

# Keysight U1190A Series Handheld Clamp Meters

# Notices

## Copyright Notice

© Keysight Technologies 2011 - 2021  
No part of this manual may be reproduced in any form or by any means (including electronic storage and retrieval or translation into a foreign language) without prior agreement and written consent from Keysight Technologies as governed by United States and international copyright laws.

## Manual Part Number

U1191-90003

## Edition

Edition 9, March 2021

## Printed in:

Printed in Malaysia

## Published by:

Keysight Technologies  
Bayan Lepas Free Industrial Zone,  
11900 Penang, Malaysia

## Technology Licenses

The hardware and/or software described in this document are furnished under a license and may be used or copied only in accordance with the terms of such license.

## Declaration of Conformity

Declarations of Conformity for this product and for other Keysight products may be downloaded from the Web. Go to <http://www.keysight.com/go/conformity>. You can then search by product number to find the latest Declaration of Conformity.

## U.S. Government Rights

The Software is “commercial computer software,” as defined by Federal Acquisition Regulation (“FAR”) 2.101. Pursuant to FAR 12.212 and 27.405-3 and Department of Defense FAR Supplement (“DFARS”) 227.7202, the U.S. government acquires commercial computer software under the same terms by which the software is customarily provided to the public. Accordingly, Keysight provides the Software to U.S. government customers under its standard commercial license, which is embodied in its End User License Agreement (EULA), a copy of which can be found at <http://www.keysight.com/find/sweula>. The license set forth in the EULA represents the exclusive authority by which the U.S. government may use, modify, distribute, or disclose the Software. The EULA and the license set forth therein, does not require or permit, among other things, that Keysight: (1) Furnish technical information related to commercial computer software or commercial computer software documentation that is not customarily provided to the public; or (2) Relinquish to, or otherwise provide, the government rights in excess of these rights customarily provided to the public to use, modify, reproduce, release, perform, display, or disclose commercial computer software or commercial computer software documentation. No additional government requirements beyond those set forth in the EULA shall apply, except to the extent that those terms, rights, or licenses are explicitly required from all providers of commercial computer software pursuant to the FAR and the DFARS and are set forth specifically in writing elsewhere in the EULA. Keysight shall be under no obligation to update, revise or otherwise modify the Software. With respect to any technical data as defined by FAR 2.101, pursuant to FAR 12.211 and 27.404.2 and DFARS 227.7102, the U.S. government acquires no greater than Limited Rights as defined in FAR 27.401 or DFAR 227.7103-5 (c), as applicable in any technical data.

## Warranty

THE MATERIAL CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS PROVIDED “AS IS,” AND IS SUBJECT TO BEING CHANGED, WITHOUT NOTICE, IN FUTURE EDITIONS. FURTHER, TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, KEYSIGHT DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS MANUAL AND ANY INFORMATION CONTAINED HEREIN, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. KEYSIGHT SHALL NOT BE LIABLE FOR ERRORS OR FOR INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES IN CONNECTION WITH THE FURNISHING, USE, OR PERFORMANCE OF THIS DOCUMENT OR OF ANY INFORMATION CONTAINED HEREIN. SHOULD KEYSIGHT AND THE USER HAVE A SEPARATE WRITTEN AGREEMENT WITH WARRANTY TERMS COVERING THE MATERIAL IN THIS DOCUMENT THAT CONFLICT WITH THESE TERMS, THE WARRANTY TERMS IN THE SEPARATE AGREEMENT SHALL CONTROL.

## Safety Information

### CAUTION









A CAUTION notice denotes a hazard. It calls attention to an operating procedure, practice, or the like that, if not correctly performed or adhered to, could result in damage to the product or loss of important data. Do not proceed beyond a CAUTION notice until the indicated conditions are fully understood and met.

### WARNING

A WARNING notice denotes a hazard. It calls attention to an operating procedure, practice, or the like that, if not correctly performed or adhered to, could result in personal injury or death. Do not proceed beyond a WARNING notice until the indicated conditions are fully understood and met.

## Safety Symbols

The following symbols on the instrument and in the documentation indicate precautions which must be taken to maintain safe operation of the instrument.

	Direct current (DC)		Caution, risk of danger (refer to this manual for specific Warning or Caution information)
	Alternating current (AC)		Application around and removal from HAZARDOUS LIVE conductors is permitted
	Both direct and alternating current	<b>400 A MAX</b>	<b>U1191A/U1192A:</b> Maximum allowable current measurement is 400 A
	Earth (ground) terminal	<b>600 A MAX</b>	<b>U1193A/U1194A:</b> Maximum allowable current measurement is 600 A
	Equipment protected throughout by double insulation or reinforced insulation	<b>CAT III 600 V</b>	Category III 600 V overvoltage protection
	Caution, risk of electric shock	<b>CAT IV 300 V</b>	Category IV 300 V overvoltage protection

## Safety Considerations

Read the information below before using this instrument.

The following general safety precautions must be observed during all phases of operation, service, and repair of this instrument. Failure to comply with these precautions or with specific warnings elsewhere in this manual violates safety standards for design, manufacture, and intended use of the instrument. Keysight Technologies assumes no liability for the customer's failure to comply with these requirements.

### CAUTION

- Disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing resistance, continuity, diodes, or capacitance.
  - Use the proper terminals, function, and range for your measurements.
  - This device is for use at altitudes of up to 2,000 m.
  - Never measure voltage when current measurement is selected.
  - Always use the specified battery type. The power for the meter is supplied with two standard AAA 1.5 V batteries. Observe the correct polarity markings before you insert the batteries to ensure proper insertion of the batteries in the meter.
  - You are advised to use low leakage batteries when changing to new batteries. Please remember to remove the batteries when the meter is not in use for a long period of time. Warning on the risk of battery leakage.
- 

### WARNING

- Do not exceed any of the measurement limits defined in the specifications to avoid instrument damage and the risk of electric shock.
  - Do not use the meter if it is damaged. Before you use the meter, inspect the case. Look for cracks or missing plastic. Pay particular attention to the insulation surrounding the connectors.
  - Inspect the test leads for damaged insulation or exposed metal. Check the test leads for continuity. Replace damaged test leads before you use the meter.
-

**WARNING**

- Do not operate the meter around explosive gas, vapor, or wet environments.
  - Do not apply more than the rated voltage and current (as marked on the meter) between the terminals or between the terminal and the earth ground.
  - Never use the meter in wet conditions or when there is water on the surface. If the meter is wet, ensure that the meter is dried only by trained personnel.
  - Before use, verify the meter's operation by measuring a known voltage. Use caution when working above 60 V DC, 30 V AC RMS, or 42.4 V peak. Such voltages pose a shock hazard.
  - When measuring current, turn off the circuit power before connecting the meter in the circuit. Remember to place the meter in series with the circuit.
  - When measuring temperature, keep the thermocouple probe as close to the meter as possible, and avoid contact with surfaces above 60 V DC, 30 V AC RMS, or 42.4 V peak. Such voltages pose a shock hazard.
  - When servicing the meter, use only the specified replacement parts.
  - When using the probes, keep your fingers behind the finger guards on the probes.
  - Connect the common test lead before you connect the live test lead. When you disconnect the leads, disconnect the live test lead first.
  - Remove the test leads from the meter before you open the battery cover. Do not operate the meter with the battery cover or portions of the cover removed or loosened.
  - To avoid false readings, which may lead to possible electric shock or personal injury, replace the battery as soon as the low battery indicator appears and flashes.
-

**WARNING**

- Use the meter only as specified in this guide. Otherwise, the protection provided by the meter may be impaired.
  - Individual protective equipment must be used if hazardous live parts in the installation are accessible where measurement is to be carried out.
  - The tactile indicator or barrier, indicates the limit of safe access of the handheld part.
-

## Measurement Category

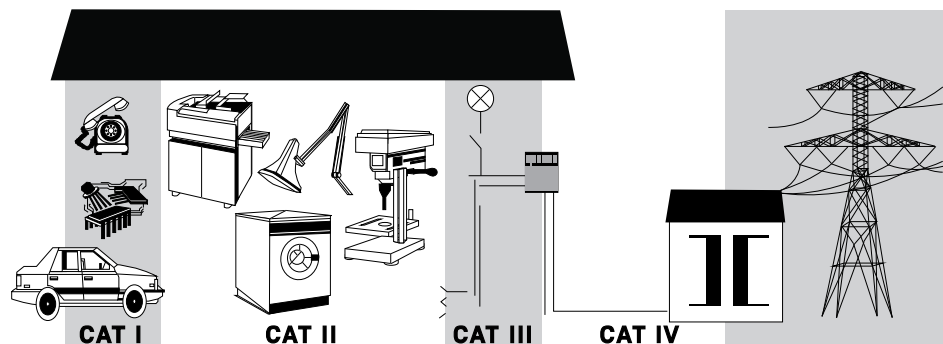
The Keysight U1190A Series Handheld Clamp Meters have a safety rating of CAT III, 600 V and CAT IV, 300 V.

**Measurement CAT I** are for measurements performed on circuits not directly connected to the AC mains. Examples are measurements on circuits not derived from the AC mains and specially protected (internal) mains-derived circuits.

**Measurement CAT II** are measurements performed on circuits directly connected to a low-voltage installation. Examples are measurements on household appliances, portable tools, and similar equipment.

**Measurement CAT III** are measurements performed in building installations. Examples are measurements on distribution boards, circuit-breakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use, and some other equipment including stationary motors with permanent connection to the fixed installation.

**Measurement CAT IV** are measurements performed at the source of low-voltage installations. Examples are electricity meters and measurements on primary over current protection devices and ripple control units.



## Environmental Conditions

This instrument is designed for indoor use and in an area with low condensation. The table below shows the general environmental requirements for this instrument.

Environmental conditions	Requirements
Operating temperature	-10 °C to 50 °C
Operating humidity	Up to 80% RH (relative humidity) for temperature up to 30 °C, decreasing linearly to 50% RH at 50 °C
Storage temperature	-40 °C to 60 °C, 40% to 80% RH (without batteries)
Altitude	Up to 2000 meters
Pollution degree	Pollution degree 2

### NOTE

The U1190A Series Handheld Clamp Meter complies with the following safety and EMC requirements:

- IEC 61010-1/EN 61010-1
- IEC 61010-2-032/EN 61010-2-032, IEC 61010-2-033/EN 61010-2-033
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-032, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-033
- UL Std. No. 61010-1
- UL Std. No. 61010-2-032, UL Std. No. 61010-2-033
- IEC61326-1/EN61326-1
- Canada: ICES/NMB-001
- Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11

Refer to Declaration of Conformity for current revisions. Go to <http://www.keysight.com/go/conformity> for more information.



## Regulatory Markings

	<p>The CE mark is a registered trademark of the European Community. This CE mark shows that the product complies with all the relevant European Legal Directives.</p>		<p>The RCM mark is a registered trademark of the Australian Communications and Media Authority.</p>
<p><b>ICES/NMB-001</b></p>	<p>ICES/NMB-001 indicates that this ISM device complies with the Canadian ICES-001. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>This instrument complies with the WEEE Directive (2002/96/EC) marking requirement. This affixed product label indicates that you must not discard this electrical or electronic product in domestic household waste.</p>
	<p>The CSA mark is a registered trademark of the Canadian Standards Association.</p>		<p>This symbol indicates the time period during which no hazardous or toxic substance elements are expected to leak or deteriorate during normal use. Forty years is the expected useful life of the product.</p>

## Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96/EC

This instrument complies with the WEEE Directive (2002/96/EC) marking requirement. This affixed product label indicates that you must not discard this electrical or electronic product in domestic household waste.

### Product category:

With reference to the equipment types in the WEEE directive Annex 1, this instrument is classified as a “Monitoring and Control Instrument” product.

The affixed product label is as shown below.



Do not dispose in domestic household waste.

To return this unwanted instrument, contact your nearest Keysight Service Center, or visit <http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml> for more information.

## Sales and Technical Support

To contact Keysight for sales and technical support, refer to the support links on the following Keysight websites:

- [www.keysight.com/find/handhelddmm](http://www.keysight.com/find/handhelddmm)  
(product-specific information and support, software and documentation updates)
- [www.keysight.com/find/assist](http://www.keysight.com/find/assist)  
(worldwide contact information for repair and service)

# Table of Contents

Safety Symbols	3
Safety Considerations	4
Measurement Category	7
Environmental Conditions	8
Regulatory Markings	9
Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive	
2002/96/EC	10
Product category:	10
Sales and Technical Support	10
<b>1 Introduction</b>	
About This Manual	18
Documentation map	18
Safety notes	18
Preparing Your Clamp Meter	19
Checking the shipment	19
Installing the batteries	19
Turning on your clamp meter	22
Automatic Power-Off (APO)	23
Enabling the backlight	23
Enabling the flashlight	24
Alerts and warnings during measurement	25
Power-on options	26
Your Clamp Meter in Brief	27
Dimensions	27
Overview	29
Rotary switch	31
Keypad	33
Display screen	34
Input terminals	36
Cleaning Your Clamp Meter	38

<b>2</b>	<b>Making Measurements</b>	
	Measuring AC or DC Current	40
	Measuring AC Voltage	44
	Measuring DC Voltage	46
	Measuring Resistance	48
	Testing for Continuity	50
	Testing Diodes	53
	Measuring Capacitance	57
	Measuring Temperature	59
	Measuring AC or DC Current (up to $\mu\text{A}$ )	62
	Measuring Frequency	64
<b>3</b>	<b>Clamp Meter Features</b>	
	Detecting AC Voltage Presence (Vsense)	68
	Making Relative Measurements (Null)	71
	Capturing Maximum and Minimum Values (Max.Min)	72
	Freezing the Display (Hold)	74
<b>4</b>	<b>Characteristics and Specifications</b>	

## List of Figures

Figure 1-1	Installing the batteries	20
Figure 1-2	Powering on the clamp meter	22
Figure 1-3	Front panel	29
Figure 1-4	Rear panel	30
Figure 2-1	AC current display	41
Figure 2-2	Measuring AC current	41
Figure 2-3	Wire separator and hook design	42
Figure 2-4	AC voltage display	44
Figure 2-5	Measuring AC voltage	45
Figure 2-6	DC voltage display	46
Figure 2-7	Measuring DC voltage	47
Figure 2-8	Resistance display	48
Figure 2-9	Measuring resistance	49
Figure 2-10	Open continuity display	50
Figure 2-11	Closed continuity display	50
Figure 2-12	Testing for continuity	52
Figure 2-13	Diode display	53
Figure 2-14	Open diode display	54
Figure 2-15	Testing forward-bias diode	55
Figure 2-16	Testing reverse-bias diode	56
Figure 2-17	Capacitance display	57
Figure 2-18	Measuring capacitance	58
Figure 2-19	Temperature display	59
Figure 2-20	Measuring the surface temperature	61
Figure 2-21	DC current display	62
Figure 2-22	Measuring AC/DC current (up to $\mu\text{A}$ )	63
Figure 2-23	Frequency display	65
Figure 2-24	Measuring frequency	65
Figure 3-1	Vsense (high sensitivity) display	69
Figure 3-2	Vsense (low sensitivity) display	69
Figure 3-3	Detecting voltage presence	70
Figure 3-4	Null display	71
Figure 3-5	Max.Min display	72
Figure 3-6	Hold display	74

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

## List of Tables

Table 1-1	Battery level indicator	21
Table 1-2	Power-on options	26
Table 1-3	Rotary switch functions	32
Table 1-4	Keypad functions	33
Table 1-5	General annunciators	34
Table 1-6	Measurement units display	35
Table 1-7	Terminal connections for different measuring functions	36

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.



# 1 Introduction

About This Manual	18
Preparing Your Clamp Meter	19
Your Clamp Meter in Brief	27
Cleaning Your Clamp Meter	38

This chapter teaches you how to set up your clamp meter for the first time. An introduction to all the features of the clamp meter is also given.

## About This Manual

The descriptions and instructions in this manual apply to the Keysight U1191A, U1192A, U1193A, and U1194A handheld clamp meters (hereafter referred to as the clamp meter).

The model U1194A appears in all illustrations.

## Documentation map

The following manuals and software are available for your clamp meter. For the very latest version, please visit our website at: <http://www.keysight.com/find/hhTechLib>.

Check the manual revision on the first page of each manual.

- **User's Guide.** This manual.
- **Quick Start Guide.** Free download at the Keysight website.
- **Service Guide.** Free download at the Keysight website.

## Safety notes

Safety notes are used throughout this manual (see the **Safety Information** section for format examples). Familiarize yourself with each of the notes and its meaning before operating your clamp meter.

More pertinent safety notes for using this product are located under the **Safety Considerations** section.

Do not proceed beyond a safety notice until the indicated conditions are fully understood and met.

# Preparing Your Clamp Meter

## Checking the shipment

When you receive your clamp meter, check the shipment according to the following procedure.

- 1** Inspect the shipping container for damage. Signs of damage may include a dented or torn shipping container or cushioning material that indicates signs of unusual stress or compacting. Save the packaging material in case the clamp meter needs to be returned.
- 2** Carefully remove the contents from the shipping container, and verify that the standard accessories and your ordered options are included in the shipment according to the standard shipped items as below:
  - Test leads with 4 mm tips
  - 1.5 V AAA Alkaline battery
  - K-type thermocouple (only for U1194A)
  - Soft carrying case
  - Certificate of calibration
- 3** For any question or problems, refer to the Keysight contact numbers on the back of this manual.

## Installing the batteries

Your clamp meter is powered by two 1.5 V AAA alkaline batteries (included with the shipment). When you receive your clamp meter, the AAA alkaline batteries are not installed.

