with up to 8 instruments).
- Allow about 5 s to 30 s for the instrument to pair with the app after being turned on. If the instrument fails to pair within 1 min., relaunch GENNECT Cross and cycle the instrument's power.

1. Connect the Z3210 Wireless Adapter (option) to the instrument. (p.23)
2. Install the GENNECT Cross on your mobile device.
3. Turn on the instrument.
4. Press the **Fn** key to enter function mode.
   * For more information about function mode, see (p.51).
5. Using the ▼ and ▲ keys, select the wireless communication setting screen and press the **OK** key.



* When the Z3210 is not connected, the instrument will display [n.c.]. You cannot switch on/off the wireless communication setting.

6. Using the ▼ and ▲ keys, select [on] and press the **OK** key to enable the wireless communication function.



mark

Lights up: Wireless communication function is on.
Lights off: Wireless communication function is off.
Flashes: Performing wireless communication

7. Launch the GENNECT Cross and pair it with the instrument.

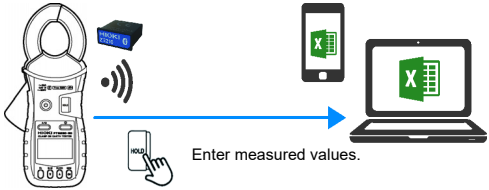
8. Select the measurement function and start measurement.

Excel® Direct Entry Function (HID Connection)

Concurrent use of the GENNECT Cross and HID function is not available.
The human interface device (HID) profile, with which the Z3210 Wireless Adapter is equipped, is a profile same as that wireless keyboards use.

HID ON	Preparatory to data entry, open an Excel® file on your mobile deviceor computer and choose a cell. Freezing the instrument's display can enter the measured values on the cells.
HID OFF	Choose this option to use GENNECT Cross.

The setting whether the HID function has been enabled or disabled will not be saved in the instrument but in the Z3210.



1. Turn off the instrument.
2. Connect the Z3210 Wireless Adapter (option) into the instrument. (p.25)
3. Switch over the display to HID setting mode.
   While holding down the **A/Ω** key, turn on the instrument.
   If the [---] strings is displayed, an old version of the firmware has been installed in the Z3210.
   Update it to the latest version. Use version 1.8 or later of GENNECT Cross to update.

4. Choose between [oFF] and [on].
Turn off the instrument, and then turn on the instrument while holding down the **A/Ω** and **Fn** keys.
The HID setting will be toggled between on and off. After displaying the following screens in turn, the instrument will be turned off automatically.



The instrument will be turned off automatically.

IMPORTANT

Suppose the wireless communication function has been disabled. In that case, you cannot display the HID setting confirmation screen and toggle the HID function. Instead, enable the wireless communication setting first.(p.46)

To switch over from the HID function to GENNECT Cross
If you start GENNECT Cross without canceling the paring between the mobile device and the instrument,
GENNECT Cross may not be able to recognize the instrument as a connectible device. Follow the
procedure below to reconnect the instrument to GENNECT Cross.

1. Use the **Bluetooth®** setting of your mobile device to delete the instrument.
2. Disable the Z3210's HID function. (p.49)
3. Use the Instrument Setting of GENNECT Cross to reconnect the instrument.

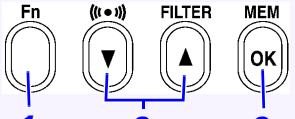
For detail information, please visit the Z3210's website.
https://z3210.gennect.net

Z3210 Website
Learn more here!

Function mode

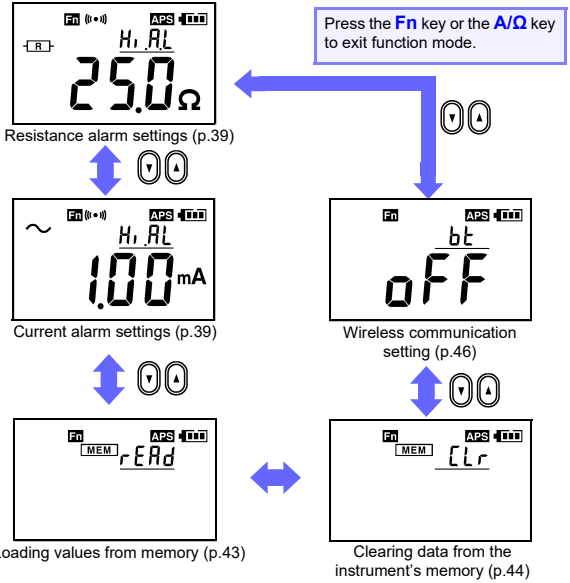
In function mode, the following settings and operations are available:

- Resistance alarm settings
- Loading values from memory
- Wireless communication settings
- Current alarm settings
- Clearing data from the instrument's memory



1. Press the **Fn** key to enter function mode.
2. Using the ▼ and ▲ keys, select the desired setting.
3. Accept the setting with the **OK** key.

While in function mode, the [Fn] mark will light up.

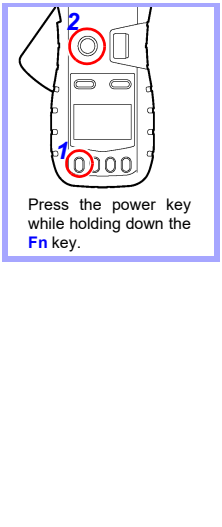


2.6 Advanced Settings and Functions

Advanced settings can be configured in sub-function mode. In sub-function mode, the following settings and operations are available:

- Measurement range display setting (p.53)
- Auto-power-saving (APS) setting (p.54)
- System reset (to revert to factory settings) (p.55)

To enter sub-function mode, turn on the instrument by pressing the power key while holding down the **Fn** key.

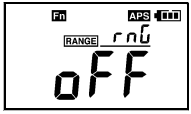


To exit sub-function mode, press the power key to turn off the instrument and then turn it back on.

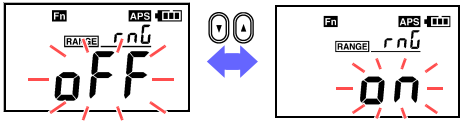
Enabling/disabling the measurement range display function

1. Press the power key while holding down the **Fn** key.
The instrument will enter sub-function mode.

2. Using the ▼ and ▲ keys, select the range display setting screen and press the **OK** key.



3. Using the ▼ and ▲ keys, switch the range display function on or off and press the **OK** key.

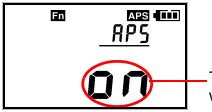


NOTE The measurement range is displayed using values only.
(Example: 1,600 Ω range ⟶ 1,600)
The units for the measurement range are the same as for the displayed measured value.

Enabling/disabling the auto-power-saving (APS) function

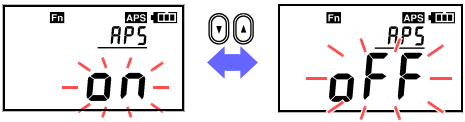
The auto-power-saving (APS) function prevents unintentional battery consumption when you forget to turn off the instrument. The APS function activates automatically when the instrument is turned on. The instrument will automatically turn off once about 5 minutes pass without any operation (an alarm will sound for about 10 seconds first).
Pressing any key while the alarm sounds will reset the time before the instrument turns off to about 5 minutes.
You can restart the instrument by pressing the power key.

1. Press the power key while holding down the **Fn** key.
   The instrument will enter sub-function mode.
2. Using the ▼ and ▲ keys, select the APS setting screen and press the **OK** key.



The APS function is enabled when the screen shows [on].

3. Using the ▼ and ▲ keys, switch the APS function on or off and press the **OK** key.
   When the APS function is disabled in sub-function mode, APS will remain disabled when the instrument's power is cycled.



To disable APS temporarily

Turn on the instrument by pressing the power key while holding down the HOLD key to disable APS until the next time the instrument's power is cycled. The next time the power is cycled, APS will be enabled (as long as the APS setting is enabled in sub-function mode).

Reverting the instrument to factory settings (system reset)

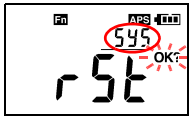
This section describes how to initialize the instrument's settings. All measurement data (up to 2,000 values) will be deleted.

1. Press the power key while holding down the **Fn** key.

The instrument will enter sub-function mode.

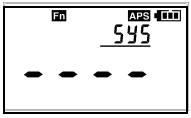
2. Using the ▼ and ▲ keys, select the System Reset screen and press the **OK** key.

The [OK?] mark will flash.



3. Press the **OK** key again.

The instrument will revert to the factory settings.



NOTE

- If the System Reset screen is displayed by mistake, cycle the instrument's power without pressing the **OK** key. Instrument operation will be restored without a system reset having been performed.
- For more information about how to clear previously saved measurement data, see "Clearing stored data (p.44)".

Specifications Chapter 3

3.1 General Specifications

Operating environment	Indoors, pollution degree 2, altitude up to 2000 m (6562 ft.)
Operating temperature and humidity range	-10°C to 50°C (14°F to 122°F), 80% RH or less (non-condensing)
Storage temperature and humidity range	-20°C to 60°C (-4.0°F to 140°F), 80% RH or less (non-condensation)
Dustproofness and waterproofness	IP40 (EN 60529) With clamp sensor closed.
Standards	Safety EN 61010 EN 61557 (EN 61557-13, Class2, 30 A/m) EMC EN 61326
Power supply	LR6 Alkaline battery ×2 Rated supply voltage: 1.5 V DC ×2 Maximum rated power: 450 mVA
Continuous operating time	When using two LR6 Alkaline batteries (reference value at 23°C) • Approx. 40 hours (25 Ω measurement, backlight off, Z3210 not installed) • Approx. 35 hours (25 Ω measurement, backlight off, Z3210 installed and wireless communication)
Dimensions	Approx. 73W × 218H × 43D mm (2.87"W × 8.58"H × 1.69"D) (excluding projections)
Maximum diameter of measurable conductor	φ32 mm
Mass	Approx. 620 g (21.9 oz) (excluding batteries)
Product warranty period	3 years
Accessories	Reference: p.2
Options	Reference: p.3

3.2 Input, Output, and Measurement Specifications

-1. Basic specifications

Measurement item	Resistance measurement Current measurement
Input specifications	Resistance range: 0.20 Ω/2.00 Ω/20.00 Ω/50.0 Ω/100.0 Ω/200.0 Ω/400 Ω/600 Ω/1200 Ω/1600 Ω Current range: 20.00 mA/200.0 mA/2.000 A/20.00 A/60.0 A Range switching: Auto range
Maximum rated terminal-to-ground voltage	600 V AC (Measurement category IV) Anticipated transient overvoltage 8000 V

-2. Measurement specifications/ Accuracy specifications

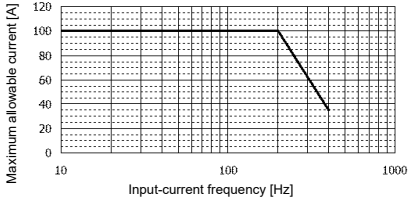
Common measurement specifications	
Accuracy guarantee conditions	Accuracy guarantee period: 1 year (Clamp sensor opening/closing count: Up to 10000 cycles) Accuracy guarantee period after adjustment made by Hioki: 1 year Accuracy guarantee temperature and humidity range: 23°C ±5°C, 80% RH or less
Temperature coefficient	(Measurement accuracy × 0.1)/°C is added to the measurement accuracy (Specified outside a range of 23°C ±5°C)
Nominal operating ranges	Operating temperature and humidity range: See “Operating temperature and humidity range” in “General Specifications” (p.57). Position (Reference position): The measurement target must be placed to pass through the clamp sensor’s center perpendicularly to the clamp sensor. Battery voltage: Available effective battery voltage 2.3 V ±0.19 V to 3.45 V Earth potential: 3 V rms (Direct current or sinusoidal wave) External magnetic field: 400 A/m or less (DC and frequency 50 Hz/60 Hz) 30 A/m or less (AC current measurement only, frequency 15 Hz to 400 Hz (excluding 50 Hz/60 Hz))

Resistance measurement	
Accuracy guarantee conditions	No reactance component, no noise current, earth potential 0 V
Measurement Method	Analog synchronous detection method (effective resistance measurement)
Effective measuring range	0.02 Ω to 1600 Ω
Zero display range	Less than 0.02 Ω
Overrange	Greater than 1600 Ω
Injected signal frequency	2375 Hz ±25 Hz
Injected voltage level	9.0 mV ±1.0 mV rms (with load open)
Measurement response time	Filter: OFF: 3 s ±0.5 s or less Filter: ON: 9 s ±0.5 s or less

Range (Accuracy Range)	Resolution	Accuracy (Intrinsic uncertainty A)
0.20 Ω (0.02 Ω to 0.20 Ω)	0.01 Ω	±1.5% rdg±0.02 Ω
2.00 Ω (0.18 Ω to 2.00 Ω)	0.01 Ω	±1.5% rdg±0.02 Ω
20.00 Ω (1.80 Ω to 20.00 Ω)	0.01 Ω	±1.5% rdg±0.05 Ω
50.0 Ω (18.0 Ω to 50.0 Ω)	0.1 Ω	±1.5% rdg±0.1 Ω
100.0 Ω (50.0 Ω to 100.0 Ω)	0.1 Ω	±1.5% rdg±0.5 Ω
200.0 Ω (100.0 Ω to 200.0 Ω)	0.2 Ω	±3.0% rdg±1.0 Ω
400 Ω (180 Ω to 400 Ω)	1 Ω	±5% rdg±5 Ω
600 Ω (400 Ω to 600 Ω)	2 Ω	±10% rdg±10 Ω
1200 Ω (600 Ω to 1200 Ω)	10 Ω	±20% rdg
1600 Ω (1200 Ω to1600 Ω)	20 Ω	± 35% rdg

To obtain the measurement accuracy at a range boundary, apply the accuracy of the higher-accuracy range.