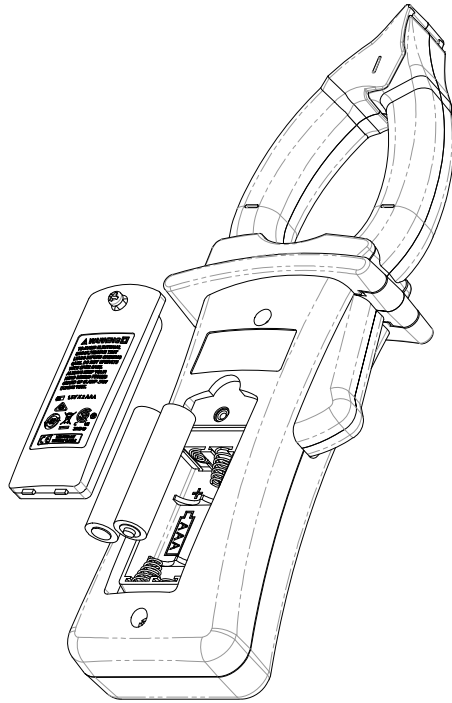
Use the following procedure to install the batteries.

### CAUTION

Before you proceed with the batteries installation, remove all cable connections to the terminals and ensure that the rotary switch is at the OFF position. Use only the battery type specified in the [Chapter 4, “Characteristics and Specifications”](#).

---





- 1 Open the battery cover.** Loosen the screw with a suitable Phillips screwdriver and remove the battery cover as shown in [Figure 1-1](#).
- 2 Insert the batteries.** Observe the proper battery polarity. The terminal ends of each battery are indicated inside the battery compartment.
- 3 Close the battery cover.** Place the battery cover back in its original position and tighten the screw.



**Figure 1-1** Installing the batteries

The battery level indicator in the lower left-hand corner of the display indicates the relative condition of the batteries. [Table 1-1](#) describes the various battery levels the indicator represents.

**Table 1-1** Battery level indicator

Indication	Battery capacity
	Full capacity
	2/3 capacity
	1/3 capacity
 (Flashing periodically)	Almost empty <sup>[a]</sup>

[a] Batteries change advised. Always use the specified battery type listed in the [Chapter 4, "Characteristics and Specifications"](#).

**WARNING**

To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the batteries as soon as the low battery indicator appears. Do not discharge the batteries by shorting the batteries or reversing the polarity of the batteries.

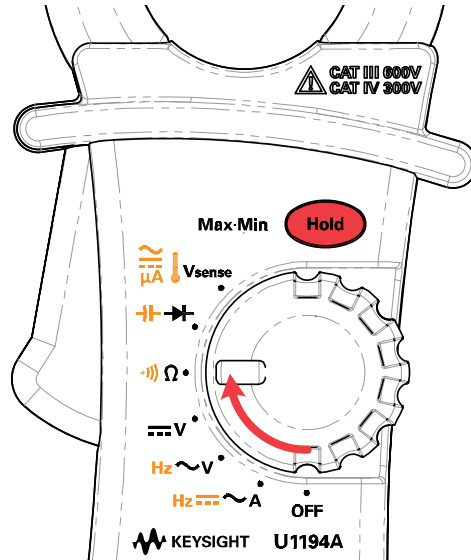
**CAUTION**

To avoid instruments being damage from battery leakage:

- Always remove dead batteries immediately.
- Always remove the batteries and store them separately if the clamp meter is not going to be used for a long period.

## Turning on your clamp meter

To power ON your clamp meter, turn the rotary switch from the **OFF** position to any other position.



**Figure 1-2** Powering on the clamp meter

To power OFF your clamp meter, turn the rotary switch to the **OFF** position.

## Automatic Power-Off (APO)

Your clamp meter automatically turns off if the rotary switch is not moved or a key is not pressed for 15 minutes (default). The clamp meter will beep thrice before it powers off. Pressing any key or turning the rotary switch to a new position will turn the clamp meter back on after it is powered off automatically.

The **APO** symbol is shown on the bottom left of the display when the automatic power-off function is enabled.

Follow the steps below to change the timer period or completely disable the automatic power-off.

- 1 Press and hold **Shift** while powering on the clamp meter to enter the Setup menu.
- 2 The automatic power-off (**A #**) timer period is the first Setup item shown.
- 3 Press **Hold** to make changes to the **A #** value.  
Press **Back** or **Up** to change the timer period (from **A 01** to **A 99** minutes) or to completely disable the automatic power-off function (**AoFF**).
- 4 Press **Hold** to save the changes, or press **Shift** to discard the changes and proceed to the next Setup item.
- 5 Cycle the clamp meter's power to exit the Setup menu.

## Enabling the backlight








If viewing the display becomes difficult in low-light conditions, press **Back** (on the U1192A/U1193A/U1194A models) or **Star** (on the U1191A model) to activate the LCD backlight.

Press **Back**/**Star** again to deactivate the LCD backlight.

### NOTE


To conserve battery life, a user-adjustable timer controls how long the backlight stays on. The default timer period is 15 seconds.


Follow the steps below to change the timer period or completely disable the backlight timer.

- 1 Press and hold  while powering on the clamp meter to enter the Setup menu.
- 2 Press  again. The backlight (**b #**) timer period is the second Setup item shown.
- 3 Press  to make changes to the **b #** value.  
Press  or  to change the timer period (from **b 01** to **b 99** seconds) or to completely disable the backlight timer function (**boFF**).
- 4 Press  to save the changes, or press  to discard the changes and proceed to the next Setup item.
- 5 Cycle the clamp meter's power to exit the Setup menu.

## Enabling the flashlight

This feature is applicable for U1192A, U1193A, and U1194A models only.

If you are using the clamp meter in dark places, press and hold  for more than 1 second to activate the LED flashlight for greater visibility on your test points. This is not applicable to the U1191A model.

Press  for more than 1 second to deactivate the LED flashlight.

### WARNING

#### VISION ADVISORY CLAIM








It is advised that you do not look directly into the light source of the LED flashlight. As with any source of bright light, prolonged exposure can damage the eye.

### NOTE

To conserve battery life, a user-adjustable timer can be set to control how long the flashlight stays on. This function is disabled by default.



Follow the steps below to change the timer period or completely disable the flashlight timer.

- 1 Press and hold  while powering on the clamp meter to enter the Setup menu.
- 2 Press  twice. The flashlight (**t #**) timer period is the third Setup item shown.
- 3 Press  to make changes to the **t #** value.  
Press  or  to change the timer period (from **t 01** to **t 99** seconds) or to completely disable the flashlight timer function (**toFF**).
- 4 Press  to save the changes, or press  to discard the changes and proceed to the next Setup item.
- 5 Cycle the clamp meter's power to exit the Setup menu.

## Alerts and warnings during measurement

### Voltage alert


#### WARNING

For your own safety, please do not ignore the voltage alert. When the clamp meter cautions you with a voltage alert, you are advised to take note of the existence of high voltage and pay closer attention when performing measurements.

---

Your clamp meter provides a voltage alert for voltage measurements. The clamp meter starts beeping periodically once the measured voltage exceeds the alert value (regardless of polarity) set.

### Hazardous voltage indication





The clamp meter will also display the hazardous voltage () symbol as an early precaution when the measured voltage is equal to or greater than 30 V in all voltage measurement modes.

## Power-on options

Some options can be selected only while you turn the clamp meter on. These power-on options are listed in the table below.

To select a power-on option, press and hold the specified key in [Table 1-2](#) while turning the rotary switch from the **OFF** position to any other position.

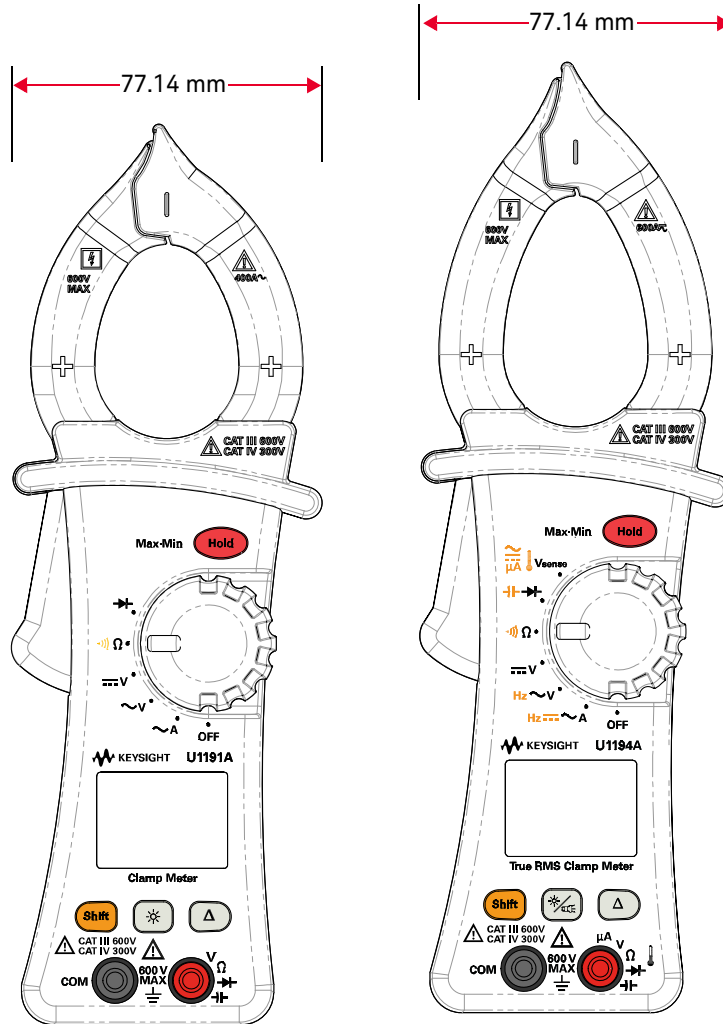
**Table 1-2** Power-on options

Key	Description
	Tests the LCD. All annunciators are displayed in the LCD for 10 seconds. Cycle the clamp meter's power to exit this mode, or wait 10 seconds for the clamp meter to return to normal operation.
	Checks the firmware version. The clamp meter's firmware version will be shown on the primary display. Cycle the clamp meter's power to exit this mode.
	Enters the clamp meter's Setup menu. See the following topics for more information on each respective Setup menu item. <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Automatic Power-Off (APO)" on page 23</li> <li>- "Enabling the backlight" on page 23</li> <li>- "Enabling the flashlight" on page 24</li> <li>- "Changing the continuity visual alert" on page 51</li> </ul> Cycle the clamp meter's power to exit the Setup menu.
	Enters the unit selection menu for temperature measurements (U1194A only). See "Changing the default temperature unit" on page 60 for more information. Cycle the clamp meter's power to exit this menu.

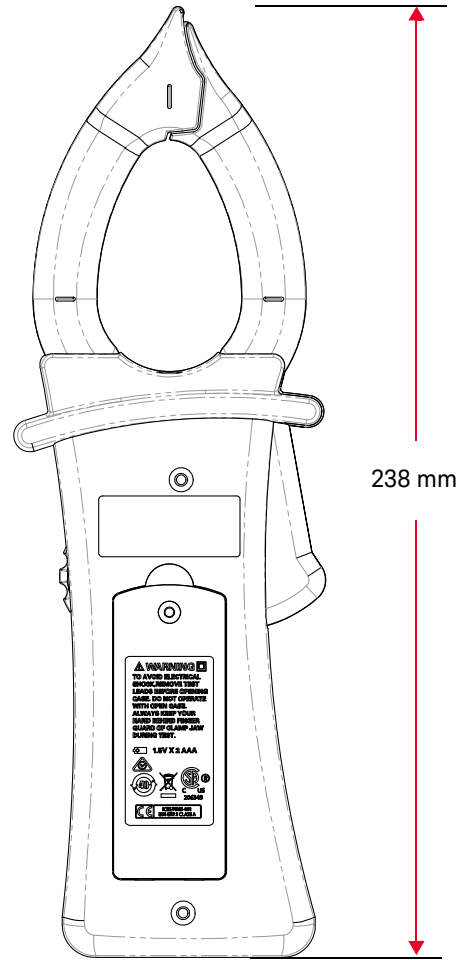
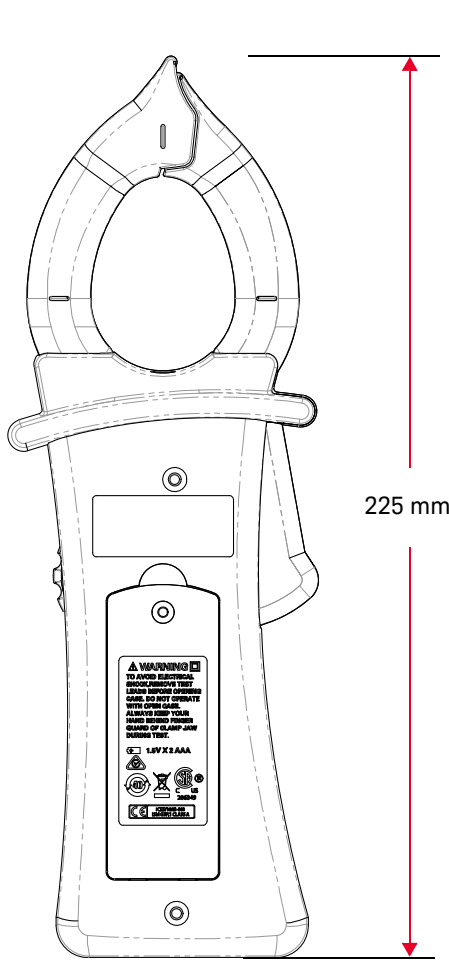
# Your Clamp Meter in Brief

## Dimensions

Front view



Rear view



## Overview

## Front panel

The front panel parts of your clamp meter are described in this section.

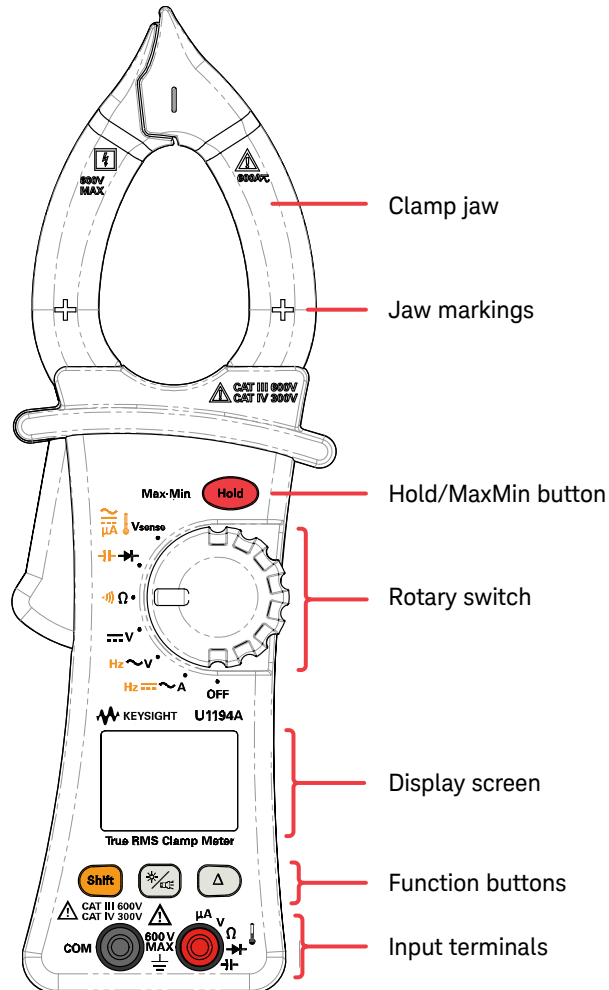


Figure 1-3 Front panel

## Rear panel

The rear panel parts of your clamp meter are described in this section.

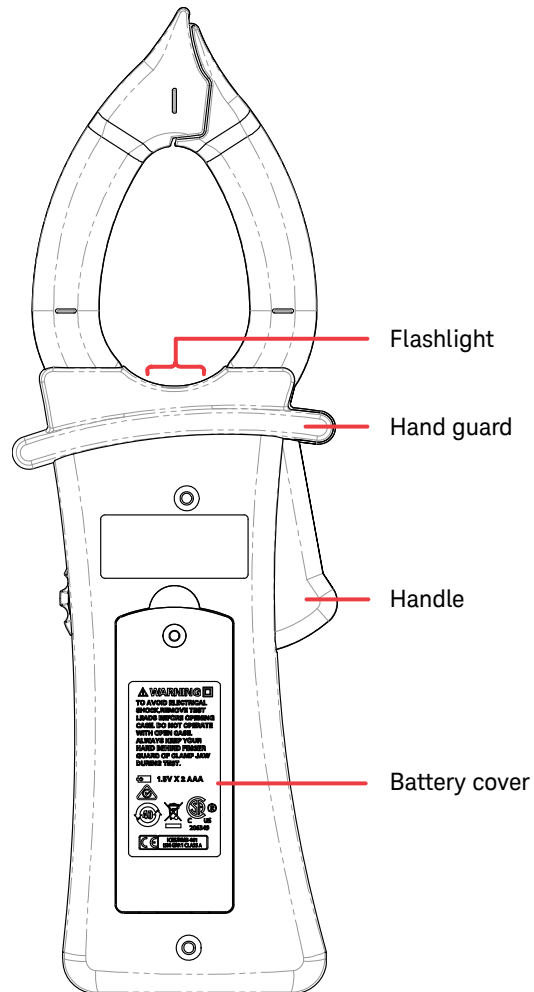



Figure 1-4 Rear panel

## Rotary switch

The measurement functions for each rotary switch position are described in [Table 1-3](#) on page 32. Turning the rotary switch changes the measurement function and resets all other measurement options.

### NOTE

Some rotary switch positions have a *shifted* function printed in **orange**. Press  to switch between the shifted and primary function.

---

### WARNING

Remove the test leads from the measuring source or target before changing the rotary switch position.

---







Each position of the U1191A, U1192A, U1193A, and U1194A rotary switches (shown in [Figure 1-3](#)) is described in [Table 1-3](#). Click the respective “Learn more” pages for more information on each function.

### NOTE

A list of some of the abbreviations used in [Table 1-3](#) is given below.

- **AC A:** AC current measurement
  - **DC A:** DC current measurement
  - **AC V:** AC voltage measurement
  - **DC V:** DC voltage measurement
  - **AC  $\mu$ A:** AC current measurement (up to microamperes)
  - **DC  $\mu$ A:** DC current measurement (up to microamperes)
-

**Table 1-3** Rotary switch functions

Legend	Functions shown in the primary display	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Learn more on:
OFF	Off	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 22</a>
	AC A	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 40</a>
	DC A	✓	-	-	-	
	Frequency (current path)	✓	✓	✓	-	<a href="#">page 64</a>
	AC V	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 44</a>
	Frequency (voltage path)	✓	✓	✓	-	<a href="#">page 64</a>
	DC V	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 46</a>
	Resistance	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 48</a>
	Continuity	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 50</a>
	Diode	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 53</a>
	Capacitance	✓	✓	✓	-	<a href="#">page 57</a>
	Non-contact voltage detector	✓	✓	✓	-	<a href="#">page 68</a>
	Temperature	✓	-	-	-	<a href="#">page 59</a>
	DC $\mu$ A	✓	-	-	-	<a href="#">page 62</a>
AC $\mu$ A	✓	-	-	-		








## Keypad

The operation of each key is explained below. Pressing a key enables a function, displays a related symbol, and emits a beep. Turning the rotary switch to another position resets the current operation of the key.

Click the respective “Learn more” pages for more information on each function.

**Table 1-4** Keypad functions

Legend	Function when pressed for:		Learn more on:
	Less than 1 second	More than 1 second	
	Freezes the present reading in the display.	Records the maximum, minimum, or average value.	<a href="#">page 74</a>
	Switches between the <b>primary</b> and <b>shifted</b> (icons printed in <b>orange</b> ) functions.	-	<a href="#">page 31</a>
	Turns the LCD backlight on or off.	Turns the LED flashlight on or off.	<a href="#">page 23</a> and <a href="#">page 24</a>
	<b>U1191A only:</b> Turns the LCD backlight on or off.	-	<a href="#">page 23</a>
	Sets the null/relative mode.	-	<a href="#">page 71</a>






## Display screen

The display annunciators of your clamp meter are described in this section. See also “[Measurement units](#)” on page 35 for a list of available measurement signs and notations.




### General display annunciators

The general display annunciators of your clamp meter are described in the table below.

**Table 1-5** General annunciators

Legend	Description	Learn more on:
	Hazardous voltage sign for measuring voltage $\geq 30$ V or overload	<a href="#">page 25</a>
<b>Hold</b>	Hold enabled	<a href="#">page 74</a>
<b>Auto</b>	Auto-ranging enabled	-
<b>Max</b>	Maximum reading shown on primary display	<a href="#">page 72</a>
<b>Min</b>	Minimum reading shown on primary display	
<b>Avg</b>	Averaged reading shown on primary display	
<b>Max Min Avg</b>	Present reading shown on primary display	
	Relative (Null) enabled	<a href="#">page 71</a>
	Diode test selected	<a href="#">page 53</a>
	Audible continuity test selected	<a href="#">page 50</a>
<b>DC</b>	DC (direct current) indication	<a href="#">page 40</a> and <a href="#">page 46</a>
<b>AC</b>	AC (alternating current) indication	<a href="#">page 40</a> and <a href="#">page 44</a>
	Battery capacity indication	<a href="#">page 21</a>
<b>APO</b>	APO (Auto Power-Off) enabled	<a href="#">page 23</a>

**Table 1-5** General annunciators (continued)

Legend	Description	Learn more on:
	Primary measurement display	-
	Measuring units	<a href="#">page 35</a>
	Overload (the reading exceeds the display range)	-

### Measurement units

The available signs and notations for each measurement function in your clamp meter are described in [Table 1-6](#). The units listed below are applicable to the primary display measurements of your clamp meter.

**Table 1-6** Measurement units display

Sign/Notation	Description
M	Mega 1E+06 (1000000)
k	kilo 1E+03 (1000)
n	nano 1E-09 (0.000000001)
μ	micro 1E-06 (0.000001)
m	milli 1E-03 (0.001)
mV, V	Voltage units for voltage measurement
μA, mA, A	Ampere units for current measurement
nF, μF, mF	Farad units for capacitance measurement
Ω, kΩ, MΩ	Ohm units for resistance measurement
Hz, kHz, MHz	Hertz units for frequency measurement
°C	Degree Celsius, unit for temperature measurement
°F	Degree Fahrenheit, unit for temperature measurement

## Input terminals

The terminal connections for the different measurement functions of your clamp meter are described in the table below. Observe the rotary switch position of your clamp meter before connecting the test leads to the connector terminals.

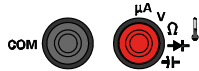





### WARNING

Ensure that the probe accessories are connected to the correct input terminals for the selected measurement function before starting any measurement.

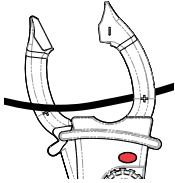

### CAUTION

To avoid damaging this device, do not exceed the rated input limit.

**Table 1-7** Terminal connections for different measuring functions

Legend	Functions	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Input terminals	Overload protection
	AC V	✓	✓	✓	✓		600 Vrms
	Frequency (voltage path)	✓	✓	✓	-		
	DC V	✓	✓	✓	✓		
	Diode	✓	✓	✓	✓		
	Capacitance	✓	✓	✓	-		600 Vrms for short circuit current <0.3 A
	Resistance	✓	✓	✓	✓		
	Continuity	✓	✓	✓	✓		
	Non-contact voltage detector	✓	✓	✓	-		
	Temperature	✓	-	-	-		
	DC μA	✓	-	-	-		
	AC μA	✓	-	-	-		

**Table 1-7** Terminal connections for different measuring functions (continued)

Legend	Functions	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Input terminals	Overload protection
	AC A	✓	✓	✓	✓		600 Arms
	DC A	✓	-	-			
Hz  A	Frequency (current path)	✓	✓	✓	-		

## Cleaning Your Clamp Meter

**WARNING**

To avoid electrical shock or damage to the clamp meter, ensure that the insides of the casing stay dry at all times.

---

Dirt or moisture in the terminals can distort readings. Follow the steps below to clean your clamp meter.

- 1** Turn the clamp meter off, and remove the test leads.
- 2** Turn the clamp meter over, and shake out any dirt that may have accumulated in the terminals.

Clean the case with a soft, lint-free, slightly dampened cloth. Do not use detergent, volatile liquids, or chemical solvents.

## 2 Making Measurements

Measuring AC or DC Current	40
Measuring AC Voltage	44
Measuring DC Voltage	46
Measuring Resistance	48
Testing for Continuity	50
Testing Diodes	53
Measuring Capacitance	57
Measuring Temperature	59
Measuring AC or DC Current (up to $\mu\text{A}$ )	62
Measuring Frequency	64

This chapter describes how to take measurements with your clamp meter.

## Measuring AC or DC Current

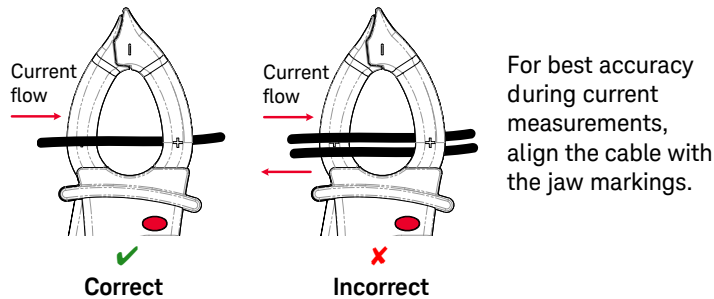
### WARNING

Ensure that the test leads are disconnected from the input terminals when measuring current with the clamp jaws.

---

### CAUTION

Ensure that the clamp meter measures only one conductor at a time. Measuring multiple conductors may cause inaccuracy in measurement readings due to the vector sum of currents flowing in the conductors.




Use the wire separator to separate individual wires or cables from a mesh of wires or cables. See [“Using the wire separator and hook”](#) on page 42 for more information.

---

Set up your clamp meter to measure AC current or DC current (U1194A model only) as shown in [Figure 2-2](#). Clamp the wire/cable, and read the display.

### NOTE

Press  to measure the frequency of the AC current source (U1192A, U1193A, and U1194A models only). See [“Measuring Frequency”](#) on page 64 to learn more.

---



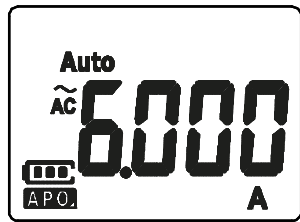


Figure 2-1 AC current display

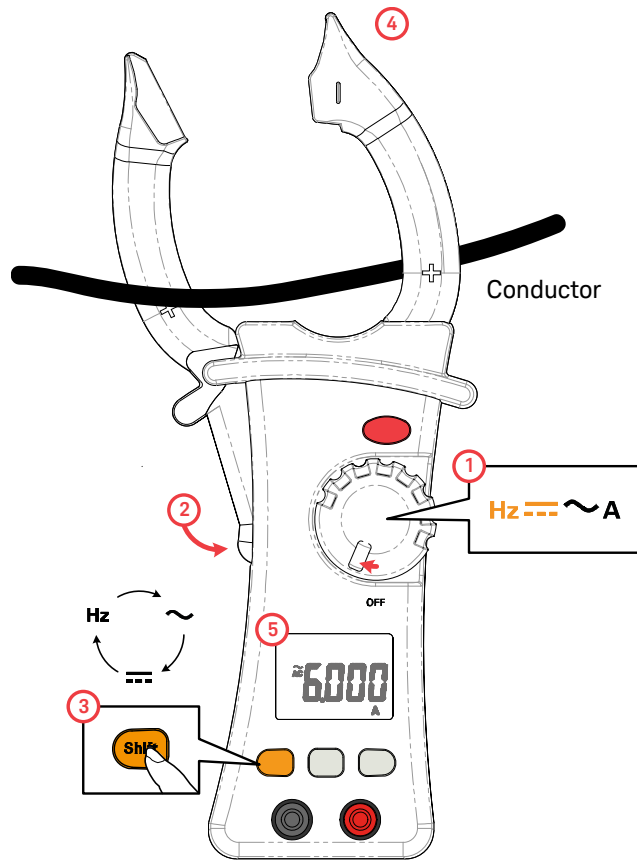


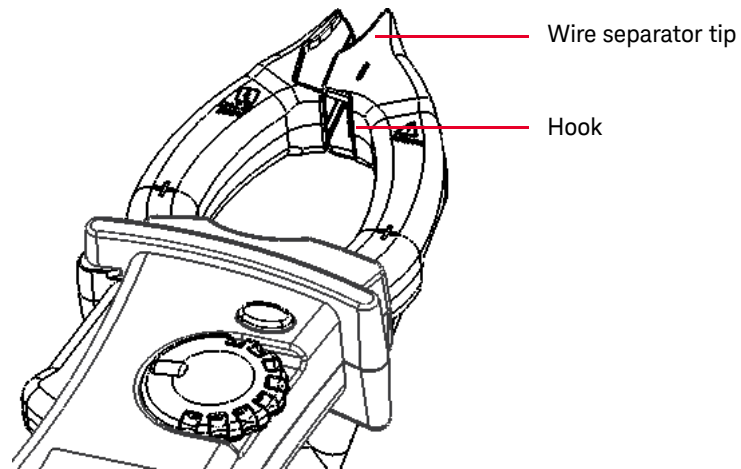
Figure 2-2 Measuring AC current

### Using the wire separator and hook

Your clamp meter's design has a wire separator and hook feature (see [Figure 2-3](#)) that can be used to separate individual wires or cables for measurements from a mesh of wires or cables.

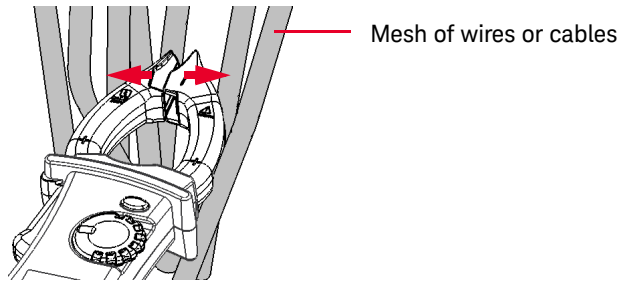
Use the wire separator and hook to avoid touching live wires or cables without the necessary insulation protection or powering off the voltage or current source.

Follow the instructions below to use the wire separator and hook feature.

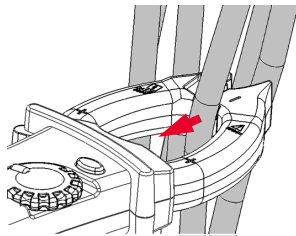


**Figure 2-3** Wire separator and hook design

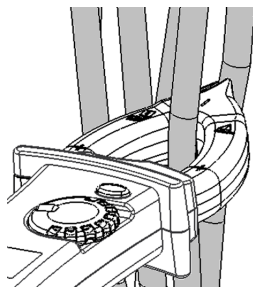
- 1 Open the clamp jaw slightly to reveal the wire separator tip. Use the wire separator tip to locate the desired wire or cable.



- 2 Separate the wire or cable by hooking it in the clamp jaw securely and pulling it back.



- 3 Close the clamp jaw to secure the wire or cable, and read the measurement.



## Measuring AC Voltage

**NOTE**

Reversing the leads will produce a negative reading, but it will not damage the clamp meter.

---

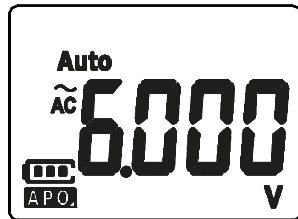
Set up your clamp meter to measure AC voltage as shown in [Figure 2-5](#). Probe the test points, and read the display.

**NOTE**

**For U1193A and U1194A models:**


AC voltage measurements measured with this clamp meter are returned as true RMS (root mean square) readings. These readings are accurate for sinusoidal waves. For non-sinusoidal waveforms, please refer to the [Chapter 4, “Characteristics and Specifications”](#).

---



**Figure 2-4** AC voltage display

**NOTE**

Press  to measure the frequency of the AC voltage source (U1192A, U1193A, and U1194A models only). See [“Measuring Frequency”](#) on page 64 to learn more.

---

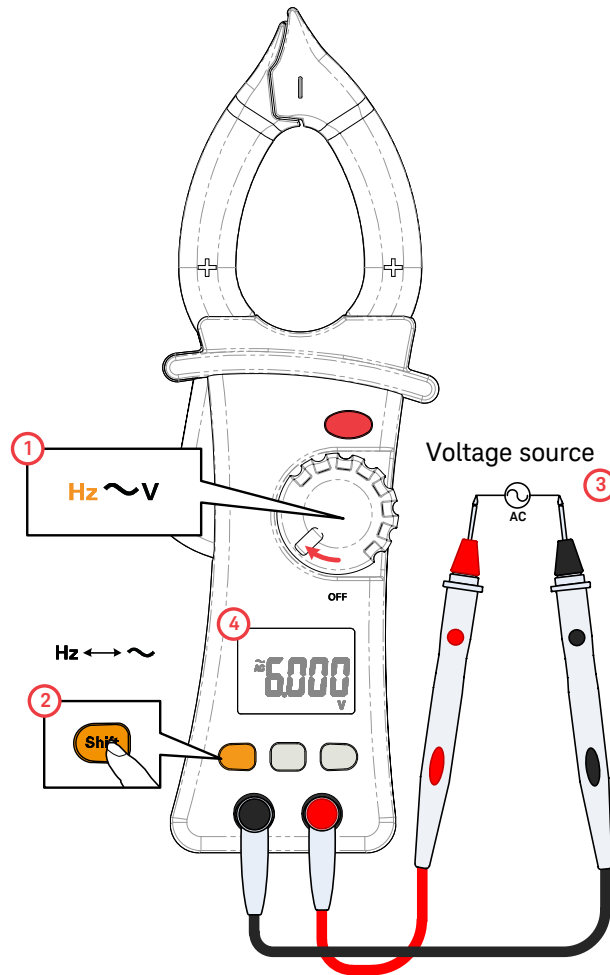


Figure 2-5 Measuring AC voltage

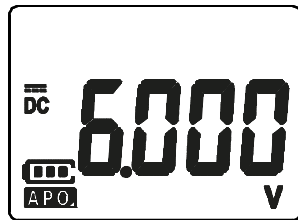
## Measuring DC Voltage

Set up your clamp meter to measure DC voltage as shown in [Figure 2-7](#). Probe the test points, and read the display.

**NOTE**

This clamp meter displays DC voltage values as well as their polarity. Negative DC voltages will return a negative sign on the left of the display.

---



**Figure 2-6** DC voltage display

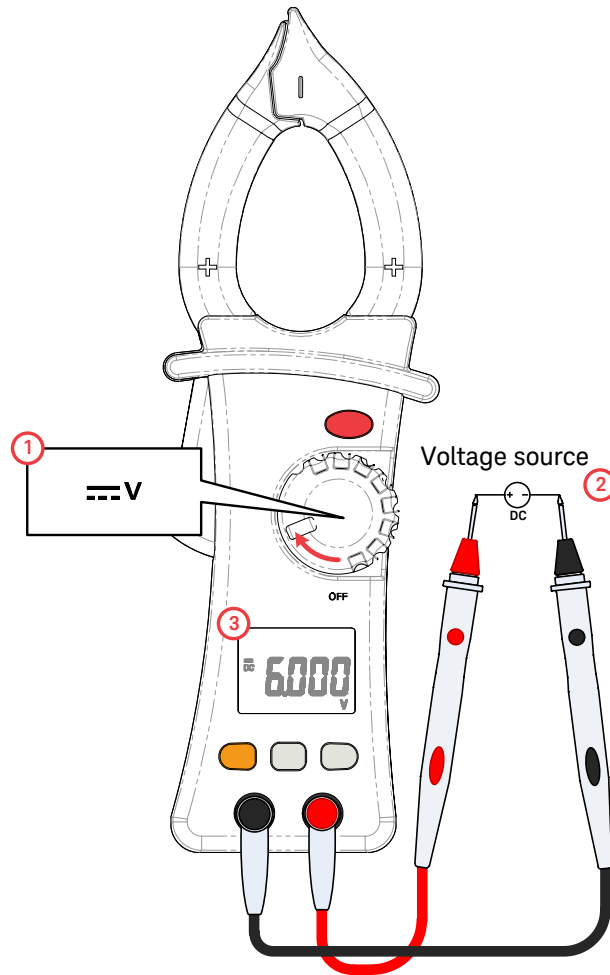


Figure 2-7 Measuring DC voltage

## Measuring Resistance

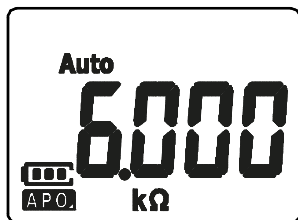
Set up your clamp meter to measure resistance as shown in [Figure 2-9](#). Probe the test points, and read the display.