Items involved in EN 61557-5			
Measurement waveform	Sinusoidal wave (with a distortion factor of 5% or less)		
Effect of positioning (E_1)	Accuracy × 2.0		
Effect of supply voltage (E_2)	Accuracy × 0.5 and within the accuracy specifications		
Effects of temperature (E_3)	Accuracy × 1.0 (18°C to 28°C), Accuracy × (1＋0.1/°C) (-10°C to 18°C, 28°C to 50°C)		
Series disturbance voltage (E_4)	16 2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz	0 V to 3 V	Accuracy × 1.0
	DC	0 V to 3 V	Accuracy × 1.0
Fiducial resistance 100 Ω	400 Hz	0 V to 3 V	Accuracy × 1.0
Allowable ground potential	3 V rms (Direct current or sinusoidal wave)		
Effects of resistance of the auxiliary earth electrodes (E_5)	Not applicable		
Effects of system frequency (E_7)	Not applicable		
Effects of system voltage (E_8)	Not applicable		
Operation uncertainty	±30% rdg		
Guaranteed operating-uncertainty range	3.00 Ω to 1600 Ω		

AC current measurement	
Accuracy guarantee conditions	Sine wave input
Measurement method	Digital sampling method (true RMS measurement)
Crest factor	5.0 or less (for the 60 A range, 1.7 or less)
Conductor position effects	±0.5% rdg or less (using the center of the sensor as the reference, in all positions)
Magnetic field interference	10 mA or less in an external magnetic field of 400 A/m at 50 Hz /60 Hz AC
Maximum allowable current	100 A AC continuous, 200 A AC for 2 minutes (50 Hz/60 Hz) For frequency derating characteristics during continuous input, see the following diagram: 
Effective measuring range	0.05 mA to 60.0 A
Zero display range	Less than 0.05 mA
Overrange	Greater than 60.0 A
Measurement response time	Filter off/ Filter on: 1 s ±0.5 s or less

Range (Accuracy Range)	Resolution	Guaranteed accuracy frequency range	Accuracy (Intrinsic uncertainty A)	
			Filter off	Filter on
20.00 mA (1.00 mA to 20.00 mA)	0.01 mA	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2.0% rdg ±0.05 mA	±2.0% rdg ±0.05 mA
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz< f ≤ 400 Hz	±2.5% rdg ±0.05 mA	--
200.0 mA (18.0 mA to 200.0 mA)	0.1 mA	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2.0% rdg ±0.5 mA	±2.0% rdg ±0.5 mA
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2.5% rdg ±0.5 mA	--
2.000 A (0.180 A to 2.000 A)	0.001 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2.0% rdg ±0.005 A	±2.0% rdg ±0.005 A
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2.5% rdg ±0.005 A	--
20.00 A (1.80 A to 20.00 A)	0.01 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2.0% rdg ±0.05 A	±2.0% rdg ±0.05 A
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2.5% rdg ±0.05 A	--
60.0 A (18.0 A to 60.0 A)	0.1 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2.0% rdg ±0.5 A	±2.0% rdg ±0.5 A
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2.5% rdg ±0.5 A	--

Items involved in EN 61557-13	
Fiducial current	5 mA
Effect of positioning (E_1)	Accuracy × 0.3
Effect of supply voltage (E_2)	Accuracy × 0.3 and within the accuracy specifications
Effects of temperature (E_3)	Accuracy × 0.5 (18°C to 28°C), Accuracy × (1＋0.05/°C) × 0.5 (0°C to 18°C, 28°C to 45°C)
Effects of distortion waveform (E_9)	Accuracy × 0.3
Effects of external magnetic field (E_{11})	0.15 mA (15 Hz to 400 Hz, in an external magnetic field of 10 A/m) 0.45 mA (15 Hz to 400 Hz, in an external magnetic field of 30 A/m)
Effects of load current (E_{12})	0.45 mA (60 A AC, 50 Hz/60 Hz)
Effects of common mode voltage (E_{13})	0.10 mA
Effects of frequency (E_{14})	Accuracy × 0.3 (Specified in the accuracy list)
Reproducibility (E_{15})	Accuracy × 0.3
Operation uncertainty and Guaranteed operating-uncertainty range	Class 3 10 A/m: Less than ±15% rdg (measurement current: 5.00 mA to 10.00 mA) Less than ±10% rdg (measurement current: 10.01 mA to 60.0 A) Class 2 30 A/m: Less than ±20% rdg (measurement current: 5.00 mA to 10.00 mA) Less than ±12.5% rdg (measurement current: 10.01 mA to 60.0 A)

3.3 Function specifications

underline: default value

LCD display	Up to 2000 counts
Display refresh rate	500 ms (approx. 2 times/s)
Data hold function	
Auto-power-save (APS) function	Instrument automatically turns off approx. 5 min. after last key operation.
Backlight function	Automatically turns off approx. 2 min. after last key operation.
Alarm function	
Resistance alarm function	Resistance measurement mode alarm: Beeps when measured value is less than or greater than threshold.
Current alarm function	Current measurement mode alarm: Beeps when measured value is less than or greater than threshold.
Alarm Hi/Lo	Separate Hi/Lo settings for resistance measurement and current measurement Resistance measurement: Hi.AL/Lo.AL Current measurement: Hi.AL/Lo.AL
Alarm threshold setting range	Resistance measurement: 0.02 Ω to 1600 Ω Resistance measurement initial value: 25.0 Ω Current measurement: 0.05 mA to 200.0 mA, 0.201 A to 60.0 A Current measurement initial value: 1.00 mA
Filter function	
Resistance measurement filter function	Moving average time: Max. 9 sec.
Current measurement filter function	Cutoff frequency: 180 Hz ±30 Hz (-3 dB)
Memory function	
Memory capacity	2000 values
Power key combination	To display model number and firmware version number Turn on the instrument while holding down the **A/Ω** key After showing the information in the following order, the screen will enter measurement mode. • Model number • Firmware version number Upper: sub-microprocessor, lower: main microprocessor
Firmware update function	The instrument's firmware can be updated using GENNECT Cross. Required: GENNECT Cross (Ver. 1.8 or later) Instrument firmware (Ver. 2.00 or later)

Maintenance and Service Chapter 4

4.1 Cleaning

⚠CAUTION

If foreign matter gets stuck between the tips of the clamp sensor, do not forcibly open or close the clamp sensor, but rather use a soft brush or similar implement to carefully remove the foreign matter. Accurate measurements cannot be made while foreign matter is stuck between the tips of the clamp sensor or while the shape of the clamp sensor is deformed. If the tips of the clamp sensor become deformed, have the instrument inspected and calibrated by your dealer.

NOTE

- Wipe the LCD gently with a soft, dry cloth.
- To clean the instrument, wipe it gently with a soft cloth moistened with water or mild detergent. Never use solvents such as benzene, alcohol, acetone, ether, ketones, thinners or gasoline, as they can deform and discolor the case.

4.2 Troubleshooting

Inspection and Repair

NOTE If damage is suspected, check the “Before returning for repair” section before contacting your authorized Hioki distributor or reseller.

Transporting

- When sending the instrument for repair, remove the batteries and pack carefully to prevent damage in transit. Include cushioning material so the instrument cannot move within the package. Be sure to include details of the problem. Hioki cannot be responsible for damage that occurs during shipment.
- Use the original packing materials when transporting the instrument, if possible.

Before returning for repair

Symptom	Cause	Remedy
No screen is displayed even when the instrument is turned on.	• Are the batteries correctly inserted? • Is the useful battery life at an end?	Insert the new batteries. (p.23)
The screen turns off after a little while.	• Is the useful battery life at an end?	
	• Has the APS function been triggered?	(p.54)

4.3 Errors and Operating Status

If an error is shown on the LCD, the instrument needs to be repaired. Contact your authorized Hioki distributor or reseller.

Display	Description	Corrective action
Err 001	ROM error	Repair is required. Please contact your authorized Hioki distributor or reseller.
Err 002	Adjustment data error	
Err 004	EEPROM R/W error	
Err 008	Z3210 communication error (Connection failure, a Z3210 or hardware malfunction)	Take the following actions: • Reinstall the Z3210. • Install a different Z3210. (p.23) If the error persists, you are experiencing a instrument failure. Contact your authorized Hioki distributor or reseller to organize repair.
Err 009	Firmware update error	Use GENNECT Cross to update the instrument again.
APS → P.oFF	Instrument powered off by APS	Cycle the power.
bAtt → P.oFF	Instrument powered off due to supply voltage drop	Replace the batteries. (p.23)

Warranty Certificate

HIOKI

Model	Serial number	Warranty period Three (3) years from date of purchase (___ / ___)

Customer name: _____

Customer address: _____

Important

- Please retain this warranty certificate. Duplicates cannot be reissued.
- Complete the certificate with the model number, serial number, and date of purchase, along with your name and address. The personal information you provide on this form will only be used to provide repair service and information about Hioki products and services.

This document certifies that the product has been inspected and verified to conform to Hioki's standards.
Please contact the place of purchase in the event of a malfunction and provide this document, in which case Hioki will repair or replace the product subject to the warranty terms described below.

Warranty terms

1. The product is guaranteed to operate properly during the warranty period (three [3] years from the date of purchase). If the date of purchase is unknown, the warranty period is defined as three (3) years from the date (month and year) of manufacture (as indicated by the first four digits of the serial number in YYMM format).
2. If the product came with an AC adapter, the adapter is warrantied for one (1) year from the date of purchase.
3. The accuracy of measured values and other data generated by the product is guaranteed as described in the product specifications.
4. In the event that the product or AC adapter malfunctions during its respective warranty period due to a defect of workmanship or materials, Hioki will repair or replace the product or AC adapter free of charge.
5. The following malfunctions and issues are not covered by the warranty and as such are not subject to free repair or replacement:
   -1. Malfunctions or damage of consumables, parts with a defined service life, etc.
   -2. Malfunctions or damage of connectors, cables, etc.
   -3. Malfunctions or damage caused by shipment, dropping, relocation, etc., after purchase of the product
   -4. Malfunctions or damage caused by inappropriate handling that violates information found in the instruction manual or on precautionary labeling on the product itself
   -5. Malfunctions or damage caused by a failure to perform maintenance or inspections as required by law or recommended in the instruction manual
   -6. Malfunctions or damage caused by fire, storms or flooding, earthquakes, lightning, power anomalies (involving voltage, frequency, etc.), war or unrest, contamination with radiation, or other acts of God
   -7. Damage that is limited to the product's appearance (cosmetic blemishes, deformation of enclosure shape, fading of color, etc.)
   -8. Other malfunctions or damage for which Hioki is not responsible
6. The warranty will be considered invalidated in the following circumstances, in which case Hioki will be unable to perform service such as repair or calibration:
   -1. If the product has been repaired or modified by a company, entity, or individual other than Hioki
   -2. If the product has been embedded in another piece of equipment for use in a special application (aerospace, nuclear power, medical use, vehicle control, etc.) without Hioki's having received prior notice
7. If you experience a loss caused by use of the product and Hioki determines that it is responsible for the underlying issue, Hioki will provide compensation in an amount not to exceed the purchase price, with the following exceptions:
   -1. Secondary damage arising from damage to a measured device or component that was caused by use of the product
   -2. Damage arising from measurement results provided by the product
   -3. Damage to a device other than the product that was sustained when connecting the device to the product (including via network connections)
8. Hioki reserves the right to decline to perform repair, calibration, or other service for products for which a certain amount of time has passed since their manufacture, products whose parts have been discontinued, and products that cannot be repaired due to unforeseen circumstances.

HIOKI E.E. CORPORATION
http://www.hioki.com

18-07 EN-3

HIOKI

FT6380-50

MEDIDOR DE RESISTENCIA DE TIERRA TIPO PINZA

CLAMP ON EARTH TESTER

Manual de Instrucciones

July 2021 Revised edition 1
FT6380B983-01 (B981-02) 21-07H

ES

Índice

Introducción 1
Comprobación del contenido del paquete 2
Opción (se vende por separado) 3
Información de seguridad 4
Precauciones de funcionamiento 8

Capítulo 1 Información general 13

1.1 Información general del producto 13
1.2 Funciones 14
1.3 Nombres y funciones de las partes 16
■Tecla de funcionamiento 18
■Indicadores en pantalla 19

Capítulo 2 Medición 21

2.1 Proceso de medición 21
2.2 Preparación para la medición 22
■Montaje de la correa 22
■Instalación (o reemplazo) de las pilas y el adaptador inalámbrico 23
2.3 Inspección preoperativa 26
■Uso del lazo de comprobación de resistencia para inspeccionar el instrumento 27
2.4 Procedimiento de medición 28
■Medición de resistencia 29
■Medición de corriente 33
2.5 Función útiles 37
■Función de retención de datos (retener el valor medido) 37
■Función de retroiluminación (realizar mediciones en un lugar oscuro) 37
■Función de filtro (rechazar ruido) 38

■Función de alarma
(juzgar los valores medidos y activar una alarma) 39
■Función de memoria (guardar datos de medición) 42
■Función de comunicación inalámbrica
(GENNECT Cross) 46
■Excel®, función de entrada directa
(conexión del HID) 49
■Modo de función 51
2.6 Funciones y ajustes avanzados 52
■Habilitar/deshabilitar la función de visualización
del rango de medición 54
■Habilitar/deshabilitar la función de ahorro
automático de energía (APS) 55
■Restablecer el instrumento a los ajustes de fábrica
(restablecimiento del sistema) 56

Capítulo 3 Especificaciones 57

3.1 Especificaciones generales 57
3.2 Especificaciones de medición,
entrada y salida 58
3.3 Especificaciones de función 64

Capítulo 4 Mantenimiento y servicio 65

4.1 Limpieza 65
4.2 Resolución de problemas 66
■Inspección y reparación 66
■Antes de enviarlo para su reparación 66
4.3 Errores y estado de funcionamiento 67

Introducción

Gracias por comprar el medidor de resistencia de tierra tipo pinza FT6380-50 de Hioki. Para sacar el máximo rendimiento al instrumento, lea primero este manual y guárdelo cerca para consultarlo en un futuro.