**CAUTION**

To avoid possible damage to your clamp meter or to the equipment under test, disconnect the circuit power and discharge all high-voltage capacitors before measuring resistance.

**NOTE**

Resistance (opposition to the current flow) is measured by sending a small current out through the test leads to the circuit under test. Because this current flows through all possible paths between the leads, the resistance reading represents the total resistance of all paths between the leads. Resistance is measured in ohms ( $\Omega$ ).



**Figure 2-8** Resistance display

**NOTE**

Keep the following in mind when measuring resistance.

- The test leads can add 0.1  $\Omega$  to 0.2  $\Omega$  of error to resistance measurements. To test the leads, touch the probe tips together and read the resistance of the leads.
- Because the clamp meter's test current flows through all possible paths between the probe tips, the measured value of a resistor in a circuit is often different from the resistor's rated value.
- The resistance function can produce enough voltage to forward-bias silicon diodes or transistor junctions, causing them to conduct.



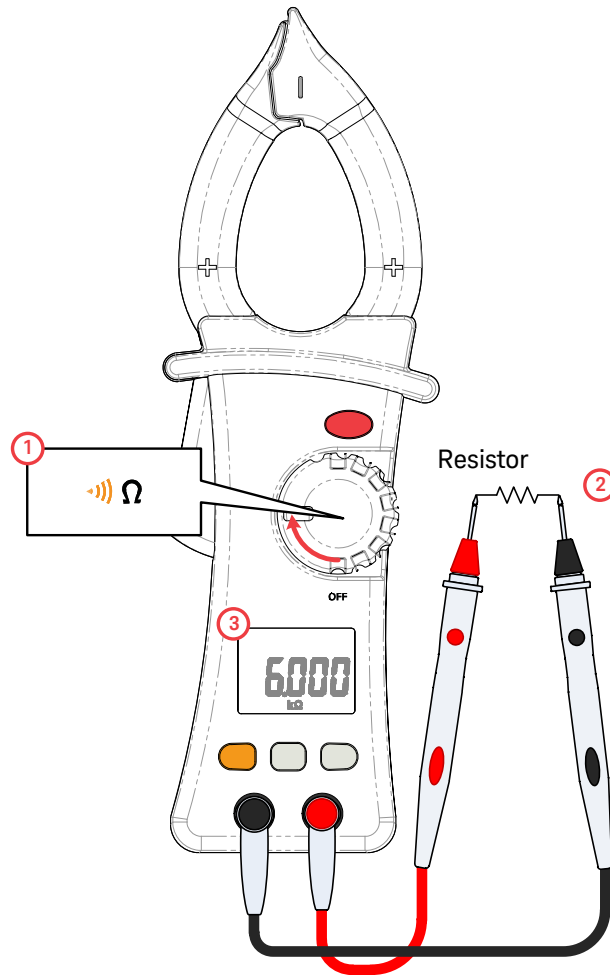


Figure 2-9 Measuring resistance

## Testing for Continuity


Set up your clamp meter to test for continuity as shown in [Figure 2-12](#). Probe the test points, and read the display.

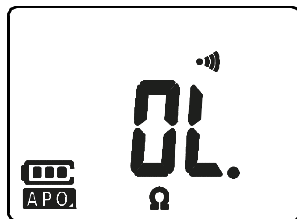
### CAUTION

To avoid possible damage to your clamp meter or to the equipment under test, disconnect the circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing for continuity.

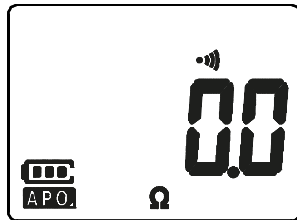
### NOTE

Continuity is the presence of a complete path for current flow. The continuity test features a beeper that sounds and a backlight that flashes as long as a circuit is complete. The audible and visual alert allows you to perform quick continuity tests without having to watch the display.

Press  to switch between resistance measurement, or continuity test. See [Figure 2-12](#) to learn more.



**Figure 2-10** Open continuity display



**Figure 2-11** Closed continuity display









**NOTE**

- You can set the beeper to sound and the backlight to flash as a continuity indication whether the circuit-under-test is less than (short) the threshold resistance.
- The continuity function detects intermittent shorts lasting as short as 1 ms. A brief short causes the clamp meter to emit a short beep and flash.
- You can enable or disable the visual alert via the Setup menu. See [“Changing the continuity visual alert”](#) on page 51 for more information.

**Changing the continuity visual alert**

You can set the backlight to flash along with the beeper sound as a continuity indication whether the circuit-under-test is less than the threshold resistance.

Follow the steps below to enable or disable the continuity visual alert.

- 1 Press and hold  while powering on the clamp meter to enter the Setup menu.
- 2 Press  again. The continuity visual alert () is the fourth Setup item shown.
- 3 Press  to make changes to the continuity visual alert.  
Press  or  to enable or to disable the continuity visual alert (the backlight turns on or off).
- 4 Press  to save the changes, or press  to discard the changes and proceed to the next Setup item.
- 5 Cycle the clamp meter's power to exit the Setup menu.

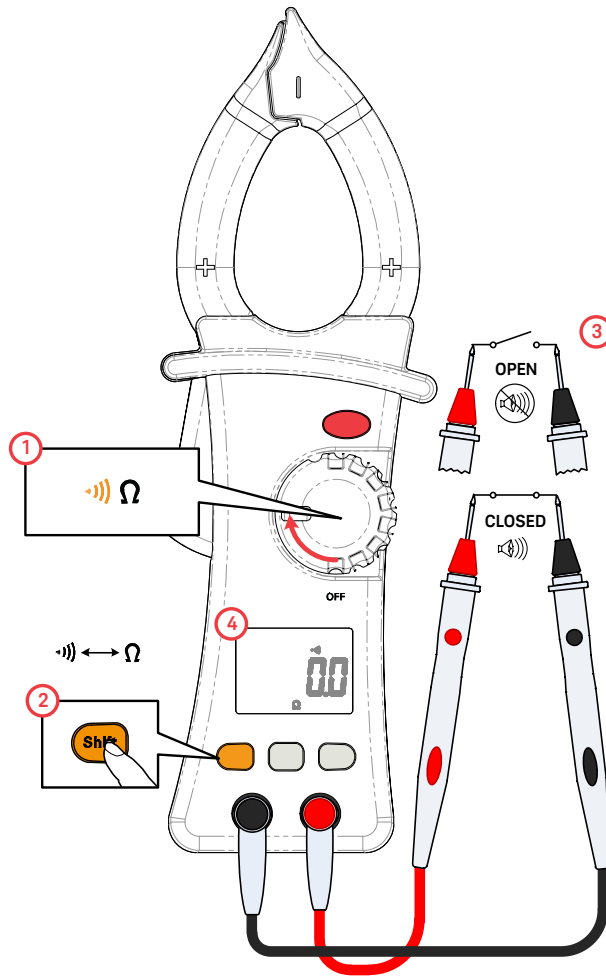


Figure 2-12 Testing for continuity

## Testing Diodes

Set up your clamp meter to test diodes as shown in [Figure 2-15](#). Probe the test points, and read the display.

### CAUTION

To avoid possible damage to your clamp meter or to the equipment under test, disconnect the circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing diodes.

### NOTE

- Use the diode test to check diodes, transistors, silicon controlled rectifiers (SCRs), and other semiconductor devices. A good diode allows current to flow in one direction only.
- This test sends a current through a semiconductor junction, and then measures the junction's voltage drop.
- Connect the red test lead to the positive terminal (anode) of the diode and the black test lead to the negative terminal (cathode). The cathode of a diode is indicated with a band.



Figure 2-13 Diode display

### NOTE

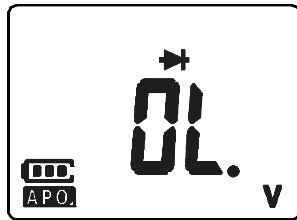
Your clamp meter can display the forward-bias of a diode up to approximately 1.8 V. The forward-bias of a typical diode is within the range of 0.3 V to 0.8 V; however, the reading can vary depending on the resistance of other pathways between the probe tips.

**NOTE**

If the beeper is enabled during diode test, the clamp meter will beep briefly for a normal junction and sound continuously for a shorted junction.

Reverse the probes (as shown in [Figure 2-16](#)) and measure the voltage across the diode again. Assess the diode according to the following guidelines:

- A diode is considered good if the clamp meter displays **OL** in reverse-bias mode.
- A diode is considered shorted if the clamp meter displays approximately 0 V in both forward and reverse-bias modes, and the clamp meter beeps continuously.
- A diode is considered open if the clamp meter displays **OL** in both forward- and reverse-bias modes.



**Figure 2-14** Open diode display

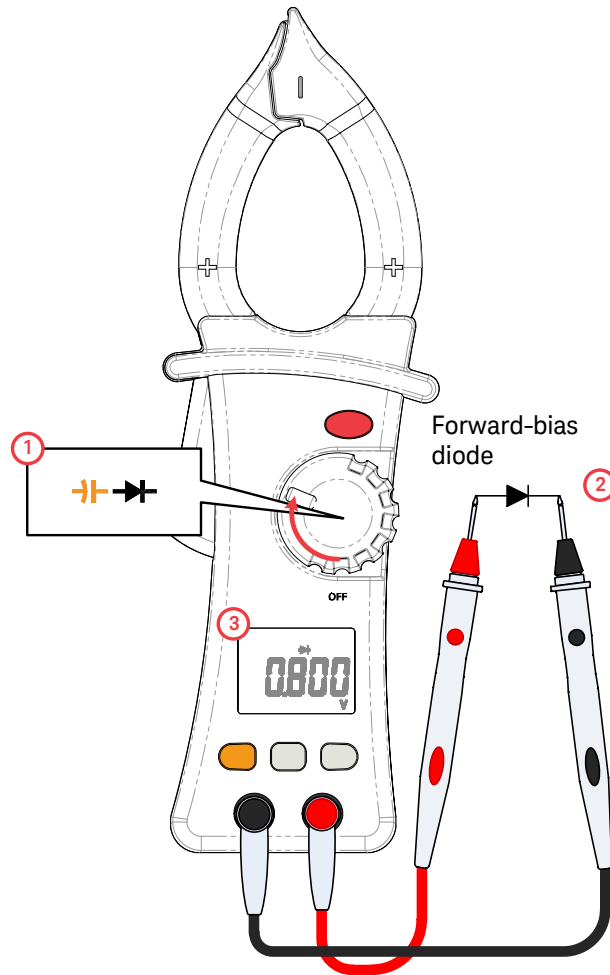


Figure 2-15 Testing forward-bias diode

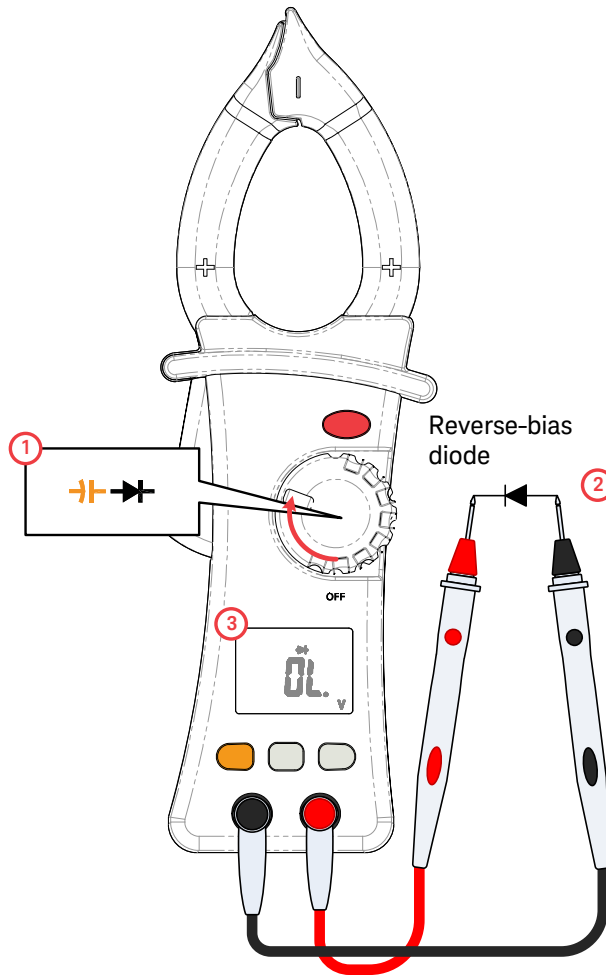


Figure 2-16 Testing reverse-bias diode



## Measuring Capacitance

This measurement function is applicable for U1192A, U1193A, and U1194A models only.

Set up your clamp meter to measure capacitance as shown in [Figure 2-18](#). Probe the test points, and read the display.

### CAUTION

To avoid possible damage to the clamp meter or to the equipment under test, disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before measuring capacitance. Use the DC voltage function to confirm that the capacitor is fully discharged.

### NOTE

The clamp meter measures capacitance by charging the capacitor with a known current for a known period of time, measuring the resulting voltage, and then calculating the capacitance.

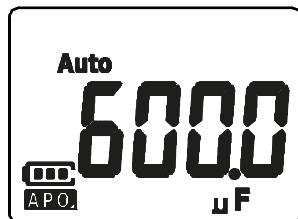


Figure 2-17 Capacitance display

### NOTE

For measuring capacitance values greater than 1000  $\mu\text{F}$ , discharge the capacitor first, then select a suitable range for measurement. This will speed up the measurement time and also ensure that the correct capacitance value is obtained.

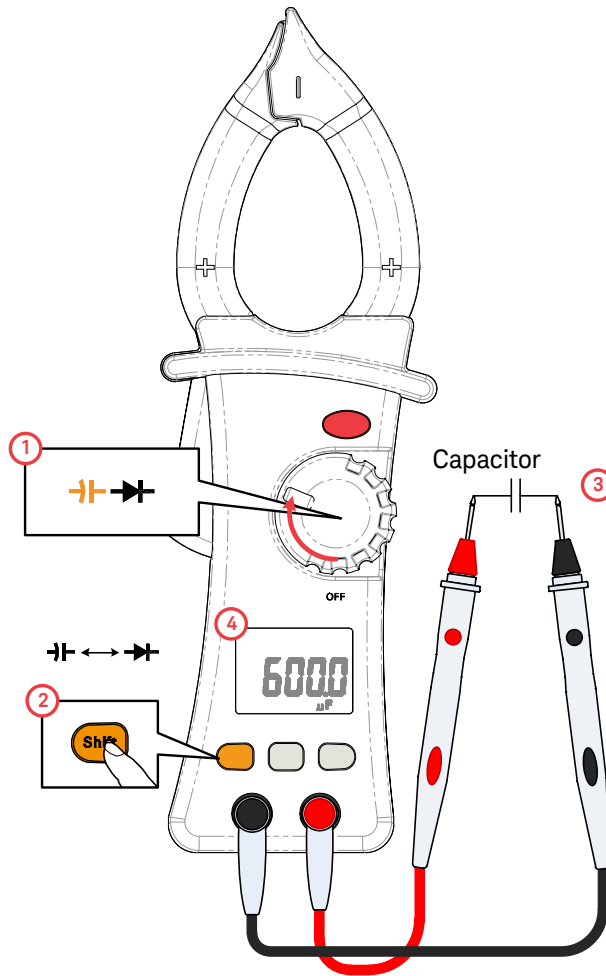


Figure 2-18 Measuring capacitance

## Measuring Temperature

This measurement function is applicable for the U1194A model only.

Set up your clamp meter to measure temperature as shown in [Figure 2-20](#). Probe the test points, and read the display.

**WARNING**

Do not connect the thermocouple to electrically live circuits. Doing so will potentially cause fire or electric shock.



---

**CAUTION**

Do not bend the thermocouple leads at sharp angles. Repeated bending over a period of time can break the leads.

---

**NOTE**

- The clamp meter uses the type-K thermocouple probe (included in the standard shipped items of a U1194A model) for measuring temperature.
  - Shorting the  terminal to the  terminal will display the temperature at the clamp meter's terminals.
- 

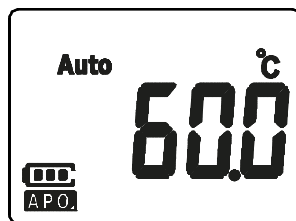








Figure 2-19 Temperature display

### Changing the default temperature unit

Follow the steps below to change the temperature unit between Celsius (°C) or Fahrenheit (°F).

- 1 Press and hold  and  while powering on the clamp meter to enter the temperature unit selection menu.
- 2 Press  to make changes to the temperature unit.  
Press  or  to change the temperature unit (°C or °F).
- 3 Press  to save the changes.
- 4 Cycle the clamp meter's power to exit the temperature unit selection menu.

#### CAUTION

Always set the temperature unit display per the official requirements and in compliance with the national laws of your region.

#### NOTE

The bead-type thermocouple probe is suitable for measuring temperatures from -40 °C to 204 °C (399 °F) in PTFE-compatible environments. Do not immerse this thermocouple probe in any liquid. For best results, use a thermocouple probe designed for each specific application – an immersion probe for liquid or gel, and an air probe for air measurement.

Observe the following measurement techniques:

- Clean the surface to be measured, and ensure that the probe is securely touching the surface. Remember to disable the applied power.
- When measuring above ambient temperatures, move the thermocouple along the surface until you get the highest temperature reading.
- When measuring below ambient temperatures, move the thermocouple along the surface until you get the lowest temperature reading.
- Place the clamp meter in the operating environment for at least 1 hour as the clamp meter is using a non-compensation transfer adapter with miniature thermal probe.

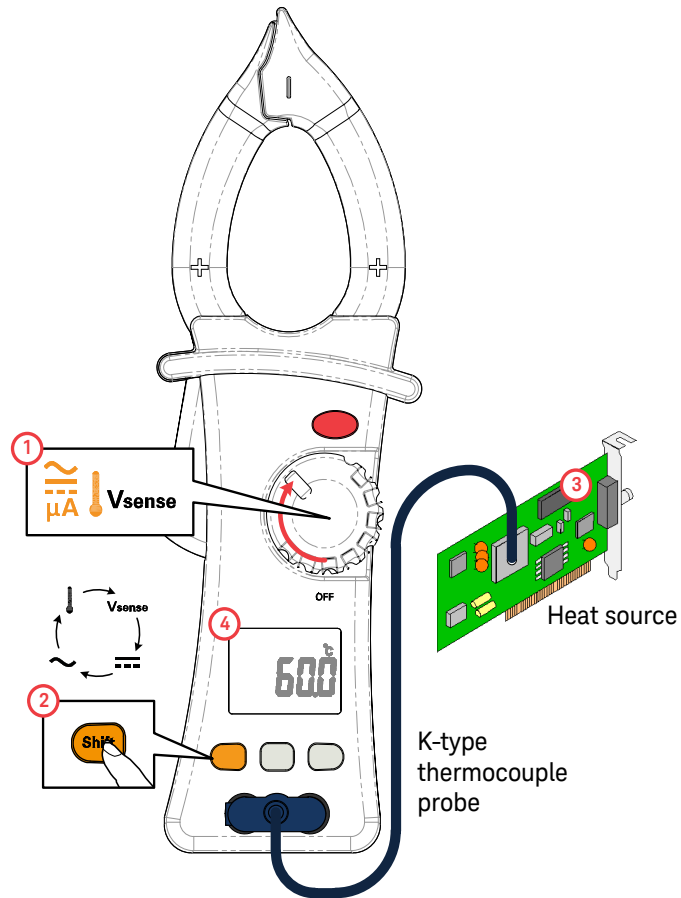


Figure 2-20 Measuring the surface temperature

## Measuring AC or DC Current (up to $\mu\text{A}$ )

### WARNING

Never attempt an in-circuit current measurement where the open-circuit potential to earth is greater than 1000 V. Doing so will cause damage to the clamp meter and possible electric shock or personal injury.

---

### CAUTION

- To avoid possible damage to the clamp meter or to the equipment under test, use the proper terminals, function, and range for your measurement. Use the clamp jaw for currents above 600  $\mu\text{A}$ .
  - To measure current, you must open the circuit under test, then place the clamp meter in series with the circuit. Never place the probes across (in parallel with) any circuit or component when the leads are plugged into the current terminals.
  - Placing the probes across (in parallel with) a powered circuit when a lead is plugged into a current terminal can damage the circuit you are testing. This happens because the resistance through the clamp meter's current terminals is very low, resulting in a short circuit.
- 

This measurement function is applicable for the U1194A model only.

Set up your clamp meter to measure AC or DC current (up to  $\mu\text{A}$ ) as shown in [Figure 2-22](#). Probe the test points, and read the display.

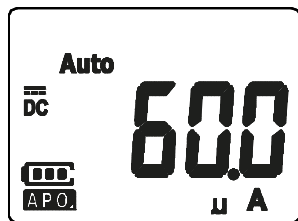


Figure 2-21 DC current display

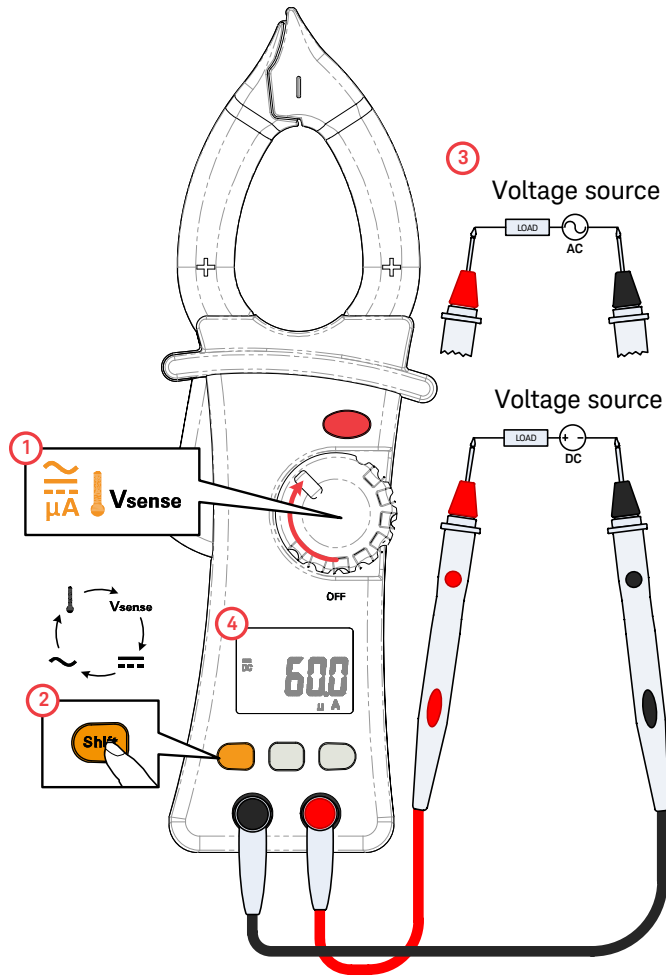


Figure 2-22 Measuring AC/DC current (up to  $\mu\text{A}$ )

## Measuring Frequency

### WARNING

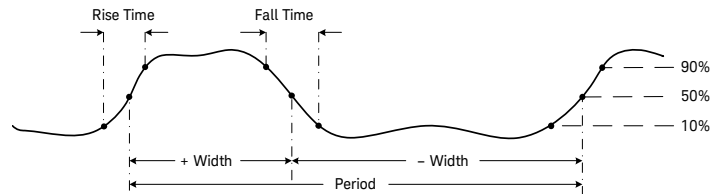
Never measure the frequency where the voltage or current level exceeds the specified range.

This measurement function is applicable for U1192A, U1193A, and U1194A models only.

Your clamp meter allows simultaneous monitoring of real-time voltage or current with frequency measurements.

### NOTE

- Measuring the frequency of a signal helps detect the presence of harmonic currents in neutral conductors and determines whether these neutral currents are the result of unbalanced phases or non-linear loads.
- Frequency is the number of cycles a signal completes each second. Frequency is defined as  $1/\text{Period}$ . Period is defined as the time between the middle threshold crossings of two consecutive, like-polarity edges, as shown in the figure below.



- The clamp meter measures the frequency of a voltage or current signal by counting the number of times the signal crosses a threshold level within a specified period of time.



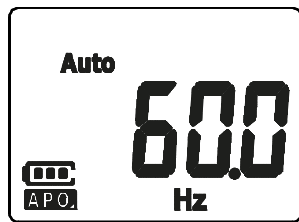


Figure 2-23 Frequency display

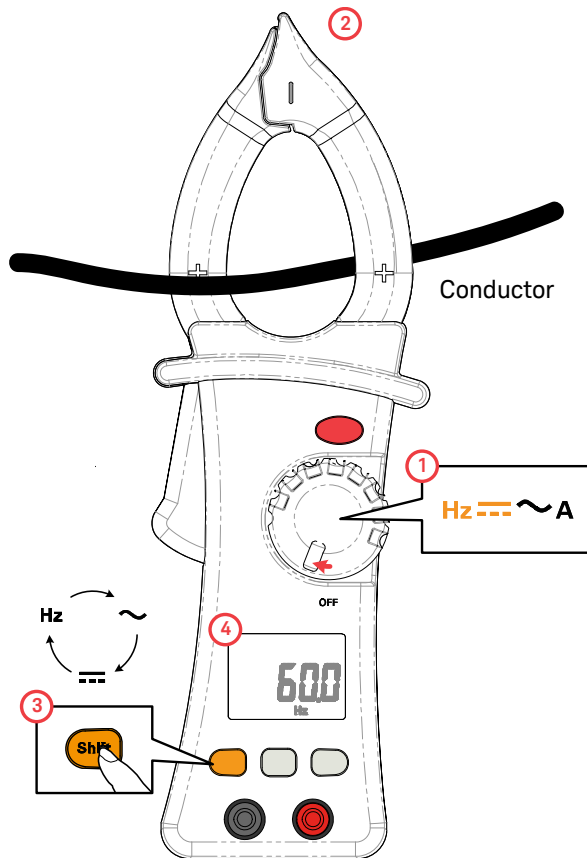


Figure 2-24 Measuring frequency

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

# 3 Clamp Meter Features

Detecting AC Voltage Presence (Vsense)	68
Making Relative Measurements (Null)	71
Capturing Maximum and Minimum Values (Max.Min)	72
Freezing the Display (Hold)	74

The chapter describes the additional features available in your clamp meter.

## Detecting AC Voltage Presence (Vsense)

### WARNING

- You are advised to test on a known live circuit within the rated AC voltage range of this product before and after each use to ensure that the Vsense detector works.
  - Voltage could still be present even if there is no Vsense alert indication. Do not rely on the Vsense detector with shielded wire. Never touch live voltage or conductor without the necessary insulation protection or power off the voltage source.
  - The Vsense detector may be affected by differences in socket design, insulation thickness, and insulation type.
- 

### CAUTION

You are advised to measure voltage by using test leads through the AC V or DC V function after using the Vsense function, even if there is no alert indication.

---

This measurement function is applicable for U1192A, U1193A, and U1194A models only.

The Vsense detector is a non-contact voltage detector that detects the presence of AC voltages nearby.

Set up your clamp meter to enable the Vsense function as shown in [Figure 3-3](#).

### NOTE

If the presence of AC voltage is sensed, the clamp meter's beeper will sound. The audible alert allows you to easily sense nearby AC voltage presence.

**No resolution and accuracy of voltage measurement will be displayed in this mode.**

---

**NOTE**

- Place the top of the clamp meter close to a conductor when sensing for AC voltages (as low as 24 V in the **Hi.SE** setting).
- The low sensitivity setting can be used on flush mounted wall sockets or outlets and various power strips or cords.
- The high sensitivity setting allows for AC voltage sensing on other styles of recessed power connectors or sockets where the actual AC voltage is recessed within the connector itself.


Press  to toggle the Vsense detector's sensitivity between **Hi.SE** (high sensitivity) or **Lo.SE** (low sensitivity).



Figure 3-1 Vsense (high sensitivity) display

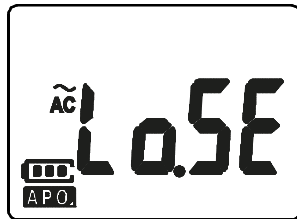


Figure 3-2 Vsense (low sensitivity) display

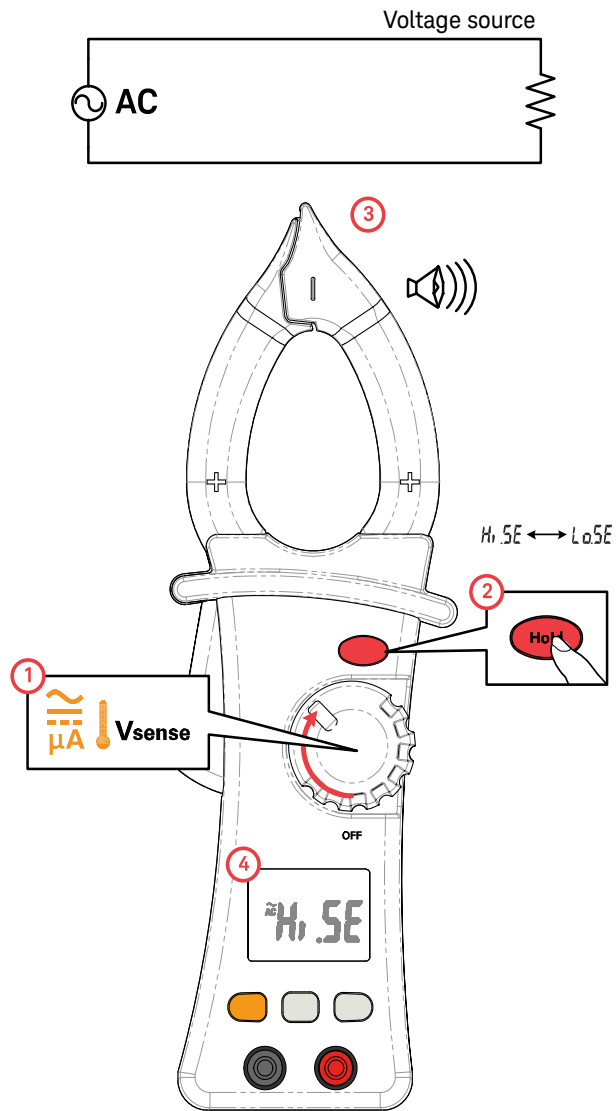


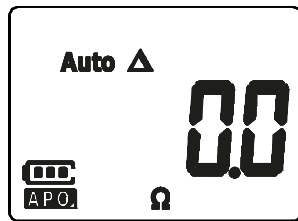
Figure 3-3 Detecting voltage presence

## Making Relative Measurements (Null)

When making Null measurements, also called relative, each reading is the difference between a stored (measured) null value and the input signal.

One possible application is to increase the accuracy of a resistance measurement by nulling the test lead resistance. Nulling the leads is also particularly important prior to making capacitance measurements.

- 1 To activate the relative mode, press the  $\Delta$  key. The measurement value at the time, when Null is enabled, is stored as the reference value.



**Figure 3-4** Null display

- 2 To disable the Null function, press  $\Delta$  again.

For any measurement function, you can directly measure and store the null value by pressing  $\Delta$  with the test leads open (nulls the test lead capacitance), shorted (nulls the test lead resistance), or across a desired null value circuit.

### NOTE

- In resistance measurement, the clamp meter will read a non-zero value even when the two test leads are in direct contact because of the resistance of these leads. Use the Null function to zero-adjust the display.
- For DC voltage measurements, the thermal effect will influence the accuracy of the measurements. Short the test leads and press  $\Delta$  when the displayed value is stable to zero-adjust the display.




## Capturing Maximum and Minimum Values (Max.Min)

The Max.Min operation stores the maximum, minimum, and average input values during a series of measurements.

When the input goes below the recorded minimum value or above the recorded maximum value, the clamp meter beeps and records the new value. The clamp meter also calculates an average of all readings taken since the Max.Min mode was activated.

From the clamp meter's display, you can view the following statistical data for any set of readings:

- Max: highest reading since the Max.Min function was enabled
- Min: lowest reading since the Max.Min function was enabled
- Avg: average or mean of all readings since the Max.Min function was enabled
- MaxMinAvg: present reading (actual input signal value)

- 1 Press and hold  for more than 1 second to enable the Max.Min operation.
- 2 Press  again to cycle through the Max, Min, Avg, or present (MaxMinAvg) input values.
- 3 Press  for more than 1 second to disable the Max.Min function.

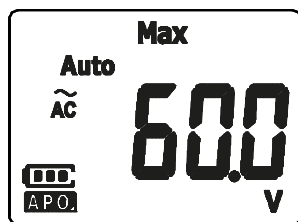



Figure 3-5 Max.Min display

### NOTE


If an overload is recorded, the averaging function will be stopped.  is shown in place of the average value.

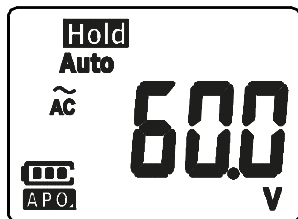


This mode is useful for capturing intermittent readings, recording minimum and maximum readings unattended, or recording readings while equipment operation keeps you from observing the clamp meter display.


The true average value displayed is the arithmetic mean of all readings taken since the start of recording. The average reading is useful for smoothing out unstable inputs, calculating power consumption, or estimating the percentage of time a circuit is active.

## Freezing the Display (Hold)

To freeze the display for any function, press the  key.



**Figure 3-6** Hold display

Press  again to disable this function.

# 4 Characteristics and Specifications

For the characteristics and specifications of the U1190A Series Handheld Clamp Meters, refer to the datasheet at <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-8646EN.pdf>.

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.



This information is subject to change without notice. Always refer to the Keysight website for the latest revision.

© Keysight Technologies 2011 - 2021  
Edition 9, March 2021

Printed in Malaysia



U1191-90003

[www.keysight.com](http://www.keysight.com)

# Keysight série U1190A

## Pince multimètre portables

## Avertissements

### Avis de droits d'auteur

© Keysight Technologies 2011 – 2021  
Conformément aux lois internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction, tout stockage électronique et toute traduction de ce manuel, totaux ou partiels, sous quelque forme et Keysight Technologies par quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société.

### Référence du manuel

U1191-90004

### Edition

Édition 9, février 2021

### Imprimé en :

Imprimé en Malaisie

### Publié par :

Keysight Technologies  
Bayan Lepas Free Industrial Zone,  
11900 Penang, Malaysia

### Licences technologiques

Le matériel et les logiciels décrits dans ce document sont protégés par un accord de licence et leur utilisation ou reproduction est soumise aux termes et conditions de ladite licence.

### Déclaration de conformité

Il est possible de télécharger la déclaration de conformité pour ces produits et d'autres produits Keysight sur le Web. Allez à <http://www.keysight.com/go/conformity>. Vous pouvez alors exécuter une recherche par numéro de produit pour trouver la dernière déclaration de conformité.