Marcas comerciales

- Microsoft Excel es una marca comercial registrada o una marca comercial de Microsoft Corporation en Estados Unidos y otros países.
- La palabra Bluetooth® y sus logotipos son marcas comerciales registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso de estas marcas por parte de Hioki E.E. Corporation se efectúa bajo licencia. Las demás marcas registradas y nombres comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios.

Comprobación del contenido del paquete

Al recibir el instrumento, examínelo con detenimiento para asegurarse de que no ha sufrido ningún daño durante el envío. En especial, compruebe los accesorios, los interruptores del panel y los conectores. Si existe un daño evidente o no funciona de acuerdo con las especificaciones, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

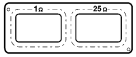
Confirme que contiene los siguientes elementos.

☐ Medidor de resistencia de tierra tipo pinza FT6380-50



Accesorios

☐ lazo de comprobación de resistencia
(1 Ω ±2%, 25 Ω ±1%)



☐ Estuche de transporte

☐ Pila alcalina LR6 ×2

☐ Correa

☐ Manual de instrucciones (este manual)



☐ Precauciones de funcionamiento (0990A907)



Si es posible, use los materiales de empaque originales cuando transporte el instrumento.
Para el resto de notas de transporte, consulte “Transporte” (p. 66).

Opción (se vende por separado)

La opción que aparece a continuación está disponible para el instrumento. Para solicitar una opción, contacte con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki. Las opciones están sujetas a cambios. Visite el sitio web de Hioki para ver la información más reciente.

□ Adaptador inalámbrico Z3210



Información de seguridad

Este instrumento está diseñado para cumplir con las Normas de seguridad IEC 61010 y se ha probado de manera exhaustiva para garantizar su seguridad antes del envío. Sin embargo, si utiliza el instrumento de un modo no descrito en este manual, es posible que anule las características de seguridad proporcionadas. Lea atentamente las siguientes notas de seguridad antes de utilizar el instrumento.

⚠PELIGRO

La manipulación indebida del instrumento puede producir lesiones corporales o incluso la muerte, aparte de daños al instrumento.
Familiarícese con las instrucciones y precauciones en este manual antes de usar el instrumento.

Símbolos en el equipo

⚠	Indica la necesidad de tener cuidado o la presencia de un peligro. Para obtener más información sobre los lugares donde aparece el símbolo en los componentes del instrumento, consulte “Precauciones de funcionamiento” (p. 8), los mensajes de advertencia indicados al comienzo de las instrucciones de funcionamiento y el documento titulado “Precauciones de funcionamiento” que se incluye con el instrumento.
⧈	Indica un dispositivo con doble aislamiento.
~	Indica CA (corriente alterna).
⚠>30A/m	Indica que se prohíbe utilizar el instrumento en un campo magnético externo que supere los 30 A/m.
⚡	Indica que el instrumento puede conectarse o desconectarse de un circuito con corriente.
⏻	Indica si la alimentación está activada o desactivada.

Los siguientes símbolos en este manual indican la importancia relativa de precauciones y advertencias.

⚠**PELIGRO**	Indica una situación peligrosa inminente que, si no se evita, producirá la muerte del operador o lesiones graves.
⚠**ADVERTENCIA**	Indica una posible situación peligrosa que, si no se evita, puede producir la muerte del operador o lesiones graves.
⚠**ATENCIÓN**	Indica una posible situación peligrosa que, si no se evita, puede producir lesiones de leves a moderadas al operador.
IMPORTANTE	Indica información o contenido particularmente importante desde el punto de vista del funcionamiento o el mantenimiento del instrumento.
NOTA	Indica la posibilidad de daños al equipo.

Símbolos de distintas normas

	Indica la Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (Directiva RAEE) en los estados miembros de la UE.
CE	Indica que el instrumento cumple con las normas impuestas por las directivas de la UE.

Otros símbolos

	Indica una acción prohibida.
(p. #)	Indica la ubicación de la información de referencia.
[ ]	La información que se muestra en pantalla aparece entre corchetes.

Fn (caracteres en negrita)	El texto en negrita indica caracteres alfanuméricos que aparecen en las teclas de funcionamiento.

La pantalla de este instrumento muestra caracteres del siguiente modo.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
																									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
									

Pantallas que difieren de las indicaciones proporcionadas:

Visualización si se superan los parámetros



Medición de resistencia: cuando la lectura excede los 1600 Ω
Medición de la corriente: cuando la lectura excede los 60,0 A.

Visualización si hay abertura



Esta pantalla se muestra cuando el sensor de gancho no está completamente cerrado durante la utilización de la función de medición de la resistencia.

Símbolos de distintas normas

Hioki expresa la precisión como valores de límite de error especificados en términos de porcentajes de lectura.

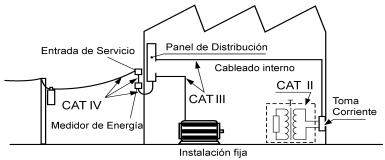
Lectura (valor mostrado)	Hace referencia al valor mostrado del instrumento de medición. Los valores de límite de los errores de lectura se expresan en porcentajes de lectura (% de lectura, % rdg).

Categorías de medición

Este instrumento cumple con los requisitos de seguridad CAT IV.
Para garantizar el funcionamiento seguro de los instrumentos de medición, IEC 61010 establece normas de seguridad para diversos entornos eléctricos, categorizados como CAT II a CAT IV, y denominadas categorías de medición.

CAT II	Circuitos eléctricos primarios en dispositivos conectados a un tomacorriente de CA mediante un cable de alimentación (herramientas portátiles, electrodomésticos, etc.). La CAT II cubre los receptáculos de tomacorrientes eléctricos de medición directa.
CAT III	Circuitos eléctricos primarios de dispositivos pesados (instalaciones fijas) conectados directamente a un panel de distribución y alimentadores del panel de distribución a las salidas.
CAT IV	El circuito desde la acometida del servicio a la entrada de servicio, y al medidor de energía y dispositivo de protección contra sobrecorriente primaria (panel de distribución).

Usar un instrumento de medición en un entorno designado con una categoría de número mayor que aquel para el cual el instrumento está clasificado podría resultar en un accidente grave y se debe evitar con cuidado.
El uso de un instrumento de medición que no está clasificado para CAT en las aplicaciones de medición CAT II a CAT IV podría resultar en un accidente grave y se debe evitar con cuidado.



Precauciones de funcionamiento

Siga estas precauciones para garantizar un funcionamiento seguro y aprovechar al máximo las diversas funciones.
Utilice este instrumento conforme a sus especificaciones, así como a las especificaciones de todos los accesorios, opciones, baterías y otros equipos en uso.

Comprobaciones preliminares

Antes de utilizar el instrumento por primera vez, compruebe que funcione con normalidad para garantizar que no se produjeron daños durante el almacenamiento o el transporte. Si encuentra algún daño, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Instalación de instrumento

Temperatura de funcionamiento: -10°C a 50°C
(Asegúrese de usar pilas adecuadas para las condiciones ambientales donde usará el instrumento).
Humedad de funcionamiento: 80% HR o menos (sin condensación)

Evite las siguientes ubicaciones que pueden causar un accidente o daños al instrumento.



Expuesto a la luz solar directa
Expuesto a altas temperaturas



En la presencia de gases corrosivos o explosivos



Expuesto a agua, aceite, otras sustancias químicas o disolventes
Expuesto a alta humedad o condensación



Expuesto a campos electromagnéticos potentes
Cerca de radiadores electromagnéticos



Expuesto a altos niveles de partículas de polvo



Cerca de radiadores electromagnéticos (como los sistemas de calentamiento por inducción de alta frecuencia y equipos de cocina de calentamiento por inducción)



Sujeto a vibración

Manejo del instrumento

⚠PELIGRO

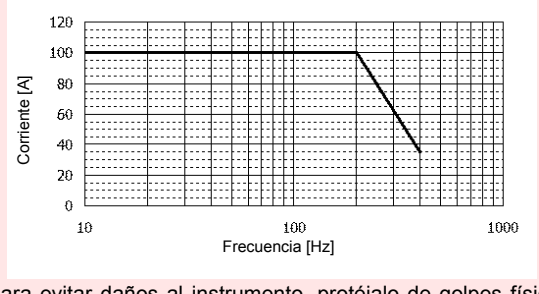
- **Para evitar cortocircuitos y riesgos potencialmente mortales, nunca conecte la pinza a un circuito que opere a más de 600 V CA ni a conductores sin protección.**
- **El voltaje nominal máximo entre los terminales de entrada y la conexión a tierra es de 600 V CA. Medir un voltaje que supere este valor nominal en relación con la conexión a tierra puede dañar el instrumento y producir lesiones corporales.**
- **Para evitar una descarga eléctrica, no retire el gabinete del instrumento. Los componentes internos del instrumento llevan altos voltajes y se podrían poner muy calientes durante el funcionamiento.**
- **Cuando el sensor de gancho está abierto, no permita que la parte metálica del sensor de gancho toque piezas metálicas expuestas ni provoque un cortocircuito entre dos líneas, y no lo utilice sobre conductores sin protección.**

⚠ADVERTENCIA

Para evitar una descarga eléctrica al medir líneas con corriente, utilice el equipo de protección adecuado, como guantes y botas de goma aislantes y un casco de seguridad.

⚠ATENCIÓN

- No ingrese una corriente que supere la corriente máxima permitida. Esto podría dañar el instrumento o producir quemaduras.
  La corriente máxima permitida es de 100 A CA continua o 200 A CA en un plazo de 2 minutos a 50 Hz/60 Hz. Para obtener más información sobre las características de reducción de frecuencia durante la entrada continua, consulte el siguiente diagrama:



- Para evitar daños al instrumento, protéjalo de golpes físicos durante el transporte y la manipulación. Tenga especial cuidado para evitar golpes por caída.
- Tenga cuidado de no dejar caer el instrumento ni de exponerlo a impactos mecánicos, ya que podría dañar las superficies de acoplamiento del núcleo y perjudicar la medición.
- Aunque el instrumento es resistente al polvo, no es completamente impermeable. Para evitar posibles daños, evite usarlo en entornos húmedos o polvorientos.
- No incline el instrumento ni lo coloque sobre una superficie irregular. Dejar caer o tirar al suelo el instrumento puede causar lesiones o daños en el instrumento.

⚠ATENCIÓN

- La calificación de protección para el gabinete del instrumento (en función de la norma EN60529) es IP40*. (La calificación se aplica al sensor de gancho en la posición cerrada).

*: IP40

Esto indica el grado de protección que brinda el gabinete del dispositivo contra el uso en ubicaciones peligrosas, el ingreso de objetos extraños sólidos y el ingreso de agua.

4: Se brinda protección contra el acceso a piezas peligrosas con cables con un diámetro de 1,0 mm. El equipo dentro del gabinete cuenta con una protección contra el ingreso de objetos extraños sólidos de más de 1,0 mm de diámetro.

0: El equipo dentro del gabinete no está protegido contra los efectos perjudiciales del agua.

Información general Capítulo 1

1.1 Información general del producto

El medidor de resistencia de tierra tipo pinza FT6380-50 realiza las mediciones de resistencia de la puesta a tierra simplemente cuando se sujeta a los cables a tierra de diversas ubicaciones de puesta a tierra. No se requiere ninguna varilla de puesta a tierra auxiliar ni hace falta desconectar el cable a tierra de la varilla de puesta a tierra.

Además, el instrumento ofrece una función de medición de corriente CA y puede medir corrientes que abarcan desde la corriente de fuga en el orden de varios mA hasta las corrientes de carga de hasta 60 A.

1.2 Funciones

Sensor compacto

El sensor compacto puede usarse para engancharlo con facilidad en los cables de puesta a tierra. El diseño del sensor acelera en gran medida el proceso de medición al eliminar la necesidad de retirar los cables de puesta a tierra para la sujeción o de cavar alrededor del cable o la varilla de puesta a tierra.

Amplio rango dinámico

El instrumento puede medir fácilmente la resistencia de puesta a tierra de 0,02 Ω a 1600 Ω con su función de rango automático. La medición de la corriente abarca desde las corrientes de fuga pequeñas (resolución máxima de 10 μA) hasta un máximo de 60 A.

Función de comprobación de ruido (p. 31)

El instrumento detecta automáticamente el ruido que puede afectar la medición de resistencia de puesta a tierra y muestra la marca [*NOISE*].

Visualización de RMS verdadero

El cálculo de RMS verdadero le permite al instrumento medir de manera precisa las corrientes con forma de onda de distorsión.

Función de retención de datos (p. 37)

Hay un botón grande que puede pulsar para retener el valor medido. El botón le notifica al usuario que se retiene el valor al encenderse mientras se retiene el valor.

Función de retroiluminación (p. 37)

El instrumento utiliza un LED blanco para ofrecer una excelente visibilidad y que pueda leer con claridad los valores, incluso en lugares oscuras.

Función de ahorro automático de energía (APS) (p. 55)

Una función de ahorro automático de energía evita que las pilas se agoten cuando olvida apagar el instrumento.

Función de alarma (p. 39)

Al configurar un umbral, el instrumento puede generar una valoración de PASO/FALLA y notificarle el resultado con un pitido. Puede definir los valores de umbral que prefiera para cada resistencia y corriente y elegir entre dos condiciones de la valoración: cuando el valor medido supera el umbral (alto) y cuando cae por debajo del umbral (bajo).

Función de filtro (p. 38)

El uso generalizado de los inversores y las fuentes de alimentación conmutadas ha producido casos de componentes armónicos que se superponen en las formas de onda de la corriente de fuga. La función de filtro del instrumento le permite realizar dos tipos de medición: la corriente de fuga en relación con la degradación del aislamiento y la corriente de fuga con este componente armónico incluido.

Memoria interna (p. 42)

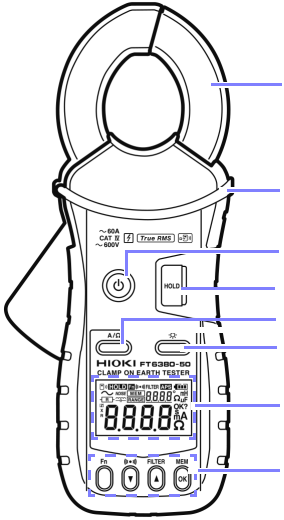
La memoria interna del instrumento puede registrar hasta 2000 valores medidos.

Función de informe de la medición automática con su dispositivo de comunicación móvil (p. 46)

La función de comunicación inalámbrica le permite a su dispositivo de comunicación móvil crear informes de medición en el sitio con facilidad.

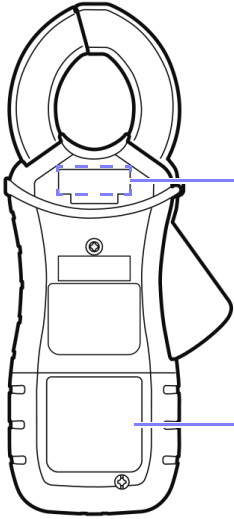
1.3 Nombres y funciones de las partes

Parte delantera



Tecla de encendido	• Enciende y apaga el instrumento. • Para cancelar temporalmente la función de ahorro automático de energía, pulse la tecla de encendido mientras mantiene pulsada la tecla **HOLD**.
Tecla HOLD	• Retiene la visualización del valor medido o cancela el modo de retención. • Para cancelar el modo de ahorro automático de energía, pulse la tecla de encendido mientras mantiene pulsada la tecla **HOLD**.
Tecla de retroiluminación	• Enciende y apaga la retroiluminación.
Tecla A/Ω	• Alterna entre el modo de medición de resistencia y el modo de medición de corriente.

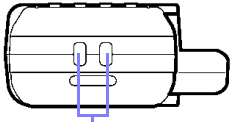
Atrás



N.º de serie
El número de serie consta de nueve dígitos. Los dos primeros indican el año de fabricación y los dos siguientes, el mes de fabricación. No retire este adhesivo ya que el número es importante.

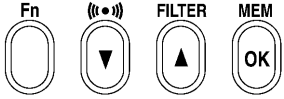
Tapa de las pilas (p. 23)

Parte inferior



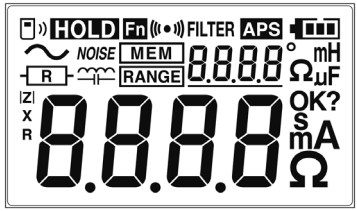
Orificio de la correa
(p. 22)

Tecla de funcionamiento



Tecla	Descripción
Fn	Cambia al modo de función, que se utiliza para configurar los ajustes. Presionando esta tecla nuevamente regresará al modo de medición de resistencia o al modo de medición de corriente. (p. 51)
▼	• Habilita la función de alarma. (p. 39) • Cuando la función de alarma está habilitada, el instrumento notificará al usuario con un pitido si una lectura es superior (o inferior) a un umbral preconfigurado. • Los ajustes de umbral para la función de alarma pueden configurarse en el modo de función. (p. 41)
	*En el modo de función, esta tecla funciona como la tecla ▼, que se utiliza para elegir los valores y elementos de ajustes.
FILTER ▲	• Pulsar esta tecla mientras se utiliza la función de medición de corriente le permite al filtro de paso bajo rechazar los componentes armónicos innecesarios. (p. 38) • Pulsarla mientras se utiliza la función de medición de resistencia habilita la función promedio móvil para lograr una medición más estable. (p. 38)
	*En el modo de función, esta tecla funciona como la tecla ▲, que se utiliza para elegir los valores y elementos de ajustes.
MEM OK	Guarda los datos de medición en la memoria interna del instrumento. (p. 42)
	*En el modo de función, esta tecla funciona como la tecla **OK**, que se utiliza para aceptar los valores y elementos de ajustes.

Indicadores en pantalla



HOLD	Se enciende cuando se retienen datos. (p. 37)
Fn	Se enciende en el modo de función. (p. 51) Parpadea en el modo de subfunción. (p. 52)
((•))	Se enciende cuando la función de alarma está activada. (p. 39)
FILTER	Se enciende cuando la función de filtro está activada. (p. 38)
)))	Se enciende cuando la función de comunicación inalámbrica está activada. Parpadea cuando se envían o reciben datos. (p. 46)
APS	Se enciende cuando la función de ahorro automático de energía está activada. (p. 55)
	Indica la carga restante de la pila. (p. 23)
~	Se enciende en el modo de medición de corriente de CA. (p. 33)
R	Se enciende en el modo de medición de resistencia. (p. 29)
NOISE	Se enciende en el modo de medición de resistencia cuando se detecta una corriente que puede afectar el valor medido. (p. 31)
	Se enciende en el modo de medición de resistencia cuando el lazo de puesta a tierra medido tiene un componente de capacitancia o reactancia alto (±45° o superior). (Cuando la marca [ ] se enciende debido a un valor de resistencia medido bajo, es probable que el valor visualizado indique un lazo de medición en cortocircuito en lugar de una resistencia de puesta a tierra normal. Cuando la marca [ ] se enciende, el lazo puede tener una rotura. En este caso, la marca indica que los cables se han acoplado por capacitancia). (p. 32)

MEM	Se enciende durante las operaciones de la memoria interna. (p. 42) La cantidad de puntos de datos de medición almacenados en la memoria se muestra a la derecha.
RANGE	Se enciende cuando la función de visualización de rango está activada. El rango de medición se muestra a la derecha.

Medición Capítulo 2

2.1 Proceso de medición

1 Preparaciones de medición
- ☐Inspección preoperativa (p. 26)
- ☐Uso del lazo de comprobación de resistencia para inspeccionar el instrumento (p. 27)

2 Medición
- ☐Medición de resistencia (p. 29)
- ☐Medición de corriente (p. 33)

3 Fin de la medición
- ☐Retire el instrumento del objetivo de medición.
- ☐Apague el instrumento.

2.2 Preparación para la medición

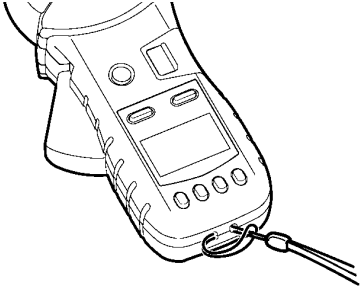
Después de comprar el instrumento
Siga estos pasos antes de utilizar el instrumento para realizar mediciones.

Montaje de la correa

⚠ATENCIÓN

Coloque ambos extremos de la correa de forma segura en el instrumento.
Si se coloca de forma no segura, el instrumento puede caerse y dañarse al transportarlo.

Pase la correa por el orificio de la correa, como se muestra en el siguiente diagrama:



Instalación (o reemplazo) de las pilas y el adaptador inalámbrico

Antes de utilizar el instrumento por primera vez, instale dos pilas alcalinas LR6.(p. 25) Verifique contar con la carga de pila suficiente antes de la medición. Si queda poca carga, reemplace las pilas.

Indicador del estado de las pilas

Este indicador se muestra en la esquina superior derecha.?

	Cuando se han instalado las pilas alcalinas nuevas
	Cuando queda 2/3 de carga en la pila
	Cuando queda 1/3 de carga en la pila
	Sin carga en la pila. Cámbiela por unas pilas nuevas.

Cuando el adaptador inalámbrico Z3210 (opcional) está instalado, puede utilizar la función de comunicación inalámbrica. (p. 46)

⚠ADVERTENCIA

- **Para evitar descargas eléctricas, desconecte la pinza del objeto en medición antes de retirar la tapa de las pilas.**
- **Después de reemplazar las pilas o instalar o quitar el Z3210, instale la tapa de las pilas y apriete los tornillos antes de utilizar el instrumento.**
- **La pila podría explotar si no se utiliza con cuidado. No provoque un cortocircuito, no las recargue, desmonte ni arroje al fuego.**
- **Utilice y deseche las pilas conforme a las normativas locales.**
- **Para evitar daños en el instrumento o una descarga eléctrica, utilice solo los tornillos montados originalmente para fijar la tapa de las pilas en su lugar. Si ha perdido un tornillo o descubre que el tornillo está dañado, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.**

⚠ATENCIÓN

- No mezcle pilas nuevas o viejas o pilas de diferentes tipos. Además, observe con atención la polaridad de las pilas durante la instalación. De lo contrario, podría darse un rendimiento deficiente o daños por una fuga de ácidos de las pilas.
- Para evitar la corrosión por fugas en las pilas, retire las pilas del instrumento si se almacenará durante varias semanas.
- Después de tocar cualquier pieza metálica, como la perilla de una puerta, para eliminar la electricidad estática del cuerpo, conecte/desconecte el Z3210. Si no sigue esta indicación, la electricidad estática puede dañar el Z3210.

NOTA

- El [▮▭] indicador se ilumina cuando el voltaje de la pila es bajo. Reemplace las pilas lo antes posible.
- Antes de reemplazar las pilas, asegúrese de apagar el instrumento.
- Después de usarlo, apague el instrumento.
- Si la pila se agota por completo, la pantalla mostrará [bAtt → P.oFF] y el instrumento se apagará automáticamente.

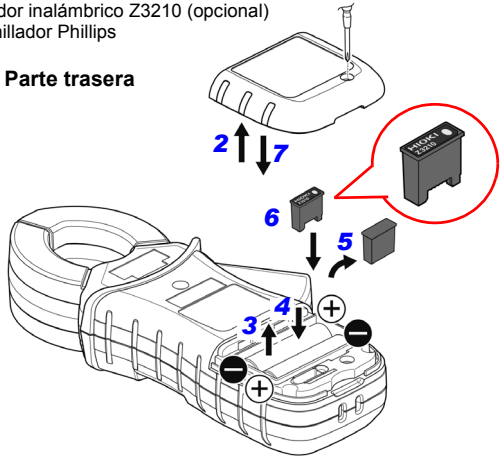
Instalación (reemplazo) de las pilas y el adaptador inalámbrico

Inicie el siguiente procedimiento luego de leer las precauciones de seguridad.(p. 23)

Prepare estos elementos.

- Pilas alcalinas LR6 ×2
- Adaptador inalámbrico Z3210 (opcional)
- Destornillador Phillips

Parte trasera

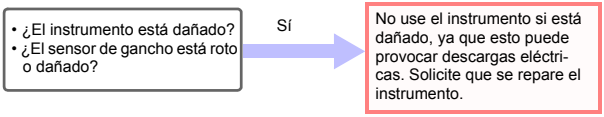


1. **Desconecte el instrumento del objeto por medir y apáguelo.**
2. **Afloje los tornillos y quite la tapa de las pilas.**
3. **Quite las pilas usadas (al reemplazarlas).**
4. **Instale las pilas nuevas y procure colocarlas en sentido adecuado.**
5. **Al instalar el adaptador inalámbrico, quite la tapa protectora.**
6. **Coloque el adaptador inalámbrico por completo y procure controlar su orientación.**
7. **Vuelva a colocar la tapa de las pilas y apriete los tornillos para fijarla.**

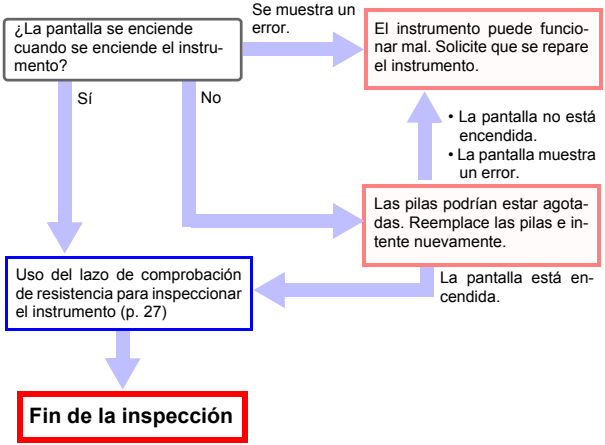
2.3 Inspección preoperativa

Antes de utilizar el instrumento por vez primera, compruebe que funcione con normalidad para garantizar que no se produjeron daños durante el almacenamiento o el transporte. Si encuentra algún daño, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

1. Inspección del instrumento



2. Inspeccione el instrumento después de encenderlo

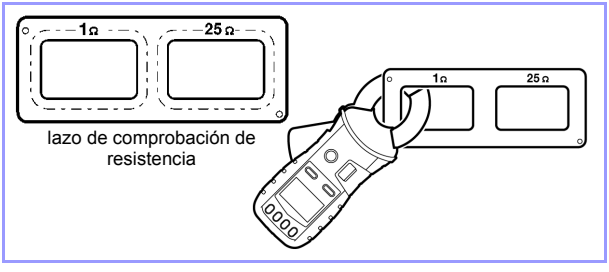


Uso del lazo de comprobación de resistencia para inspeccionar el instrumento

Antes de prender el instrumento, asegúrese de haber leído Precauciones de funcionamiento (p. 8).