## Droit gouvernementaux des Etats-Unis

Le logiciel fait l'objet d'une licence en tant que « logiciel informatique commercial » tel que défini dans la réglementation FAR (Federal Acquisition Regulation) 2.101. Conformément à la réglementation FAR 12.212 et 27.405-3 et à l'addenda FAR du Ministère de la Défense (« SDFARS ») 227.7202, le gouvernement des États-Unis acquiert le logiciel informatique commercial selon les mêmes conditions habituellement utilisées pour la livraison du logiciel au public. De ce fait, Keysight fournit le Logiciel aux clients du gouvernement des États-Unis sous la licence commerciale standard, incluse dans son contrat de licence d'utilisateur final (EULA). Vous trouverez une copie de ce contrat sur le site <http://www.keysight.com/find/sweula>. La licence exposée dans l'EULA représente le pouvoir exclusif par lequel le gouvernement des États-Unis peut utiliser, modifier, distribuer ou divulguer le Logiciel. L'EULA et la licence mentionnées dans les présentes, n'imposent ni n'autorisent, entre autres, que Keysight : (1) fournisse des informations techniques relatives au logiciel informatique commercial ni à la documentation du logiciel informatique commercial non habituellement fournies au public ; ou (2) Abandonne, ou fournit, des droits gouvernementaux dépassant les droits habituellement fournis au public pour utiliser, reproduire, communiquer, exécuter, afficher ou divulguer le logiciel informatique commercial ou la documentation du logiciel informatique commercial. Aucune exigence gouvernementale autres que celles établies dans l'EULA ne s'applique, sauf dans la mesure où ces conditions, droits ou licences sont explicitement requis de la part de tous les prestataires de logiciels informatiques commerciaux conformément au FAR et au DFARS et sont spécifiquement établis par écrit quelque part dans l'EULA. Keysight n'est tenu par aucune obligation de mettre à jour, réviser ou modifier de quelque manière que ce soit le Logiciel. En ce qui concerne toute donnée technique, tel que défini par la réglementation FAR 2.101, conformément à FAR 12.211 et 27.404.2 et à DFARS 227.7102, le gouvernement des États-Unis recevra des droits limités tels que définis dans la réglementation FAR 27.401 ou DFARS 227.7103-5 (c), applicables à toutes les données techniques.

## Garantie

LES INFORMATIONS CONTENUES DANS CE DOCUMENT SONT FOURNIES EN L'ETAT ET POURRONT FAIRE L'OBJET DE MODIFICATIONS SANS PREAVIS DANS LES EDITIONS ULTERIEURES. DANS LES LIMITES DE LA LEGISLATION EN VIGUEUR, KEYSIGHT EXCLUT EN OUTRE TOUTE GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE, CONCERNANT CE MANUEL ET LES INFORMATIONS QU'IL CONTIENT, Y COMPRIS, MAIS NON EXCLUSIVEMENT, LES GARANTIES DE QUALITE MARCHANDE ET D'ADEQUATION A UN USAGE PARTICULIER. KEYSIGHT NE SAURAIT EN AUCUN CAS ETRE TENUE RESPONSABLE DES ERREURS OU DES DOMMAGES ACCESSOIRES OU INDIRECTS LIES A LA FOURNITURE, A L'UTILISATION OU A L'EXACTITUDE DES INFORMATIONS CONTENUES DANS CE DOCUMENT OU AUX PERFORMANCES DE TOUT PRODUIT AUQUEL IL SE RAPPORTE. SI KEYSIGHT ET L'UTILISATEUR SONT LIES PAR UN CONTRAT ECRIT SEPRE DONT LES CONDITIONS DE GARANTIE CONCERNANT CE DOCUMENT SONT EN CONFLIT AVEC LES PRESENTES CONDITIONS, LES CONDITIONS DE LA GARANTIE DU CONTRAT SEPRE PREVALENT.

### Informations relatives à la sécurité

#### ATTENTION









La mention ATTENTION signale un danger. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque d'endommagement de l'appareil ou de perte de données importantes. En présence de la mention ATTENTION, il convient de ne pas poursuivre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et remplies.

#### AVERTISSEMENT

La mention AVERTISSEMENT signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque grave, voire mortel pour les personnes. En présence d'une mention AVERTISSEMENT, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

## Symboles de sécurité

Les symboles suivants portés sur l'instrument et contenus dans sa documentation indiquent les précautions à prendre afin de garantir son utilisation en toute sécurité.

	CC (Tension ou courant continu)		Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde)
	CA (Tension ou courant alternatif)		L'instrument peut être utilisé à proximité de conducteurs sous TENSION DANGEREUSE et retiré de ceux-ci.
	Courant alternatif et continu	<b>400 A MAX</b>	<b>U1191A/U1192A:</b> La mesure de courant maximum admissible est 400 A
	Borne de prise de terre	<b>600 A MAX</b>	<b>U1193A/U1194A:</b> La mesure de courant maximum admissible est 600 A
	Équipement totalement protégé par un double isolement ou un isolement renforcé	<b>CAT III 600 V</b>	Protection contre les surtensions de catégorie III 600 V
	Attention, danger d'électrocution	<b>CAT IV 300 V</b>	Protection contre les surtensions de catégorie IV 300 V



## Consignes de sécurité

Lisez les informations ci-dessous avant d'utiliser cet instrument.

Les consignes de sécurité présentées dans cette section doivent être appliquées dans toutes les phases de l'utilisation, de l'entretien et de la réparation de cet équipement. Le non-respect de ces précautions ou des avertissements spécifiques mentionnés dans ce manuel constitue une violation des normes de sécurité établies lors de la conception, de la fabrication et de l'usage normal de l'instrument. Keysight Technologies ne saurait être tenu pour responsable du non-respect de ces consignes.

### ATTENTION

- Débranchez l'alimentation du circuit et déchargez tous les condensateurs à tension élevée avant de tester la résistance, la continuité, les diodes ou la capacité.
- Utilisez les bornes, la fonction et la plage qui conviennent pour toutes les mesures envisagées.
- Cet instrument est conçu pour être utilisé à une altitude inférieure à 2 000 m.
- Ne mesurez jamais une tension lorsque la fonction de mesure de courant est sélectionnée.
- Il est conseillé d'utiliser des batteries à faible fuite lorsque vous effectuez un remplacement. N'oubliez pas de retirer les batteries lorsque la pince multimètre n'est pas utilisée pendant une période prolongée.  
Avertissement concernant le risque de fuite des batteries.

### AVERTISSEMENT

- Ne dépassez aucune des limites de mesure définies dans les spécifications afin d'éviter un dommage de l'instrument et un risque d'électrocution.
- N'utilisez pas le multimètre s'il paraît endommagé. Vérifiez l'état du boîtier avant d'utiliser le multimètre. Recherchez des fissures ou des trous. Faites particulièrement attention à l'isolement autour des connecteurs.
- Vérifiez que les cordons de test sont intacts ; aucune partie métallique ne doit être exposée. Vérifiez la continuité des cordons de test. Remplacez les cordons endommagés avant d'utiliser le multimètre.
- N'utilisez pas le multimètre à proximité de vapeurs, de gaz explosifs ou dans des environnements humides.

## AVERTISSEMENT

- Ne mesurez pas des tensions supérieures à la tension nominale / au courant nominal (indiquée sur le multimètre) entre les bornes ou entre une borne et la terre.
- N'utilisez jamais le multimètre dans un environnement humide ou si sa surface est mouillée. Si le multimètre est mouillé, confiez l'opération de séchage à une personne qualifiée.
- Avant d'utiliser l'appareil, vérifiez son bon fonctionnement en mesurant une tension connue. Soyez prudent lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à 60 V CC, 30 V CA efficaces ou 42,4 V crête. Ces tensions présentent un risque d'électrocution.
- Pour mesurer un courant, mettez le circuit à mesurer hors tension avant d'y connecter le multimètre. N'oubliez pas de toujours connecter le multimètre en série avec le circuit.
- Lorsque vous mesurez des températures, placez la sonde du thermocouple le plus près possible du multimètre et évitez tout contact avec des surfaces avec des crêtes de plus de 60 V CC, 30 V CAeff, ou 42,4 V. Ces tensions présentent un risque d'électrocution.
- Lors de la maintenance du multimètre, utilisez exclusivement les pièces de rechange indiquées.
- Si vous utilisez des sondes, gardez les doigts derrière les protège-doigts des sondes.
- Connectez le commun du cordon de test avant le cordon de test sous tension. Pour déconnecter les cordons de test, commencez par le cordon sous tension.
- Débranchez les cordons de test du multimètre avant d'ouvrir le capot du compartiment de la pile. N'utilisez pas le multimètre lorsque le capot du compartiment de la pile ou une partie du capot est retiré ou mal fixé.
- Pour éviter les relevés erronés, susceptibles d'entraîner des risques d'électrocution ou des dommages corporels, remplacez la pile dès que l'indicateur de faible niveau de charge apparaît et clignote.
- Utilisez le multimètre exclusivement de la manière indiquée dans ce guide. Dans le cas contraire, la sécurité ne sera pas optimale.
- Des équipements de protection individuels doivent être utilisés si des parties dangereuses sous tension sont accessibles où la mesure doit être effectuée.
- L'indicateur tactile ou la barrière indiquent la limite de l'accès sécurisé à la partie portable.

## Catégorie de mesure

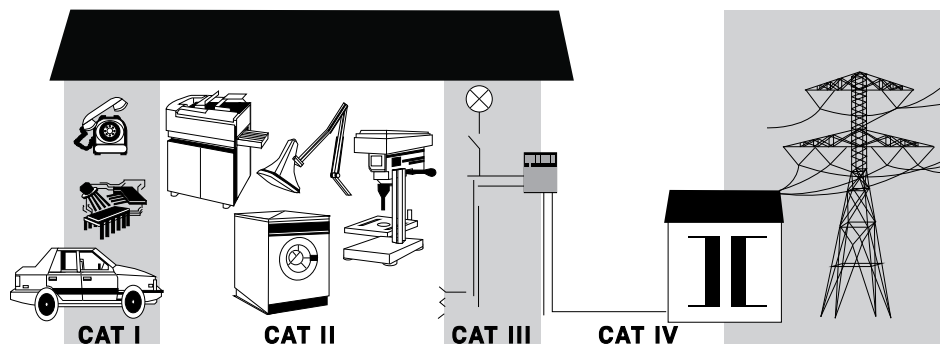
Les instruments Keysight série U1190A Pince multimètre portables sont conformes au niveau de sécurité CAT III, 600 V et CAT V, 300 V.

**Mesure CAT I** correspond aux mesures réalisées sur des circuits qui ne sont pas directement connectés au secteur. Exemples : mesures effectuées sur les circuits non dérivés du secteur et sur ceux dérivés du secteur mais équipés d'une protection spéciale (interne).

**Mesure CAT II** correspond aux mesures réalisées sur les circuits directement connectés à une installation basse tension. Exemples : mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portables et autres équipements similaires.

**Mesure CAT III** correspond aux mesures réalisées dans des installations de construction. Exemples : mesures effectuées sur les tableaux de distribution, les disjoncteurs, le câblage, notamment les câbles, les barres omnibus, les boîtes de jonction, les commutateurs et les prises de courant d'installation fixe, les équipements à usage industriel et d'autres équipements tels que les moteurs stationnaires disposant d'une connexion permanente à l'installation fixe.

**Mesures CAT IV** correspond à des mesures réalisées à la source d'installations basse tension. Exemples : compteurs électriques et mesures effectuées sur les dispositifs principaux de protection contre les surintensités et les unités de télécommande centralisée.



## Conditions d'environnement

Cet appareil est conçu pour être utilisé dans des locaux fermés où la condensation est faible. Le tableau ci-dessous indique les conditions ambiantes générales requises pour cet instrument.






Conditions d'environnement	Exigences
Température de fonctionnement	Entre -10 °C et 50 °C
Humidité en fonctionnement	Humidité relative de jusqu'à 80 % à une température n'excédant pas 30 °C, diminution linéaire jusqu'à 50 % d'humidité relative à 50 °C
Température de stockage	Entre -40 °C et 60 °C, de 40 % à 80 % d'humidité relative (sans piles)
Altitude	Jusqu'à 2 000 mètres
Degré de pollution	Degré 2 de pollution

### REMARQUE

Le série U1190A Pince multimètre portables est conforme aux normes de sécurité et aux normes CME suivantes :

- CEI 61010-1/EN 61010-1
- CEI 61010-2-032/EN 61010-2-032, CEI 61010-2-033/EN 61010-2-033
- CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 N° 61010-2-032, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-2-033
- UL Std. N° 61010-1
- UL Std. N° 61010-2-032, UL Std. N° 61010-2-033
- IEC61326-1/EN61326-1
- Canada : ICES/NMB-001
- Australie/Nouvelle Zélande : AS/NZS CISPR 11
- Reportez-vous à la Déclaration de conformité pour connaître les révisions actuelles. Accédez à <http://www.keysight.com/go/conformity> pour plus d'informations.

## Marquages réglementaires

 <p><b>CE</b> ISM 1-A</p>	<p>Le marquage CE est une marque déposée de la Communauté Européenne. Ce marquage CE indique que le produit est conforme à toutes les directives légales européennes le concernant.</p>	 <p>La marque RCM est une marque déposée de l'Australian Communications and Media Authority.</p>
<p><b>ICES/NMB-001</b></p>	<p>ICES/NMB-001 indique que cet appareil ISM est conforme à la norme canadienne ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.</p>	 <p>Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée sur le produit indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.</p>
 <p><b>CSA</b> C US</p>	<p>La mention CSA est une marque déposée de l'Association canadienne de normalisation (Canadian Standards Association).</p>	 <p>Ce symbole indique la période pendant laquelle aucune détérioration ou fuite de substances toxiques ou dangereuses n'est prévue dans le cadre d'une utilisation normale. La durée de vie prévue du produit est de 40 ans.</p>

## Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée sur le produit indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.

### Catégorie du produit:

En référence aux types d'équipement définis à l'Annexe 1 de la directive DEEE, cet instrument est classé comme « instrument de surveillance et de contrôle ».

L'étiquette apposée sur l'appareil est celle représentée ci-dessous.



Ne le jetez pas avec les ordures ménagères.

Si vous souhaitez retourner votre instrument, contactez le Centre de services Keysight le plus proche ou consultez le site Web <http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml> pour de plus amples informations.

## Support technique et commercial

Pour contacter Keysight afin d'obtenir un support technique et commercial, consultez les liens d'assistance des sites Web Keysight suivants :

- [www.keysight.com/find/handhelddmm](http://www.keysight.com/find/handhelddmm)  
(informations et support spécifiques au produit, mises à jour logicielles et documentation)
- [www.keysight.com/find/assist](http://www.keysight.com/find/assist)  
(informations de contact dans le monde entier pour les réparations et le support)

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

# Table des matières

Symboles de sécurité	3
Consignes de sécurité	4
Catégorie de mesure	6
Conditions d'environnement	7
Marquages réglementaires	8
Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)	9
Catégorie du produit:	9
Support technique et commercial	9
<b>1 Présentation</b>	
À propos de ce manuel	18
Plan de la documentation	18
Notes de sécurité	18
Préparation de votre pince multimètre	19
Vérification de l'emballage	19
Installation des piles	19
Allumer votre pince multimètre	22
Extinction automatique (APO)	23
Activation du rétroéclairage	23
Activation de la lampe à DEL	24
Alarmes et avertissements en cours de mesure	25
Options de mise sous tension	26
Votre pince multimètre en bref	27
Dimensions	27
Vue d'ensemble	29
Commutateur rotatif	31
Clavier	33
Écran	34
Bornes d'entrée	36
Nettoyage de votre pince multimètre	38



<b>2</b>	<b>Réalisation de mesures</b>	
	Mesure de courant CA ou CC	40
	Mesure de tension alternative	44
	Mesure de tension continue	46
	Mesure de la résistance	48
	Tests de continuité	50
	Test des diodes	53
	Mesure de la capacité	57
	Mesure de la température	59
	Mesure de courant CA ou CC (jusqu'aux $\mu\text{A}$ )	62
	Mesure de la fréquence	64
<b>3</b>	<b>Fonctionnalités de la pince multimètre</b>	
	Détection de la présence d'une tension alternative (Vsense)	68
	Mesures relatives (Null)	71
	Captures des valeurs maximale et minimale (Max.Min)	72
	Blocage de l'affichage (Hold)	74
<b>4</b>	<b>Caractéristiques et spécifications</b>	

## Liste des figures

Figure 1-1	Installation des piles	20
Figure 1-2	Mettre la pince multimètre sous tension	22
Figure 1-3	Face avant	29
Figure 1-4	Face arrière	30
Figure 2-1	Affichage du courant alternatif	41
Figure 2-2	Mesure de courant alternatif	41
Figure 2-3	Conception du séparateur de fils et du crochet	42
Figure 2-4	Affichage de la tension alternative	44
Figure 2-5	Mesure de tension alternative	45
Figure 2-6	Affichage de la tension continue	46
Figure 2-7	Mesure de tension continue	47
Figure 2-8	Affichage de la résistance	48
Figure 2-9	Mesure de la résistance	49
Figure 2-10	Ouvrir l'affichage de la continuité	50
Figure 2-11	Fermer l'affichage de la continuité	50
Figure 2-12	Tests de continuité	52
Figure 2-13	Affichage de diode	53
Figure 2-14	Affichage de diode ouverte	54
Figure 2-15	Test de diode en mode de polarisation directe	55
Figure 2-16	Test de diode en mode de polarisation inverse	56
Figure 2-17	Affichage de la capacité	57
Figure 2-18	Mesure de la capacité	58
Figure 2-19	Affichage de la température	59
Figure 2-20	Mesure de température de surface	61
Figure 2-21	Affichage du courant CC	62
Figure 2-22	Mesure du courant alternatif/continu (jusqu'aux $\mu\text{A}$ )	63
Figure 2-23	Affichage de la fréquence	65
Figure 2-24	Mesure de la fréquence	65
Figure 3-1	Affichage de $V_{\text{sense}}$ (haute sensibilité)	69
Figure 3-2	Affichage de $V_{\text{sense}}$ (basse sensibilité)	69
Figure 3-3	Détection de la présence d'une tension	70
Figure 3-4	Affichage de la fonction Null	71
Figure 3-5	Affichage de Max.Min	72
Figure 3-6	Retenue de l'affichage	74

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

## Liste des tableaux

Tableau 1-1	Indicateur de niveau des piles	21
Tableau 1-2	Options de mise sous tension	26
Tableau 1-3	Fonctions du commutateur rotatif	32
Tableau 1-4	Fonctions du clavier	33
Tableau 1-5	Symboles généraux	34
Tableau 1-6	Affichage des unités de mesure	35
Tableau 1-7	Connexions aux bornes pour les différentes fonctions de mesure	36

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

# 1 Présentation

À propos de ce manuel	18
Préparation de votre pince multimètre	19
Votre pince multimètre en bref	27
Nettoyage de votre pince multimètre	38

Ce chapitre vous explique comment configurer votre pince multimètre pour sa première utilisation. Vous y trouverez également une présentation de toutes les fonctionnalités de la pince multimètre.