Inspección del instrumento con el lazo de comprobación de resistencia

Verifique que no haya materia extraña alojada entre las puntas del sensor de gancho y que el sensor pueda abrirse y cerrarse sin problemas. De ser así, sujete el lazo de comprobación de resistencia incluido y compruebe que el instrumento funcione adecuadamente. Verifique que se muestre un valor dentro del rango permitido para cada lazo.



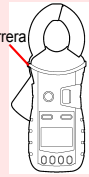
Resistencia de prueba	Rango permitido
1 Ω	0,95 Ω a 1,05 Ω
25 Ω	24,3 Ω a 25,7 Ω

NOTA

- Si el instrumento muestra un valor fuera del rango permitido, debe repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
- El lazo de comprobación de resistencia no puede usarse para calibrar el instrumento. Para calibrar el instrumento, contacte con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

2.4 Procedimiento de medición

⚠PELIGRO



- **Para evitar descargas eléctricas, no toque la parte que pasa la barrera de protección mientras lo utiliza.**
- **Cuando el sensor de gancho está abierto, no permita que la parte metálica del sensor de gancho toque piezas metálicas expuestas o provoque un cortocircuito entre dos líneas, y no lo utilice sobre conductores sin protección.**
- **La corriente máxima permitida es de 100 A CA continua o 200 A CA durante 2 minutos (50 Hz/60 Hz). La corriente que supere estos valores debe evitarse, ya que puede dañar el instrumento o producir lesiones corporales.**

NOTA

- Las puntas del sensor de gancho se fabrican precisamente para brindar un alto nivel de precisión. Tenga cuidado al manipular el gancho para evitar someterlo a niveles excesivos de vibración, impacto mecánico o fuerza.
- Si hay materia extraña atorada entre las puntas del sensor de gancho, no abra ni cierre el sensor a la fuerza; en cambio, utilice un cepillo suave o un objeto similar para retirar con cuidado la materia extraña. No podrán lograrse mediciones precisas mientras haya materia extraña entre las puntas del sensor de gancho o si el sensor de gancho está deformado. Si las puntas del sensor de gancho se deforman, solicite a un vendedor o distribuidor autorizado de Hioki que inspeccione y calibre el instrumento.

Medición de resistencia

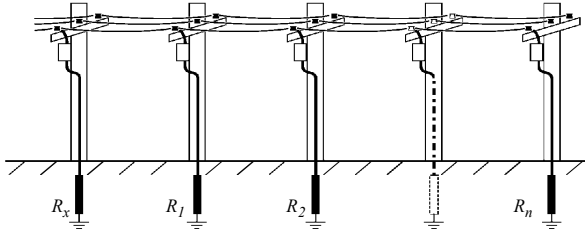
Principio de medición

Como se muestra a continuación, el instrumento está diseñado para medir la resistencia a tierra en sistemas multiaterrizados. (*Para aplicaciones destinadas a la medición de la resistencia de tierra en una conexión de tierra individual, use el Medidor de resistencia de tierra Hioki FT6031-50 o el Medidor de resistencia de tierra analógico Hioki FT3151).

Si la resistencia de puesta a tierra del objetivo de medición se representa con R_x y los valores de la resistencia de puesta a tierra de otras ubicaciones de puesta a tierra se representan con R_1, R_2, …, R_n, el valor de resistencia medido por el producto es el siguiente:

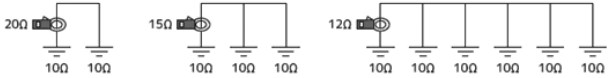
$$R_m = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R_i}}$$

Si n es lo suficientemente grande y cada valor Ri es lo suficientemente pequeño, $R_x \ll \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R_i}}$ y el segundo término puede ignorarse, permite que el valor de R_x pueda medirse.



Ejemplo con valores reales medidos

Este es un ejemplo con valores reales medidos. Cuanto más electrodos de puesta a tierra haya en la instalación de puesta a tierra múltiple, mayor será la precisión de los valores obtenidos. Como alternativa, si incluso un electrodo de puesta a tierra tiene un valor pequeño (por ejemplo, 1 Ω), podrá aproximarse a valores precisos, incluso si hay pocos electrodos de puesta a tierra. Debido a que la mayoría de los sistemas de puesta a tierra múltiple tienen una gran cantidad de electrodos de puesta a tierra, el error puede ser mínimo.

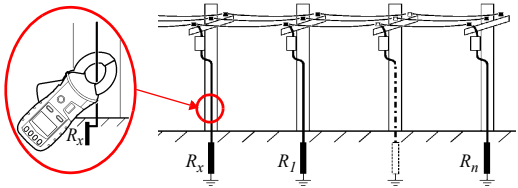


Método de medición

1. **Seleccione el modo de medición de resistencia.**
Seleccione el modo de medición con la tecla **A/Ω**.



2. **Enganche el cable de puesta a tierra que desea medir.**
Se mostrará el valor de resistencia.

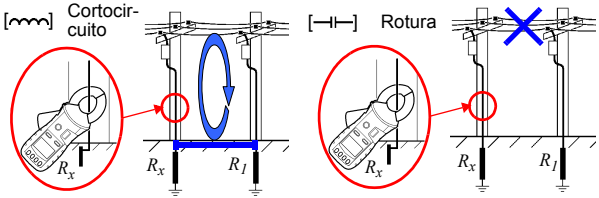


NOTA

- No mida la misma ubicación con dos o más medidores de resistencia de tierra tipo pinza al mismo tiempo. Los instrumentos interferirán entre sí, evitando una medición precisa.
- **Verifique que la marca [*NOISE*] no esté encendida.**
  Cuando el flujo de corriente a través del cable de puesta a tierra sea alto (aproximadamente de 2,5 A o más con una frecuencia comercial de 50 Hz/60 Hz; aproximadamente 100 mA o más con un componente armónico de 1 kHz), la corriente afectará los valores medidos y será imposible medir la resistencia. Compruebe el flujo de corriente a través del cable de puesta a tierra.
  * El nivel de corriente en el que se enciende la marca [*NOISE*] depende de las diferencias individuales y la frecuencia. Cuanto más cerca esté de la frecuencia de señal inyectada, más pequeña será la corriente de ruido que afectará el funcionamiento.
- **Visualización si hay abertura**
  La pantalla mostrará [OPEn] si el sensor de gancho no está completamente cerrado. Cierre el sensor de gancho por completo y repita la medición.
  * Si una corriente extremadamente grande fluye por el cable de puesta a tierra o se superpone una corriente de CC, la pantalla puede mostrar [OPEn] incluso si el sensor de gancho está completamente cerrado. Esto no indica un mal funcionamiento. Compruebe el flujo de corriente a través del cable de puesta a tierra con el modo de medición de la corriente del instrumento o un instrumento, como un amperímetro capaz de medir la corriente de CC.

NOTA

- **Marca del inductor**
  Si la marca [ ] al lado de la marca de resistencia se enciende durante la medición, es posible que haya un cortocircuito en el cable de puesta a tierra. Se recomienda verificar que no haya cortocircuitos en la ubicación que se mide.
- **Marca de capacitancia**
  Si la marca [ ] al lado de la marca de resistencia se enciende durante la medición, es posible que haya una rotura en el cable de puesta a tierra. Se recomienda verificar que no haya roturas del cable en la ubicación que se mide.



Medición de corriente

Principio de medición

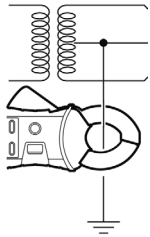
El instrumento está diseñado en función del principio de inducción electromagnética. Un transformador de corriente, que consta de un núcleo magnético y una bobina, detecta el campo magnético correspondiente al flujo de la corriente a través del conductor por medir. El transformador de corriente genera la corriente correspondiente al campo magnético. La resistencia de detección convierte esta corriente en voltaje para calcular el valor de la corriente que fluye por el conductor.

Método de medición

1. **Seleccione el modo de medición de corriente con la tecla A/Ω.**

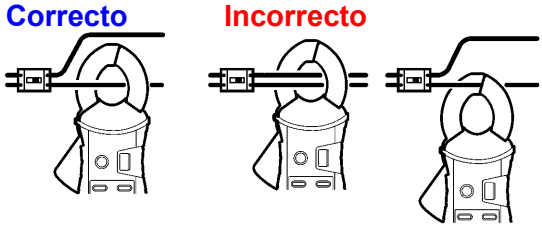


2. **Ubique el conductor en el centro del sensor de gancho.**
Para realizar una medición precisa, coloque el conductor para que pase por el centro del sensor de gancho en ángulo recto.



El valor RMS de la corriente se mostrará en la pantalla.





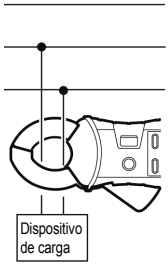
NOTA

- Enganche siempre el instrumento en un solo conductor. Colocar el instrumento alrededor de dos o más conductores en un paquete evita que el instrumento mida cualquier corriente, independientemente de si el objetivo de medición es un circuito monofásico o trifásico.
- Es posible que la frecuencia de las formas de onda especiales, como el lado secundario de un inversor, no se indique correctamente.
- De acuerdo con la magnitud y la frecuencia de la corriente de entrada, pueden oírse resonancias de la abrazadera del gancho. Esto no afecta la medición.
- No ingrese una corriente que supere la corriente máxima permitida para el rango de corriente utilizado.
- Los valores visualizados pueden fluctuar debido a un potencial de inducción, incluso cuando no se aplica voltaje. No obstante, esto no es un mal funcionamiento.

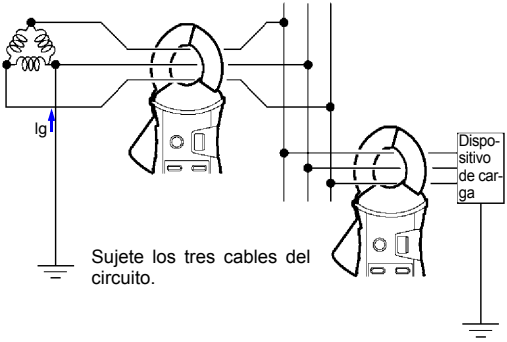
Medición de la corriente de fase cero

Cuando se mide una corriente de fase cero, sujete todos los circuitos al mismo tiempo.

Circuitos monofásicos de 2 cables



Circuitos trifásicos de 3 cables



Sujete los tres cables del circuito.

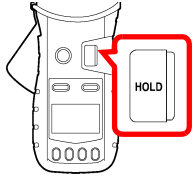
NOTA No ingrese una corriente que supere la entrada continua máxima del rango de corriente eléctrica.

- Es posible que la medición no sea precisa en estos casos.
  (1) Cuando haya una corriente grande (de unos 100 A) que fluya por una línea eléctrica cercana
  (2) Tenga en cuenta que un valor de varias decenas de amperios puede aparecer cuando se abra o cierre el sensor de gancho o cuando cambie el rango de corriente eléctrica. Esto no es un error. Puede tomar un momento en volver a mostrar cero. No obstante, iniciar la medición antes de que la pantalla muestre cero no afectará la medición.
- Habilite "Función de filtro (rechazar ruido) (p. 38)" cuando realice mediciones en estos casos.
  (1) Cuando se muestren datos sin sentido debido al ruido.
  (2) Cuando use el instrumento para medir formas de onda especiales, como las del lado secundario de un inversor
- Es posible que el instrumento no pueda realizar mediciones en estos casos.
  (1) Cuando la corriente de entrada sea de 1/10 o menos del rango total de corriente eléctrica.
  (2) Cuando se midan altas frecuencias con la función de filtro habilitada.

2.5 Función útiles

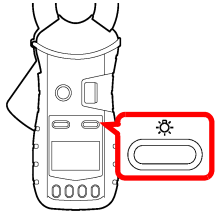
Función de retención de datos (retener el valor medido)

Esta función retiene el valor medido y sigue mostrando ese valor.
Pulse la tecla **HOLD**. Aparecerá la marca [**HOLD**] y se retendrá el valor medido. La tecla **HOLD** se encenderá. Para cancelar el modo de retención, vuelva a pulsar la tecla **HOLD**. La marca [**HOLD**] desaparecerá y la tecla **HOLD** se apagará.



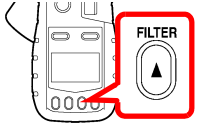
Función de retroiluminación (realizar mediciones en un lugar oscuro)

Esta función facilita la visualización en lugares oscuros.
Pulse la tecla de retroiluminación (☼). La retroiluminación se encenderá.
La retroiluminación se apagará automáticamente cuando no se utilice el instrumento durante unos 2 minutos.
Para apagar la retroiluminación, vuelva a pulsar la tecla de retroiluminación (☼). La retroiluminación se apagará.



Función de filtro (rechazar ruido)

Esta función le permite rechazar los componentes de frecuencias innecesarias, como el ruido de alta frecuencia.
Pulse la tecla **FILTER**. Aparecerá la marca [**FILTER**]. Para cancelar el filtro, vuelva a pulsar la tecla **FILTER**. La marca [**FILTER**] desaparecerá.



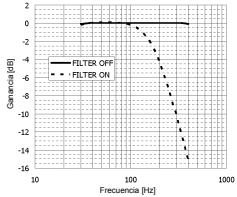
Durante la medición de resistencia

Usar la función de filtro cuando hay una gran cantidad de variación en los valores medidos durante la medición de resistencia, provocará la estabilización de los valores medidos.

*Tenga en cuenta que no podrá utilizar el rechazo de ruido cuando la marca [*NOISE*] esté encendida.

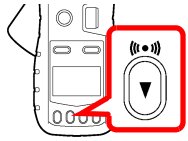
Durante la medición de corriente

Usar la función de filtro habilita un filtro de paso bajo y hace que el componente armónico se elimine de los valores medidos. El uso generalizado de inversores y fuentes de alimentación conmutadas ha producido casos de componentes armónicos que se superponen en las formas de onda de la corriente; la función de filtro es eficaz en esos casos. Cancelar la función de filtro deshabilita el filtro de paso bajo y permite la medición de la corriente, incluso los componentes armónicos.



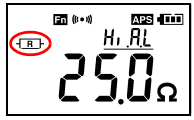
Función de alarma (juzgar los valores medidos y activar una alarma)

Puede activar una alarma con umbrales definidos previamente si pulsa la tecla (((•))) . Un tono alto indica una alarma alta, mientras que un tono bajo indica una alarma baja.
Los umbrales y otros ajustes deben configurarse por adelantado. Para cancelar la función de alarma, vuelva a pulsar la tecla (((•))) .

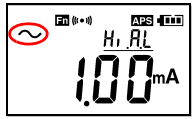


1. Configuración de los ajustes de la alarma

Pulse la tecla **Fn** para pasar al modo de función. Utilice las teclas ▼ y ▲, elija la pantalla de ajustes de alarma de corriente o resistencia y pulse la tecla **OK**.
***Para obtener más información sobre el modo de función, consulte (p. 51).**



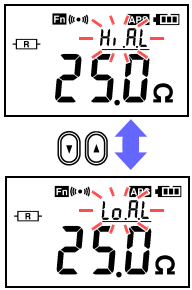
Pantalla de ajustes de alarma para la medición de resistencia



Pantalla de ajustes de alarma para la medición de corriente

2. Configure el tipo de alarma (Hi/Lo).

Utilice las teclas ▼ y ▲, elija el tipo de alarma (Hi/Lo) y pulse la tecla **OK**. El siguiente ajuste de umbral comenzará a parpadear.



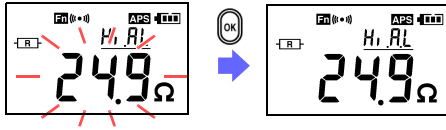
Hi: La alarma se activará cuando el valor medido supere el valor del umbral definido.

Lo: La alarma se activará cuando el valor medido sea inferior al valor del umbral definido.

*El ajuste de Hi/Lo se guarda una vez que se configure el siguiente ajuste. Si pulsa la tecla **Fn** después de configurar el ajuste de Hi/Lo, pero antes de guardar el umbral, cancelará el proceso de configuración y cualquier cambio en el ajuste de Hi/Lo no se guardará.

3. Configuración del umbral.

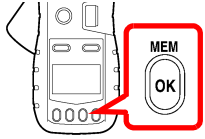
Después de configurar el ajuste de Hi/Lo, defina el umbral.
Utilice las teclas ▼ y ▲, defina el umbral y pulse la tecla **OK**.
Puede explorar rápidamente los valores de umbral al pulsar y mantener pulsadas las teclas ▼ y ▲.

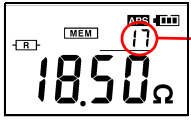


Una vez que los ajustes se completen, la pantalla mostrará los ajustes de alarma. Para volver al modo de medición de resistencia o corriente, vuelva a pulsar la tecla **Fn** o pulse la tecla **A/Ω**.

Función de memoria (guardar datos de medición)

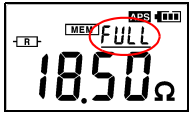
Pulse la tecla **MEM** en el modo de medición de resistencia o corriente. El instrumento emitirá tres pitidos y el valor medido visualizado se almacenará con el número de memoria (1 a 2000) en la memoria interna del instrumento.





Número de memoria

Cuando el número de valores guardados en la memoria del instrumento llega a 2000, la pantalla mostrará “FULL” y no podrá guardar valores adicionales. Elimine los valores innecesarios para liberar espacio.

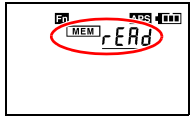


* Los valores medidos, el uso del filtro y las marcas [ ] y [NOISE] se guardan en la memoria.

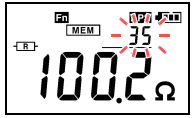
Cargar un valor de la memoria interna del instrumento

1. Pulse la tecla **Fn** para ingresar al modo de función.
*** Para obtener más información sobre el modo de función, consulte (p. 51).**

2. Utilice las teclas ▼ y ▲, elija la pantalla Leer memoria y pulse la tecla **OK**.



3. Utilice las teclas ▼ y ▲ y aumente o reduzca el número de memoria para recuperar el valor medido para el número de memoria que desee cargar.
Puede explorar rápidamente los números de memoria al pulsar y mantener pulsadas las teclas ▼ y ▲.



Para salir de la pantalla Leer memoria, pulse las teclas **Fn** o **OK**.

* Para volver al modo de medición de resistencia o corriente, vuelva a pulsar la tecla **Fn** o pulse la tecla **A/Ω**.

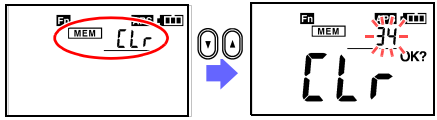
Eliminar los datos almacenados

Puede borrar el último punto de dato almacenado (1 valor) o todos los puntos de datos almacenados.

1. Pulse la tecla **Fn** para ingresar al modo de función.

*** Para obtener más información sobre el modo de función, consulte (p. 51).**

2. Utilice las teclas ▼ y ▲, elija la pantalla Borrar memoria y pulse la tecla **OK**. La pantalla mostrará [CLr].



3. Utilice las teclas ▼ y ▲, elija el último punto de dato almacenado o todos los puntos de datos almacenados y pulse la tecla **OK**.



Para borrar el último punto de dato almacenado (1 valor)
(La captura de pantalla a la izquierda indica que se han guardado 34 valores en la memoria del instrumento).

Para borrar todos los puntos de datos
(La pantalla mostrará [ALL]).

La marca [OK?] parpadeará en la pantalla LCD una vez que elija los datos por borrar para que confirme su decisión. Vuelva a pulsar la tecla **OK** para borrar los datos.

- Para cancelar la operación, pulse la tecla **Fn**.
- Para volver al modo de medición de resistencia o corriente, vuelva a pulsar la tecla **Fn** o pulse la tecla **A/Ω**.

Función de comunicación inalámbrica (GENNECT Cross)

Cuando la función de comunicación inalámbrica está habilitada, puede revisar los datos de medición y crear informes de medición en dispositivos móviles.
Para obtener más información sobre esta función, consulte el "Sitio web oficial de GENNECT Cross" (software de aplicación gratuito).

Sitio web oficial de GENNECT Cross
https://gennect.net/es/cross/index

NOTA

- La distancia de comunicación es de aproximadamente 10 m (línea de vista). La distancia a la que pueden enviarse y recibirse datos varía en gran medida de acuerdo con la presencia de obstáculos entre los instrumentos emparejados (por ejemplo, paredes, barreras metálicas, etc.) y la distancia entre el instrumento y el piso (o el suelo). Para garantizar una comunicación estable, verifique que haya una intensidad de señal adecuada.
- Aunque GENNECT Cross se proporciona sin cargo, es posible que incurra en cargos de conexión a Internet al descargar o usar el software de aplicación. Dichos cargos son responsabilidad exclusiva del usuario.
- No se garantiza que GENNECT Cross funcione en todos los dispositivos móviles.
- El Z3210 usa tecnología de banda inalámbrica de 2,4 GHz. Es posible que el dispositivo no pueda establecer una conexión inalámbrica cuando se use cerca de otros dispositivos que utilizan la misma banda de frecuencia como, por ejemplo, dispositivos con wifi (IEEE 802.11.b/g/n).
- Cuando la aplicación se inicie por primera vez (antes de emparejarla con un instrumento), aparecerá la pantalla Ajustes del instrumento.

NOTA
- Cuando el dispositivo móvil muestre la pantalla Ajustes del instrumento de GENNECT Cross, muévala cerca al instrumento para emparejarla automáticamente con el instrumento (la aplicación puede emparejarse hasta con 8 instrumentos).
- El instrumento tardará entre 5 s y 30 s en emparejarse con la aplicación después de encenderse. Si el instrumento no logra emparejarse en el plazo de 1 minuto, vuelva a iniciar GENNECT Cross y apague y encienda el instrumento.

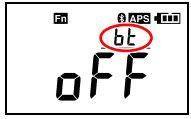
1. Conecte el adaptador inalámbrico Z3210 (opcional) al instrumento. (p. 23)

2. Instale GENNECT Cross en su dispositivo móvil.

3. Encienda el instrumento.

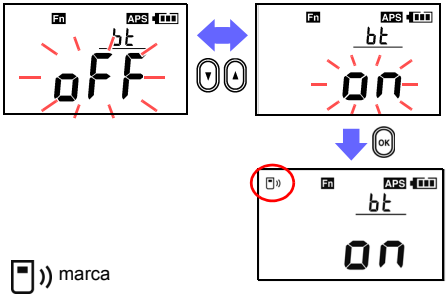
4. Pulse la tecla **Fn** para ingresar al modo de función.
* Para obtener más información sobre el modo de función, consulte (p. 51).

5. Utilice las teclas ▼ y ▲, elija la pantalla Ajustes de comunicación inalámbrica y pulse la tecla **OK**.



* Cuando el Z3210 no esté conectado, el instrumento mostrará [n.c.]. No puede activar/desactivar el ajuste de comunicación inalámbrica.

6. Utilice las teclas ▼ y ▲, elija [on] y pulse la tecla **OK** para habilitar la función de comunicación inalámbrica.



marca

Se enciende: La función de comunicación inalámbrica está activada.
Se apaga: La función de comunicación inalámbrica está desactivada.
Parpadea: Comunicación inalámbrica en curso.

7. Inicie GENNECT Cross y emparéjela con el instrumento.

8. Elija la función de medición y realice la medición.

Excel®, función de entrada directa (conexión del HID)

El uso concurrente de GENNECT Cross y la función HID no está disponible.
El perfil de interfaz humana del dispositivo (HID) con el que está equipado el adaptador inalámbrico Z3210 es un perfil igual al que utilizan los teclados inalámbricos.

HID ON	Como preparación para la entrada de datos, abra un archivo Excel® en su dispositivo móvil o computadora y seleccione una celda. Al congelar la pantalla del instrumento, podrá ingresar los valores medidos en las celdas.
HID OFF	Elija esta opción para utilizar GENNECT Cross.

La configuración para habilitar o deshabilitar la función del HID no se guardará en el instrumento, sino en el Z3210.



1. Apague el instrumento.
2. Conecte el adaptador inalámbrico Z3210 (opcional) en el instrumento. (p. 25)
3. Cambio de visualización para el modo de configuración de HID.
   Al mantener pulsada la tecla **A/Ω** , encienda el instrumento.
   Si se muestran las cadenas [---], se habrá instalado una versión antigua del firmware en el Z3210.
   Actualícela a la versión más reciente. Utilice la versión 1.8 o una versión superior de GENNECT Cross para la actualización.

4. Elegir entre [oFF] y [on].
Apague el instrumento y, luego, enciéndalo mientras mantiene pulsadas las teclas **A/Ω** y **Fn**.
El ajuste de HID se alternará entre encendido y apagado. Tras mostrar de forma sucesiva las siguientes pantallas, el instrumento se apagará automáticamente.



El instrumento se apagará automáticamente.

IMPORTANTE

Supongamos que la función de comunicación inalámbrica se ha deshabilitado. En ese caso, no podrá mostrar la pantalla de confirmación del ajuste de HID y cambiar la función HID. En su lugar, habilite primero el ajuste de comunicación inalámbrica. (p. 46)

Para cambiar de la función HID a GENNECT Cross

Si inicia GENNECT Cross sin cancelar el emparejamiento entre el dispositivo móvil y el instrumento, GENNECT Cross no podrá reconocer el instrumento como un dispositivo conectable. Siga el procedimiento de abajo para volver a conectar el instrumento a GENNECT Cross.

1. Use el ajuste de **Bluetooth®** de su dispositivo móvil para eliminar el instrumento.
2. Deshabilite la función HID del Z3210. (p. 49)
3. Use los ajustes del instrumento de GENNECT Cross para volver a conectar el instrumento.

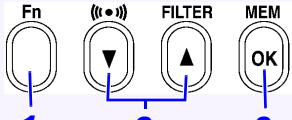
Para obtener más información, visite el sitio web del Z3210.
https://z3210.gennect.net

Z3210 Website
Learn more here !

Modo de función

En el modo de función, los siguientes ajustes y operaciones estarán disponibles:

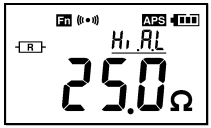
- Ajustes de alarma de resistencia
- Carga de valores de la memoria
- Ajustes de comunicación inalámbrica
- Ajustes de alarma de corriente
- Eliminación de datos de la memoria del instrumento



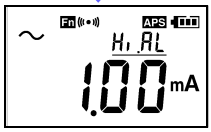
1. Pulse la tecla **Fn** para ingresar al modo de función.
2. Utilice las teclas ▼ y ▲ y elija el ajuste deseado.
3. Acepte el ajuste con la tecla **OK**.