## À propos de ce manuel

Les descriptions et instructions contenues dans le présent manuel s'appliquent aux instruments Keysight U1191A, U1192A, U1193A, et U1194A pince multimètre portables (appelés ci-après la « pince multimètre »).

Le modèle U1194A apparaît dans chaque illustration.

## Plan de la documentation

Les manuels et logiciels suivants sont disponibles pour votre pince multimètre. Pour obtenir la dernière version en date, rendez-vous sur notre site Web à l'adresse suivante : <http://www.keysight.com/find/hhTechLib>.

Vérifiez le numéro de révision du manuel indiqué sur la première page de chaque guide.

- **Guide d'utilisation.** Il s'agit du présent manuel.
- **Guide de mise en route.** Téléchargement gratuit sur le site Web de Keysight.
- **Guide de maintenance.** Téléchargement gratuit sur le site Web d'Keysight.

## Notes de sécurité

Les notes de sécurité sont utilisées dans tout le guide (voir des exemples de mise en forme dans la section **Informations relatives à la sécurité**). Familiarisez-vous avec chacune des notes et leur signification avant d'utiliser votre pince multimètre.

Vous trouverez des notes de sécurité plus pertinentes concernant l'utilisation de cet instrument à la section **Consignes de sécurité**.

En cas d'avertissement de sécurité, il est recommandé de s'arrêter tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

# Préparation de votre pince multimètre

## Vérification de l'emballage

À la réception de votre pince multimètre, vérifiez la livraison conformément à la procédure décrite ci-après.

- 1** Vérifiez que l'emballage d'expédition n'est pas endommagé. L'emballage d'expédition est endommagé si, par exemple, il présente des traces de choc ou s'il est déchiré, ou si le matériau de bourrage présente des traces de tension ou de compression inhabituelles. Conservez le matériau d'emballage au cas où vous devriez renvoyer la pince multimètre.
- 2** Enlevez avec précaution les éléments livrés de l'emballage de transport et vérifiez que la livraison contient bien les accessoires standards ainsi que les options commandées, conformément au bon de livraison standard figurant ci-dessous.
  - Cordons de mesure avec embouts de 4 mm
  - Pile alcaline AAA 1,5 V
  - Adaptateur thermocouple type K (seulement pour U1194A )
  - Housse de transport
  - Certificat d'étalonnage
- 3** Si vous rencontrez un problème ou avez la moindre question, reportez-vous aux numéros de contact Keysight au dos de ce manuel.

## Installation des piles

Votre pince multimètre est alimentée par deux piles alcalines AAA de 1,5V (incluses dans la livraison). À la livraison, les piles alcalines AAA ne sont pas installées dans la pince multimètre.

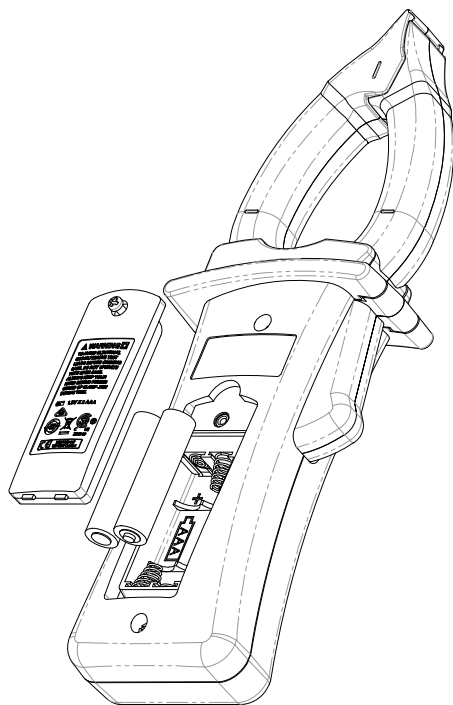
Procédez comme suit pour les installer.

### ATTENTION

**Avant de procéder à l'installation des piles, débranchez tous les câbles connectés aux bornes et assurez-vous que le commutateur rotatif est en position OFF. Utilisez uniquement le type de pile indiqué à la section [Chapitre 4, « Caractéristiques et spécifications »](#).**







- 1 Ouvrez le compartiment des piles.** A l'aide d'un tournevis cruciforme, desserrez la vis et retirez le capot, comme indiqué dans la [Figure 1-1](#).
- 2 Insérez les piles. Respectez la polarité des piles.** La polarité de chaque pile est indiquée à l'intérieur du compartiment des piles.
- 3 Fermez le compartiment des piles.** Replacez le couvercle dans sa position d'origine et serrez la vis.



**Figure 1-1** Installation des piles

L'indicateur de niveau des piles situé dans le coin inférieur droit de l'écran indique l'état relatif des piles. Le [Tableau 1-1](#) décrit les différents niveaux de charge représentés par l'indicateur.

**Tableau 1-1** Indicateur de niveau des piles

Indication	Capacité des piles
	Pleine charge
	2/3 de capacité
	1/3 de capacité
 (Clignotement régulier)	Quasiment déchargées <sup>[a]</sup>

[a] Remplacement des piles recommandé. Utilisez uniquement le type de piles spécifié dans les [Chapitre 4, « Caractéristiques et spécifications »](#).

**AVERTISSEMENT**

Pour éviter les relevés erronés, susceptibles d'entraîner des risques d'électrocution ou des dommages corporels, remplacez les piles dès que l'indicateur de faible niveau de charge apparaît. Ne déchargez pas les piles en les court-circuitant ou en inversant leur polarité.

**ATTENTION**

Pour éviter qu'une fuite des piles n'endommage l'instrument :

- Retirez toujours immédiatement les piles vides.
- Retirez toujours les piles et conservez-les séparément si la pince ampèremétrique n'est pas utilisé pendant une longue période.

## Allumer votre pince multimètre

Pour allumer votre pince multimètre, tournez le commutateur rotatif de la position **OFF** à une autre position.

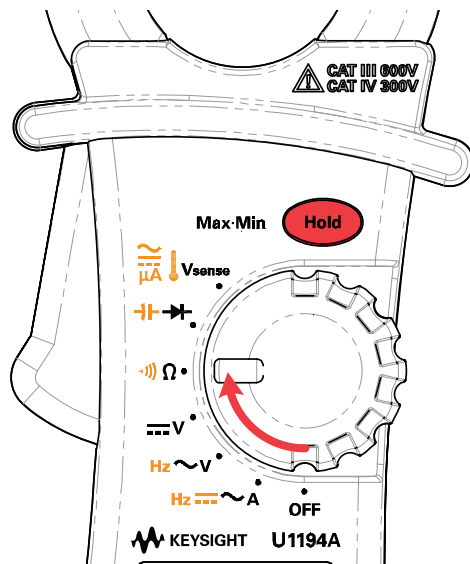


Figure 1-2 Mettre la pince multimètre sous tension







Pour mettre votre pince multimètre hors tension, tournez le commutateur rotatif en position **OFF**.

## Extinction automatique (APO)



La pince multimètre s'éteint automatiquement si vous n'actionnez pas le commutateur rotatif et n'enfoncez aucune touche pendant 15 minutes (valeur par défaut). La pince multimètre émettra trois fois un signal sonore avant de s'éteindre. Si vous pressez une touche quelconque ou tournez le commutateur rotatif dans une autre position, la pince multimètre est rallumée.

Le symbole **APO** s'affiche en bas à gauche de l'écran lorsque la fonction d'extinction automatique est activée.

Procédez comme suit pour modifier le délai de temporisation ou désactiver complètement l'extinction automatique.

- 1 Maintenez enfoncée la touche  pendant que vous allumez la pince multimètre pour accéder au menu de configuration.
- 2 Le délai l'extinction automatique (**A #**) est le premier élément de configuration affiché.
- 3 Appuyez sur  pour effectuer des modifications de la valeur **A #**.  
Appuyez sur  ou  pour modifier le délai (de **A 01** à **A 99** minutes) ou désactiver complètement la fonction d'extinction automatique (**AoFF**).
- 4 Appuyez sur  pour enregistrer les modifications, ou appuyez sur  pour les rejeter et passer à l'élément de configuration suivant.
- 5 Mettez la pince multimètre hors tension puis sous tension pour quitter le menu de configuration.

## Activation du rétroéclairage








Si vous avez des difficultés à voir l'écran avec un éclairage faible, appuyez sur  (sur les modèles U1192A/U1193A/U1194A) ou  (sur le modèle U1191A) pour activer le rétroéclairage.

Appuyez de nouveau sur / pour désactiver le rétroéclairage.

### REMARQUE


Pour préserver l'autonomie des piles, une temporisation réglable par l'utilisateur contrôle la durée de fonctionnement du rétroéclairage. Le délai de temporisation par défaut est de 15 secondes.


Procédez comme suit pour modifier le délai de temporisation ou désactiver complètement la temporisation du rétroéclairage.

- 1 Maintenez enfoncée la touche  pendant que vous allumez la pince multimètre pour accéder au menu de configuration.
- 2 Appuyez à nouveau sur . Le délai de temporisation du rétroéclairage (**b #**) est le second élément de configuration affiché.
- 3 Appuyez sur  pour modifier la valeur **b #**.  
Appuyez sur  ou  pour modifier le délai de temporisation (de **b 01** à **b 99** secondes) ou pour désactiver complètement la fonction de temporisation du rétroéclairage (**boFF**).
- 4 Appuyez sur  pour enregistrer les modifications, ou appuyez sur  pour les rejeter et passer à l'élément de configuration suivant.
- 5 Mettez la pince multimètre hors tension puis sous tension pour quitter le menu de configuration.

## Activation de la lampe à DEL

Cette fonction est utilisable pour les modèles U1192A, U1193A, et U1194A.

Si vous utilisez la pince multimètre dans des endroits sombres, maintenez enfoncé le bouton  pendant plus d'une seconde pour activer la lampe à DEL afin d'améliorer la visibilité de vos points de test. Cette fonction n'est pas utilisable dans le modèle U1191A.

Appuyez sur  pendant plus d'une seconde pour désactiver la lampe à DEL.

### AVERTISSEMENT








#### RECOMMANDATIONS RELATIVES A VOTRE VISION

Il est recommandé de ne pas regarder directement la source lumineuse de la lampe à DEL. Comme dans le cas de toute lumière intense, une exposition prolongée risque d'endommager la vision.

### REMARQUE

Pour préserver l'autonomie des piles, une temporisation réglable par l'utilisateur contrôle la durée de fonctionnement de la lampe à DEL. Cette fonction est désactivée par défaut.

Procédez comme suit pour modifier le délai de temporisation ou désactiver complètement la temporisation de la lampe à DEL.

- 1 Maintenez enfoncée la touche  pendant que vous allumez la pince multimètre pour accéder au menu de configuration.
- 2 Appuyez deux fois sur . Le délai de temporisation de la lampe à DEL (**t #**) est le troisième élément de configuration affiché.
- 3 Appuyez sur  pour modifier la valeur **t #**.  
Appuyez sur  ou  pour modifier le délai de temporisation (de **t 01** à **t 99** secondes) ou pour désactiver complètement la fonction de temporisation de la lampe à DEL (**toFF**).
- 4 Appuyez sur  pour enregistrer les modifications, ou appuyez sur  pour les rejeter et passer à l'élément de configuration suivant.
- 5 Mettez la pince multimètre hors tension puis sous tension pour quitter le menu de configuration.

## Alarmes et avertissements en cours de mesure


### Alarme de tension

#### AVERTISSEMENT

Pour votre sécurité, tenez compte de l'alarme de tension. Si la pince multimètre vous avertit à l'aide d'une alerte de tension, vous devez tenir compte de l'existence d'une haute tension et prêter une attention particulière lorsque vous réalisez des mesures.

Votre pince multimètre émet une alarme de tension pour les mesures de tension. Elle émet périodiquement un signal sonore lorsque la tension mesurée dépasse le seuil d'alerte défini (quelle que soit la polarité).

### Indication de tension dangereuse




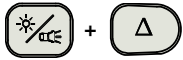
La pince multimètre affiche également à des fins de précaution le symbole de tension dangereuse () lorsque la tension mesurée est supérieure ou égale à 30 V dans tous les modes de mesure de tension.

## Options de mise sous tension

Certaines options ne peuvent être sélectionnées que lors de la mise sous tension de la pince multimètre. Ces options de mise sous tension sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Pour sélectionner une option de mise sous tension, appuyez sur la touche spécifiée dans le [Tableau 1-2](#) et maintenez-la enfoncée tout en faisant tourner le commutateur rotatif de la position **OFF** vers une autre position quelconque.

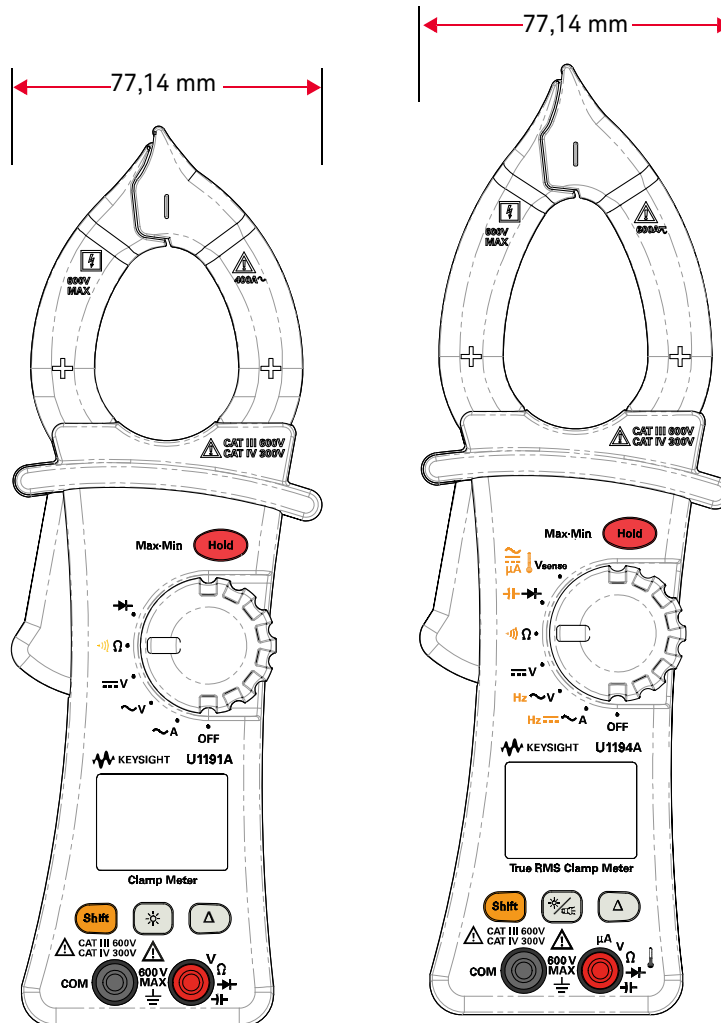
**Tableau 1-2** Options de mise sous tension

Touche	Description
	<p>Teste l'écran.</p> <p>Tous les symboles s'affichent sur l'écran LCD pendant 10 secondes. Mettez la pince multimètre hors tension puis sous tension pour quitter ce mode ou attendez 10 secondes pour qu'elle fonctionne de nouveau normalement.</p>
	<p>Vérifie la version du microprogramme.</p> <p>La version du micrologiciel de la pince multimètre apparaît sur l'affichage principal. Mettez la pince multimètre hors tension puis sous tension pour quitter ce mode.</p>
	<p>Ouvre le menu de configuration de la pince multimètre.</p> <p>Pour plus d'informations sur chaque élément du menu de configuration, consultez les rubriques suivantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- « <a href="#">Extinction automatique (APO)</a> » à la page 23</li> <li>- « <a href="#">Activation du rétroéclairage</a> » à la page 23</li> <li>- « <a href="#">Activation de la lampe à DEL</a> » à la page 24</li> <li>- « <a href="#">Modification de l'alarme visuelle de continuité</a> » à la page 51</li> </ul> <p>Mettez la pince multimètre hors tension puis sous tension pour quitter le menu de configuration.</p>
	<p>Ouvre le menu de sélection d'unité pour les mesures de température (uniquement U1194A).</p> <p>Pour plus d'informations, consultez la section « <a href="#">Modification de l'unité de température par défaut</a> » à la page 60. Mettez la pince multimètre hors tension puis sous tension pour quitter ce menu.</p>

# Votre pince multimètre en bref

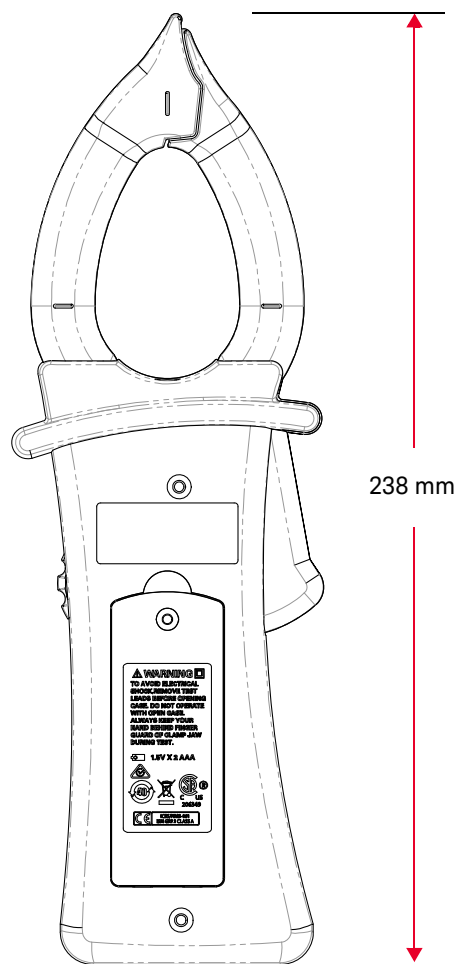
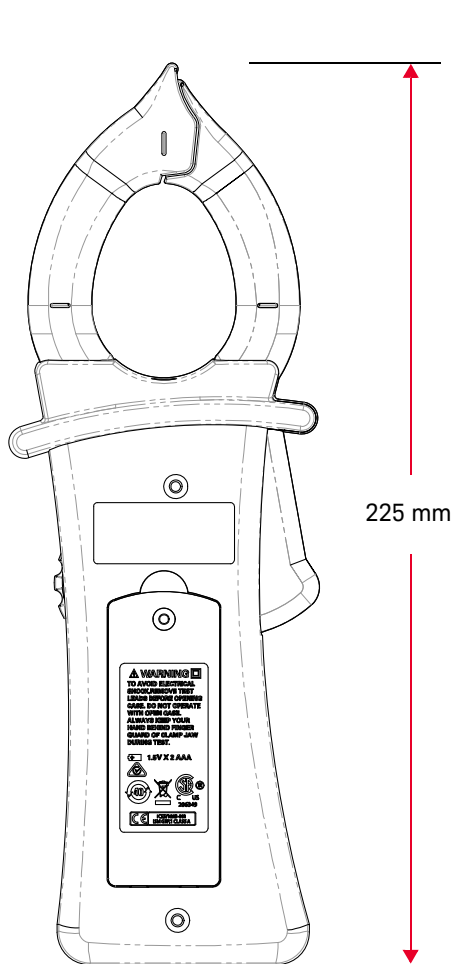
## Dimensions

### Face avant





Vue de l'arrière



## Vue d'ensemble

## Face avant

Cette section décrit les composants de la face avant de votre pince multimètre.