En el modo de función, la marca [Fn] se encenderá.

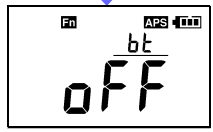
Pulse la tecla **Fn** o la tecla **A/Ω** para salir del modo de función.



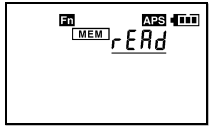
Ajustes de alarma de resistencia (p. 39)



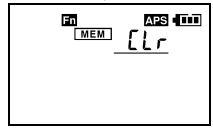
Ajustes de alarma de corriente (p. 39)



Ajustes de comunicación inalámbrica (p. 46)



Carga de valores de la memoria (p. 43)



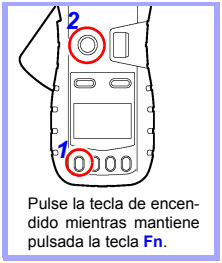
Eliminación de datos de la memoria del instrumento (p. 44)

2.6 Funciones y ajustes avanzados

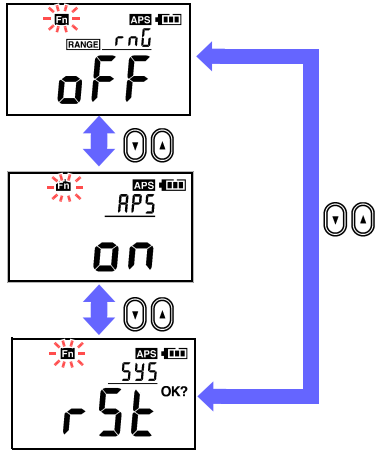
Los ajustes avanzados pueden configurarse en el modo de subfunción. En el modo de subfunción, los siguientes ajustes y operaciones estarán disponibles:

- Ajuste de visualización del rango de medición (p. 54)
- Ajuste de ahorro automático de energía (APS) (p. 55)
- Restablecimiento del sistema (revertir el sistema a los ajustes de fábrica) (p. 56)

Para entrar al modo de subfunción, pulse la tecla de encendido mientras mantiene pulsada la tecla **Fn** para encender el instrumento.



Pulse la tecla de encendido mientras mantiene pulsada la tecla **Fn**.



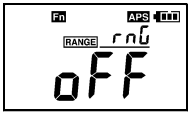
Para salir del modo de subfunción, pulse la tecla de encendido para apagar el instrumento y, luego, vuelva a encenderlo.

Habilitar/deshabilitar la función de visualización del rango de medición

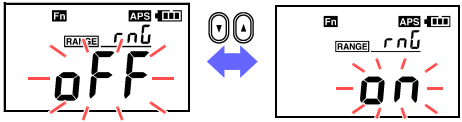
1. Pulse la tecla de encendido mientras mantiene pulsada la tecla **Fn**.

El instrumento entrará en el modo de subfunción.

2. Utilice las teclas ▼ y ▲, elija la pantalla Ajustes de visualización del rango y pulse la tecla **OK**.



3. Utilice las teclas ▼ y ▲, active o desactive la función de visualización del rango y pulse la tecla **OK**.



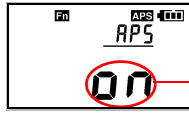
NOTA El rango de medición se muestra solo con valores. (Ejemplo: rango de 1600 Ω ⟶ 1600)
Las unidades del rango de medición son las mismas que las del valor medido visualizado.

Habilitar/deshabilitar la función de ahorro automático de energía (APS)

La función de ahorro automático de energía (APS) evita el consumo accidental de las pilas cuando olvida apagar el instrumento. La función de APS se activa automáticamente cuando el instrumento se enciende. El instrumento se apagará automáticamente cuando pasen unos 5 minutos sin actividad (primero se activará una alarma durante unos 10 segundos).
Pulse cualquier tecla cuando suene la alarma para restablecer el tiempo antes de que el instrumento se apague a los 5 minutos.
Puede restablecer el instrumento si pulsa la tecla de encendido.

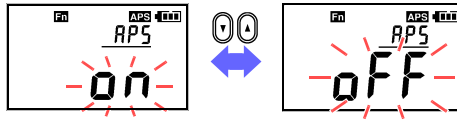
1. Pulse la tecla de encendido mientras mantiene pulsada la tecla **Fn**.
El instrumento entrará en el modo de subfunción.

2. Utilice las teclas ▼ y ▲, elija la pantalla de Ajustes de APS y pulse la tecla **OK**.



La función de APS se habilita cuando la pantalla muestra [on].

3. Utilice las teclas ▼ y ▲, active o desactive la función de APS y pulse la tecla **OK**.
Cuando la función de APS se deshabilite en el modo de subfunción, el APS seguirá deshabilitado cuando el instrumento vuelva a encenderse.



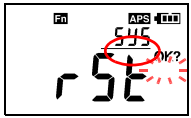
Deshabilitar temporalmente el APS

Pulse la tecla de encendido mientras mantiene pulsada la tecla HOLD para encender el dispositivo y deshabilitar la función de APS hasta la próxima vez que vuelva a encender el instrumento. La próxima vez que encienda el instrumento, la función de APS estará habilitada (siempre y cuando el ajuste de APS esté habilitado en el modo de subfunción).

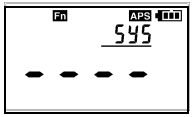
Restablecer el instrumento a los ajustes de fábrica (restablecimiento del sistema)

Esta sección describe cómo iniciar los ajustes del instrumento. Todos los datos de medición (hasta 2000 valores) se eliminarán.

1. Pulse la tecla de encendido mientras mantiene pulsada la tecla **Fn**.
   El instrumento entrará en el modo de subfunción.
2. Utilice las teclas ▼ y ▲, elija la pantalla de Restablecimiento del sistema y pulse la tecla **OK**.
   La marca [OK?] parpadeará.



3. Vuelva a pulsar la tecla **OK**.
   El instrumento se restablecerá a los ajustes de fábrica.



NOTA

- Si la pantalla de Restablecimiento del sistema se muestra por error, vuelva a encender el instrumento sin pulsar la tecla **OK**. El funcionamiento del instrumento se reanudará sin que se realice el restablecimiento del sistema.
- Para obtener más información sobre cómo eliminar los datos de medición guardados anteriormente, consulte “Eliminar los datos almacenados (p. 44)”.

Especificaciones Capítulo 3

3.1 Especificaciones generales

Ambiente de funcionamiento	En interior, con grado de polución 2, a una altitud de hasta 2000 m (6562 ft)
Temperatura de funcionamiento y rango de humedad	-10°C a 50°C, 80% de HR o menos (sin condensación)
Temperatura de almacenamiento y rango de humedad	-20°C a 60°C, 80% de HR o menos (sin condensación)
Resistencia al polvo y el agua	IP40 (EN 60529) Con el sensor de gancho cerrado.
Normas	Seguridad EN 61010 EN 61557 (EN 61557-13, Clase 2, 30 A/m) EMC EN 61326
Fuente de alimentación	Pilas alcalinas LR6 ×2 Voltaje de alimentación nominal: 1,5 V CC ×2 Potencia nominal máxima: 450 mVA
Tiempo de operación continuo	Cuando use dos pilas alcalinas LR6 (valor de referencia a 23°C) • Aprox. 40 horas (medición de 25 Ω, retroiluminación apagada, Z3210 no instalado) • Aprox. 35 horas (medición de 25 Ω, retroiluminación apagada, Z3210 instalado y comunicación inalámbrica)
Dimensiones	Aproximadamente 73 mm de ancho × 218 mm de alto × 43 mm de profundidad (2,87″ de ancho × 8,58″ de alto × 1,69″ de profundidad) (sin proyecciones)
Diámetro máximo de conductor medible	ϕ32 mm
Peso	Aprox. 620 g (21,9 oz) (sin pilas)
Período de garantía del producto	3 años
Accesorios	Referencia: p. 2
Opción	Referencia: p. 3

3.2 Especificaciones de medición, entrada y salida

-1. Especificaciones básicas

Elemento de medición	Medición de resistencia Medición de la corriente
Entrada Especificaciones	Rango de resistencia: 0,20 Ω/2,00 Ω/20,00 Ω/50,0 Ω/100,0 Ω/200,0 Ω/400 Ω/ 600 Ω/1200 Ω/1600 Ω Rango de corriente: 20,00 mA/200,0 mA/2,000 A/20,00 A/60,0 A Cambio de rango: Rango automático
Voltaje nominal máximo terminal a tierra	CA de 600 V (categoría de medición IV) Sobrevoltaje transitorio anticipado 8000 V

-2. Especificaciones de medición/ Especificaciones de precisión

Especificaciones de medición comunes	
Condiciones de garantía de precisión	Período de garantía de precisión: 1 año (Recuento de apertura y cierre del sensor de gancho: hasta 10000 ciclos) Período de garantía de precisión tras el ajuste de Hioki: 1 año Rango de temperatura y humedad con garantía de la precisión: 23°C ±5°C, 80% de HR o menos
Cociente de temperatura	Se agrega (precisión de la medición × 0,1)/°C a la precisión de la medición (Fuera de un rango especificado de 23°C ±5°C)
Rangos de funcionamiento nominales	Rango de humedad y temperatura de funcionamiento: Consulte “Rango de humedad y temperatura de funcionamiento” en “Especificaciones generales” (p.57). Posición (posición de referencia): El objetivo de medición debe colocarse para pasar por el centro del sensor de gancho de manera perpendicular al sensor de gancho. Voltaje de la pila: Voltaje de la pila eficaz disponible de 2,3 V ±0,19 V a 3,45 V Potencial de conexión a tierra: 3 V rms (onda sinusoidal o corriente directa) Campo magnético externo: 400 A/m o menos (CC y frecuencia de 50 Hz/60 Hz) 30 A/m o menos (medición de la corriente de CA únicamente, frecuencia de 15 Hz a 400 Hz [excepto 50 Hz/60 Hz])

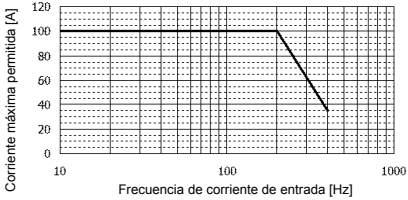
Medición de resistencia	
Condiciones de garantía de precisión	Sin componente de reactancia, sin corriente de ruido, potencial de conexión a tierra de 0 V
Método de medición	Método de detección sincrónica analógica (medición de resistencia eficaz)
Rango de medición eficaz	De 0,02 Ω a 1600 Ω
Rango de visualización de cero	Menos de 0,02 Ω
Fuera de rango	Superior a 1600 Ω
Frecuencia de señal inyectada	2375 Hz ±25 Hz
Nivel de voltaje inyectado	9,0 mV ±1,0 mV rms (con carga abierta)
Tiempo de respuesta de la medición	Filtro: OFF: 3 s ±0,5 s o menos Filtro: ON: 9 s ±0,5 s o menos

Rango (Rango de precisión)	Resolución	Precisión (Incertidumbre intrínseca A)
0,20 Ω (0,02 Ω a 0,20 Ω)	0,01 Ω	±1,5% rdg ±0,02 Ω
2,00 Ω (0,18 Ω a 2,00 Ω)	0,01 Ω	±1,5% rdg ±0,02 Ω
20,00 Ω (1,80 Ω a 20,00 Ω)	0,01 Ω	±1,5% rdg ±0,05 Ω
50,0 Ω (18,0 Ω a 50,0 Ω)	0,1 Ω	±1,5% rdg ±0,1 Ω
100,0 Ω (50,0 Ω a 100,0 Ω)	0,1 Ω	±1,5% rdg ±0,5 Ω
200,0 Ω (100,0 Ω a 200,0 Ω)	0,2 Ω	±3,0% rdg ±1,0 Ω
400 Ω (180 Ω a 400 Ω)	1 Ω	±5% rdg ±5 Ω
600 Ω (400 Ω a 600 Ω)	2 Ω	±10% rdg ±10 Ω
1200 Ω (600 Ω a 1200 Ω)	10 Ω	±20% rdg
1600 Ω (1200 Ω a 1600 Ω)	20 Ω	±35% rdg

Para lograr la precisión de la medición en un límite de rango, aplique la precisión del rango de mayor precisión.

Elementos implicados en EN 61557-5			
Forma de onda de la medición	Onda sinusoidal (con un factor de distorsión del 5% o menos)		
Efecto del posicionamiento (E_1)	Precisión × 2,0		
Efecto del voltaje de alimentación (E_2)	Precisión × 0,5 y dentro de las especificaciones de precisión		
Efectos de la temperatura (E_3)	Precisión × 1,0 (18°C a 28°C), Precisión × (1+0,1/°C) (-10°C a 18°C, 28°C a 50°C)		
Tensión de perturbación en serie (E_4)	16 2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz	De 0 V a 3 V	Precisión × 1,0
	CC	De 0 V a 3 V	Precisión × 1,0
Resistencia fiducial 100 Ω	400 Hz	De 0 V a 3 V	Precisión × 1,0
Potencial de conexión a tierra permitido	3 V rms (onda sinusoidal o corriente directa)		
Efectos de la resistencia de los electrodos de puesta a tierra Auxiliares (E_5)	No aplica		
Efectos de la frecuencia del sistema (E_7)	No aplica		
Efectos del voltaje del sistema (E_8)	No aplica		
Incertidumbre de funcionamiento	±30% rdg		
Rango de incertidumbre de funcionamiento garantizado	De 3,00 Ω a 1600 Ω		

Medición de la corriente de CA	
Condiciones de garantía de precisión	Entrada de onda sinusoidal
Método de medición	Método de muestreo digital (medición de RMS verdadero)
Factor de cresta	5,0 o menos (para el rango de 60 A, 1,7 o menos)
Efectos de la posición del conductor	±0,5% rdg o menos (con el centro del sensor como referencia en todas las posiciones)
Interferencia del campo magnético	10 mA o menos en un campo magnético externo de 400 A/m a 50 Hz /60 Hz CA
Corriente máxima permitida	100 A CA continua, 200 A CA durante 2 minutos (50 Hz/60 Hz) Para ver las características de reducción de frecuencia durante la entrada continua, consulte el siguiente diagrama:
Rango de medición eficaz	De 0,05 mA a 60,0 A
Rango de visualización de cero	Menos de 0,05 mA
Fuera de rango	Superior a 60,0 A
Tiempo de respuesta de la medición	Filtro activado/desactivado: 1 s ±0,5 s o menos



Rango (Rango de precisión)	Resolución	Rango de frecuencia de precisión garantizada	Precisión (Incertidumbre intrínseca A)	
			Filtro apagado	Filtro encendido
20,00 mA (1,00 mA a 20,00 mA)	0,01 mA	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,05 mA	±2,0% rdg ±0,05 mA
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,05 mA	--
200,0 mA (18,0 mA a 200,0 mA)	0,1 mA	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,5 mA	±2,0% rdg ±0,5 mA
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,5 mA	--
2,000 A (0,180 A a 2,000 A)	0,001 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,005 A	±2,0% rdg ±0,005 A
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,005 A	--
20,00 A (1,80 A a 20,00 A)	0,01 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,05 A	±2,0% rdg ±0,05 A
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,05 A	--
60,0 A (18,0 A a 60,0 A)	0,1 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,5 A	±2,0% rdg ±0,5 A
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,5 A	--

Elementos implicados en EN 61557-13	
Corriente fiducial	5 mA
Efecto del posicionamiento (E_1)	Precisión × 0,3
Efecto del voltaje de alimentación (E_2)	Precisión × 0,3 y dentro de las especificaciones de precisión
Efectos de la temperatura (E_3)	Precisión × 0,5 (18°C a 28°C), Precisión × (1+0,05/°C) × 0,5 (0°C a 18°C, 28°C a 45°C)
Efectos de la forma de onda de distorsión (E_9)	Precisión × 0,3
Efectos del campo magnético externo (E_{11})	0,15 mA (15 Hz a 400 Hz, en un campo magnético externo de 10 A/m) 0,45 mA (15 Hz a 400 Hz, en un campo magnético externo de 30 A/m)
Efectos de la corriente de carga (E_{12})	0,45 mA (60 A CA, 50 Hz/60 Hz)
Efectos del voltaje de modo común (E_{13})	0,10 mA
Efectos de la frecuencia (E_{14})	Precisión × 0,3 (se especifica en la lista de precisión)
Reproducibilidad (E_{15})	Precisión × 0,3
Incertidumbre de funcionamiento y Rango de incertidumbre de funcionamiento garantizado	Clase 3 10 A/m: Menos de ±15% rdg (corriente de medición: 5,00 mA a 10,00 mA) Menos de ±10% rdg (corriente de medición: 10,01 mA a 60,0 A) Clase 2 30 A/m: Menos de ±20% rdg (corriente de medición: 5,00 mA a 10,00 mA) Menos de ±12,5% rdg (corriente de medición: 10,01 mA a 60,0 A)

3.3 Especificaciones de función

subrayado: valor predeterminado

Pantalla LCD	Hasta 2000 cuentas
Tasa de refresco de la pantalla	500 ms (aprox. 2 veces/s)
Función de retención de datos	
Función de ahorro automático de energía (APS)	El instrumento se apaga automáticamente aproximadamente 5 minutos después de que se toca la última tecla.
Función de retroiluminación	Se apaga automáticamente aproximadamente 2 minutos después de que se toca la última tecla.
Función de alarma	
Función de alarma de resistencia	Alarma del modo de medición de resistencia: Emite pitidos cuando el valor medido es inferior o superior al umbral.
Función de alarma de corriente	Alarma del modo de medición de corriente: Emite pitidos cuando el valor medido es inferior o superior al umbral.
Alarma Hi/Lo	Ajustes de Hi/Lo separados para las mediciones de resistencia y corriente Medición de resistencia: Hi.AL/Lo.AL Medición de la corriente: Hi.AL/Lo.AL
Rango de ajustes del umbral de la alarma	Medición de resistencia: De 0,02 Ω a 1600 Ω Valor inicial de la medición de la resistencia: 25,0 Ω Medición de la corriente: 0,05 mA a 200,0 mA, 0,201 A a 60,0 A Valor inicial de la medición de la corriente: 1,00 mA
Función de filtro	
Función de filtro de medición de la resistencia	Tiempo de movimiento promedio: máx. de 9 segundos
Función de filtro de medición de la corriente	Frecuencia de corte: 180 Hz ±30 Hz (-3 dB)
Función de memoria	
Capacidad de la memoria	2000 valores
Combinación de teclas de encendido	Para mostrar el número de modelo y el número de versión del firmware Encienda el instrumento mientras mantiene pulsada la tecla **A/Ω** Tras mostrar la información en el siguiente orden, la pantalla entrará en el modo de medición. • Número de modelo • Número de versión del firmware Superior: submicroprocesador, inferior: microprocesador principal
Función de actualización del firmware	El firmware del instrumento puede actualizarse mediante GENNECT Cross. Se necesita: GENNECT Cross (Ver. 1.8 o superior) Firmware del instrumento (Ver. 2.00 o superior)

Mantenimiento y servicio Capítulo 4

4.1 Limpieza

⚠ATENCIÓN

Si hay materia extraña atorada entre las puntas del sensor de gancho, no abra ni cierre el sensor de gancho a la fuerza; en cambio, utilice un cepillo suave o un objeto similar para retirar con cuidado la materia extraña. No podrán lograrse mediciones precisas mientras haya materia extraña entre las puntas del sensor de gancho o si el sensor de gancho está deformado. Si las puntas del sensor de gancho se deforman, solicite a su distribuidor que inspeccione y calibre el instrumento.

NOTA

- Limpie la pantalla LCD con cuidado usando un paño suave y seco.
- Para limpiar el instrumento, utilice un paño suave humedecido con agua o detergente suave. No utilice disolventes como el benceno, alcohol, acetona, éter, cetonas, diluyentes o gasolina, ya que pueden deformar y descolorar la carcasa.

4.2 Resolución de problemas

Inspección y reparación

NOTA Si parece que presenta algún daño, consulte la sección “Antes de devolverlo para su reparación” antes de ponerse en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Transporte

- Cuando envíe el instrumento para su reparación, quite las pilas y empaquételo con cuidado para evitar daños durante el viaje. Incluya material de amortiguación para que el instrumento no pueda moverse en el paquete. Asegúrese de incluir detalles del problema. Hioki no se hace responsable de daños que se produzcan durante el envío.
- Si es posible, use los materiales de empaque originales cuando transporte el instrumento.

Antes de enviarlo para su reparación

Síntoma	Causa	Solución
No se muestra nada en pantalla, incluso cuando se enciende el instrumento.	• ¿Las pilas están bien colocadas? • ¿La vida útil de la pila está por terminar?	Coloque pilas nuevas. (p. 23)
La pantalla se apaga después de un momento.	• ¿La vida útil de la pila está por terminar?	
	• ¿Se ha activado la función APS?	(p. 55)

4.3 Errores y estado de funcionamiento

Si se muestra un error en la pantalla LCD, el instrumento debe repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Pantalla	Descripción	Medida correctiva
Err 001	Error de ROM	Se requiere una reparación. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
Err 002	Error de datos de ajuste	
Err 004	Error EEPROM R/W	
Err 008	Error de comunicación del Z3210 (Fallo de conexión, mal funcionamiento del hardware o Z3210)	Tome estas medidas: • Vuelva a instalar el Z3210. • Instale un Z3210 distinto. (p. 23) Si el error continúa, experimentará un fallo del instrumento. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki para organizar la reparación.
Err 009	Error de actualización del firmware	Utilice GENNECT Cross para volver a actualizar el instrumento.
APS → P.oFF	APS apaga el instrumento	Reinicie la alimentación.
bAtt → P.oFF	El instrumento se apaga debido a una caída en el voltaje de alimentación.	Reemplace las pilas. (p. 23)

Certificado de garantía

HIOKI

Modelo	Número de serie	Período de garantía Tres (3) años desde la fecha de compra (__ / __)

Nombre del cliente: _____

Dirección del cliente: _____

Importante

- Conserve este certificado de garantía. Los duplicados no pueden volver a emitirse.
- Complete el certificado con el número de modelo, el número de serie, la fecha de compra, su nombre y dirección. La información personal que proporcione en este formulario solo se utilizará para brindar el servicio de reparación e información sobre productos y servicios de Hioki.

Este documento certifica que el producto ha sido inspeccionado y verificado de conformidad con los estándares de Hioki. Comuníquese con el lugar de compra si se produce un mal funcionamiento y proporcione este documento; en ese caso, Hioki reparará o reemplazará el producto de conformidad con los términos de garantía que se describen a continuación.

Términos de garantía

1. El producto tiene garantía de funcionamiento adecuado durante el período de garantía (tres [3] años desde la fecha de compra). Si la fecha de compra se desconoce, el período de garantía se define como tres (3) años desde la fecha (mes y año) de fabricación (como se indica con los primeros cuatro dígitos del número de serie en formato AAMM).
2. Si el producto incluye un adaptador de CA, el adaptador tiene garantía de un (1) año desde la fecha de compra.
3. La precisión de los valores medidos y otros datos generados por el producto tienen garantía según se describe en las especificaciones del producto.
4. En el caso de que el producto o el adaptador de CA funcione mal durante su respectivo período de garantía debido a un defecto de fabricación o materiales, Hioki reparará o reemplazará el producto o el adaptador de CA sin cargo.
5. Los siguientes problemas y fallas no están cubiertos por la garantía y, en consecuencia, no quedan sujetos a la reparación o el reemplazo sin cargo:
   -1. Fallas o daños de artículos agotables, piezas con una vida útil definida, etc.
   -2. Fallas o daños de conectores, cables, etc.
   -3. Fallas o daños producidos por envío, caída, reubicación, etc., después de la compra del producto.
   -4. Fallas o daños producidos por un manejo inadecuado que viole la información del manual de instrucciones o la etiqueta de precauciones del producto.
   -5. Fallas o daños producidos por no realizar las tareas de mantenimiento o inspección que requiere la ley o recomienda el manual de instrucciones.
   -6. Fallas o daños producidos por incendios, tormentas o inundaciones, terremotos, relámpagos, anomalías eléctricas (que impliquen voltaje, frecuencia, etc.), guerra o disturbios, contaminación con radiación u otros eventos de fuerza mayor.
   -7. Daños limitados a la apariencia del producto (defectos cosméticos, deformación del gabinete, decoloración, etc.).
   -8. Otras fallas o daños por los cuales Hioki no es responsable.
6. La garantía se considerará anulada en los siguientes casos, donde Hioki no podrá brindar servicios de reparación o calibración:
   -1. Si el producto ha sido reparado o modificado por una compañía, entidad o persona distinta de Hioki.
   -2. Si el producto se ha incorporado en otra pieza de equipo para utilizar en una aplicación especial (uso aeroespacial, energía nuclear, uso médico, control vehicular, etc.) sin haber recibido una notificación previa de Hioki.
7. Si experimenta una pérdida debido al uso del producto y Hioki determina que es responsable del problema subyacente, Hioki brindará una compensación por un monto que no supere el precio de compra, con las siguientes excepciones:
   -1. Daños secundarios que surjan del daño de un componente o dispositivo medido que se produjo por el uso del producto.
   -2. Daños que surjan de los resultados de medición del producto.
   -3. Daños en un dispositivo distinto del producto que se producen cuando se conecta el dispositivo al producto (incluso a través de conexiones de red).
8. Hioki se reserva el derecho de denegar la realización de reparaciones, calibraciones u otros servicios a productos para los que haya pasado un período determinado desde su fabricación, productos cuyas piezas hayan dejado de fabricarse y productos que no puedan repararse debido a circunstancias imprevistas.

HIOKI E. E. CORPORATION

http://www.hioki.com

18-08 ES-3

HIOKI

www.hioki.com/

Información de contacto regional

Oficinas Corporativas
81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

HIOKI EUROPE GmbH
Rudolf-Diesel-Strasse 5
65760 Eschborn, Germany
hioki@hioki.eu

2103 ES

Editado y publicado por Hioki E.E. Corporation

Impreso en Japón

・Puede descargar las declaraciones de conformidad CE desde nuestro sitio web.
・Los contenidos están sujetos a cambios sin previo aviso.
・Este documento contiene contenido protegido por derechos de autor.
・Queda prohibido copiar, reproducir o modificar el contenido de este documento sin autorización.
・Los nombres de la compañía, los nombres de productos, etc. mencionados en este documento son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivas compañías.

HIOKI

www.hioki.com/

All regional contact information

HEADQUARTERS
81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

HIOKI EUROPE GmbH
Rudolf-Diesel-Strasse 5
65760 Eschborn, Germany
hioki@hioki.eu

2103 EN

Edited and published by HIOKI E.E. CORPORATION

Printed in Japan

- CE declarations of conformity can be downloaded from our website.
- Contents subject to change without notice.
- This document contains copyrighted content.
- It is prohibited to copy, reproduce, or modify the content of this document without permission.
- Company names, product names, etc. mentioned in this document are trademarks or registered trademarks of their respective companies.