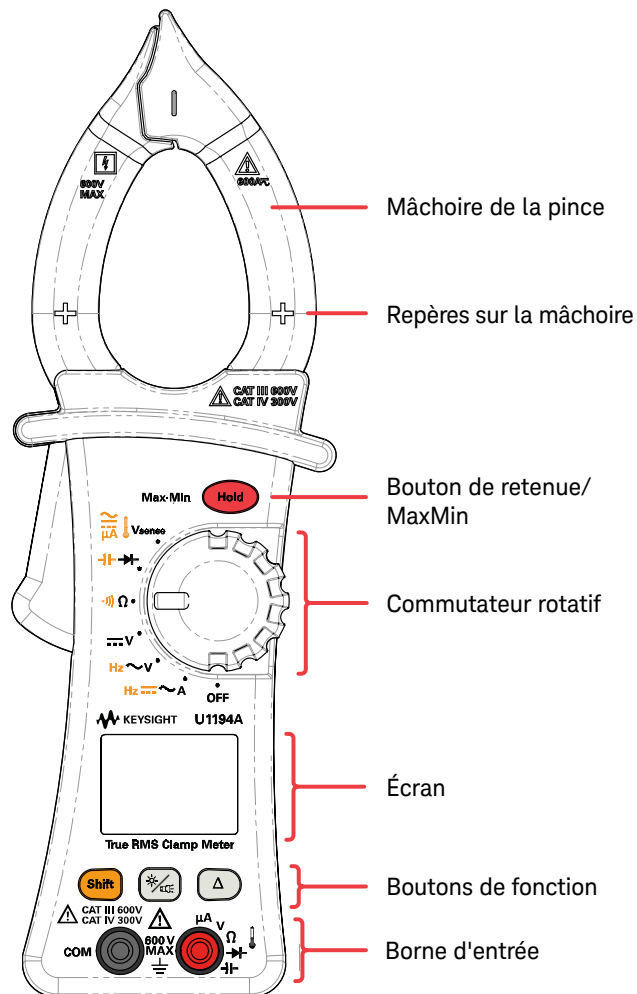


Figure 1-3 Face avant

## Face arrière

Cette section décrit les composants de la face arrière de votre pince multimètre.

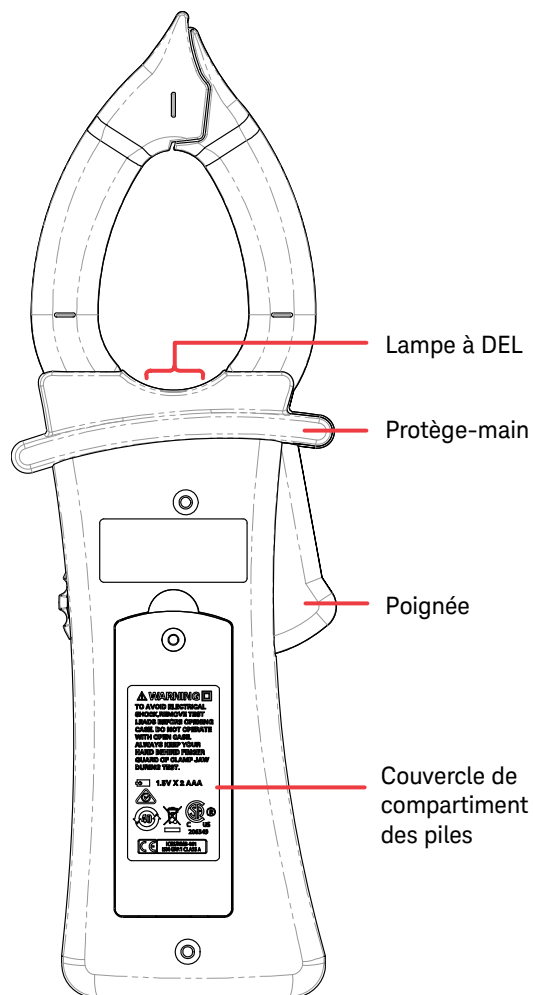



Figure 1-4 Face arrière

## Commutateur rotatif

Les fonctions de mesure de chaque position du commutateur rotatif sont décrites dans le [Tableau 1-3](#) à la page 32. L'activation du commutateur rotatif a pour effet de changer la fonction de mesure et de réinitialiser toutes les autres options de mesure.

### REMARQUE

Certaines positions du commutateur rotatif disposent d'une fonction *dérivée*, imprimée en **orange**. Appuyez sur  pour basculer entre les fonctions dérivée et principale.

### AVERTISSEMENT

Débranchez les cordons de test de la source ou de la cible de mesure avant de changer la position du commutateur rotatif.



Chaque position des commutateurs rotatifs U1191A, U1192A, U1193A, et U1194A (illustré à la [Figure 1-3](#)) est décrite dans le [tableau Tableau 1-3](#). Pour plus d'information, cliquez sur la page « En savoir plus » correspondante.

### REMARQUE

Voici une liste de certaines des abréviations utilisées dans le [Tableau 1-3](#).

- **A CA** : Mesure de courant alternatif
- **A CC** : Mesure de courant continu
- **V CA** : Mesure de tension alternative
- **V CC** : Mesure de tension continue
- **μA CA** : Mesure de courant alternatif (jusqu'au micro-ampère)
- **μA CC** : Mesure de courant continu (jusqu'au micro-ampère)

**Tableau 1-3** Fonctions du commutateur rotatif






Légende	Fonctions affichées sur l'écran principal	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	En savoir plus :
OFF	Off	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 22</a>
	A CA	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 40</a>
	A CC	✓	-	-	-	
	Fréquence (courant)	✓	✓	✓	-	<a href="#">page 64</a>
	V CA	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 44</a>
	Fréquence (tension)	✓	✓	✓	-	<a href="#">page 64</a>
	V CC	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 46</a>
	Résistance	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 48</a>
	Continuité	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 50</a>
	Diode	✓	✓	✓	✓	<a href="#">page 53</a>
	Capacité	✓	✓	✓	-	<a href="#">page 57</a>
	Détecteur de tension sans contact	✓	✓	✓	-	<a href="#">page 68</a>
	Température	✓	-	-	-	<a href="#">page 59</a>
	µA CC	✓	-	-	-	<a href="#">page 62</a>
	µA CA	✓	-	-	-	

## Clavier

La fonction de chaque touche est décrite ci-après. L'enfoncement d'une touche active une fonction, affiche un symbole correspondant et provoque l'émission d'un signal sonore. Le changement de position du commutateur rotatif réinitialise la fonction actuelle de la touche.

Pour plus d'information, cliquez sur la page « En savoir plus » correspondante.

**Tableau 1-4** Fonctions du clavier

Légende	Fonction lorsque la touche est enfoncée pendant :		En savoir plus :
	Moins d'une seconde	Plus d'une seconde	
	Fige le relevé actuel dans l'affichage.	Enregistre les valeurs maximum, minimum ou moyenne.	<a href="#">page 74</a>
	Bascule entre les fonctions <b>primaires</b> et <b>dérivées</b> (icônes imprimées en <b>orange</b> ).	-	<a href="#">page 31</a>
	Active ou désactive le rétroéclairage de l'écran LCD	Active ou désactive le voyant clignotant de la lampe à DEL	<a href="#">page 23</a> et <a href="#">page 24</a>
	<b>U1191A uniquement :</b> Active ou désactive le rétroéclairage de l'écran LCD	-	<a href="#">page 23</a>
	Définit le mode null/relatif.	-	<a href="#">page 71</a>







## Écran

Les symboles de l'affichage de la pince multimètre sont décrits dans cette section. Voir aussi « [Unités de mesure](#) » à la page 35 pour la liste des notations et des unités de mesure.






### Symboles généraux de l'affichage

Les symboles généraux de l'affichage de la pince multimètre sont décrits dans le tableau suivant.

**Tableau 1-5** Symboles généraux

Légende	Description	En savoir plus :
	Symbole de tension dangereuse pour la mesure de tensions $\geq 30$ V ou de surcharge	<a href="#">page 25</a>
<b>Hold</b>	Hold (retenue) activé	<a href="#">page 74</a>
<b>Auto</b>	Auto-ranging (auto-adaptation) activé	-
<b>Max</b>	Valeur maximale sur l'affichage principal	
<b>Min</b>	Valeur minimale sur l'affichage principal	
<b>Avg</b>	Valeur moyenne sur l'affichage principal	<a href="#">page 72</a>
<b>Max Min Avg</b>	Valeur actuelle sur l'affichage principal	
	Mesure par rapport à une valeur relative (Null) activée	<a href="#">page 71</a>
	Test de diode sélectionné	<a href="#">page 53</a>
	Test de continuité avec signal sonore sélectionné	<a href="#">page 50</a>
	Indication de courant continu (CC)	<a href="#">page 40</a> et <a href="#">page 46</a>
	Indication de courant alternatif (CA)	<a href="#">page 40</a> et <a href="#">page 44</a>

**Tableau 1-5** Symboles généraux (suite)

Légende	Description	En savoir plus :
	Indication de capacité des piles	<a href="#">page 21</a>
	Mode d'extinction automatique (APO) activé	<a href="#">page 23</a>
	Affichage de mesure principal	-
	Unités de mesure	<a href="#">page 35</a>
	Surcharge (la valeur est supérieure à la plage d'affichage)	-

### Unités de mesure

Le [Tableau 1-6](#) décrit les symboles et notations disponibles pour chaque fonction de mesure de votre pince multimètre. Les unités présentées ci-dessous sont applicables aux mesures de l'écran principal de votre pince multimètre.

**Tableau 1-6** Affichage des unités de mesure

Symbole/Notation	Description
M	Méga 1E+06 (1000000)
k	kilo 1E+03 (1000)
n	nano 1E-09 (0,000000001)
μ	micro 1E-06 (0,000001)
m	milli 1E-03 (0,001)
mV, V	Unités Volt pour la mesure de tension
μA, mA, A	Unités Ampère pour la mesure de courant
nF, μF, mF	Unités Farad pour la mesure de capacité
Ω, kΩ, MΩ	Unités Ohm pour la mesure de résistance
Hz, kHz, MHz	Unités Hertz pour la mesure de fréquence
°C	Degré Celsius, unité de mesure de la température
°F	Degré Fahrenheit, unité de mesure de la température



## Bornes d'entrée

Le tableau ci-dessous décrit les connexions aux bornes relatives aux différentes fonctions de mesure de votre pince multimètre. Observez la position du commutateur rotatif de votre pince multimètre avant de connecter les cordons de test aux bornes du connecteur.


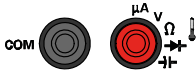


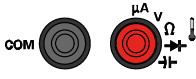




### AVERTISSEMENT

Assurez-vous avant de lancer la mesure que les sondes sont raccordées aux bornes d'entrée appropriées pour la fonction de mesure sélectionnée.

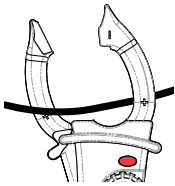

### ATTENTION

Ne dépassez pas les limites d'entrée nominales : vous risqueriez d'endommager l'appareil.

**Tableau 1-7** Connexions aux bornes pour les différentes fonctions de mesure

Légende	Fonctions	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Bornes d'entrée	Protection contre les surcharges			
	V CA	✓	✓	✓	✓		600 Veff			
	Fréquence (tension)	✓	✓	✓	-					
	V CC	✓	✓	✓	✓					
	Diode	✓	✓	✓	✓			600 Veff pour un courant de court-circuit <0,3 A		
	Capacité	✓	✓	✓	-					
	Résistance	✓	✓	✓	✓					
	Continuité	✓	✓	✓	✓					
	Détecteur de tension sans contact	✓	✓	✓	-					CAT III600 V
	sans contact	✓	✓	✓	-					
	Température	✓	-	-	-					
	μA CC	✓	-	-	-					
	μA CA	✓	-	-	-					

**Tableau 1-7** Connexions aux bornes pour les différentes fonctions de mesure (suite)

Légende	Fonctions	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Bornes d'entrée	Protection contre les surcharges
	A CA	✓	✓	✓	✓		600 Aeff
	A CC	✓	-	-	-		
Hz  A	Fréquence (courant)	✓	✓	✓	-		

## Nettoyage de votre pince multimètre

**AVERTISSEMENT** Pour éviter tout risque d'électrocution ou d'endommagement de la pince multimètre, assurez-vous que l'intérieur du boîtier est toujours sec.

---

La présence de poussière ou d'humidité au niveau des bornes peut perturber les mesures. Procédez comme suit pour nettoyer votre pince multimètre.

- 1 Éteignez la pince multimètre et déconnectez les cordons de test.
- 2 Retournez la pince multimètre et secouez-la pour éliminer les éventuelles saletés accumulées dans les bornes.

Nettoyez le boîtier à l'aide d'un chiffon doux non pelucheux légèrement humidifié. N'utilisez pas de détergent, de liquides volatiles ou de solvants chimiques.

## 2 Réalisation de mesures

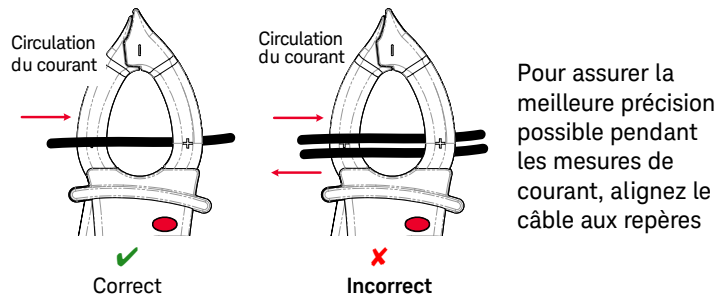
Mesure de courant CA ou CC	40
Mesure de tension alternative	44
Mesure de tension continue	46
Mesure de la résistance	48
Tests de continuité	50
Test des diodes	53
Mesure de la capacité	57
Mesure de la température	59
Mesure de courant CA ou CC (jusqu'aux $\mu\text{A}$ )	62
Mesure de la fréquence	64

Ce chapitre décrit comment effectuer des mesures avec votre pince multimètre

## Mesure de courant CA ou CC

**AVERTISSEMENT** Assurez-vous que les cordons de test sont déconnectés des bornes d'entrée lors de la mesure du courant avec la mâchoire de la pince.

**ATTENTION** Assurez-vous que la pince multimètre mesure un seul conducteur à la fois. Le fait de mesurer plusieurs conducteurs peut donner des résultats inexacts en raison de la somme vectorielle des courants circulant dans les conducteurs.



Utilisez un séparateur de fil pour séparer les fils individuels d'une maille de fils ou de câbles. Pour plus d'informations, consultez la section « **Utilisation du séparateur de fils et du crochet** » à la page 42.

Paramétrez votre pince multimètre pour des mesures de courants alternatif ou continu (modèle U1194A uniquement) comme illustré dans la **Figure 2-2**. Pincez le fil/câble, et lisez l'affichage.

**REMARQUE** Appuyez sur **Shift** pour mesurer la fréquence de la source de courant CA (modèles U1192A, U1193A, et U1194A uniquement). Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « **Mesure de la fréquence** » à la page 64.

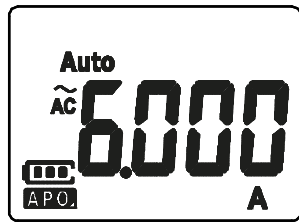


Figure 2-1 Affichage du courant alternatif

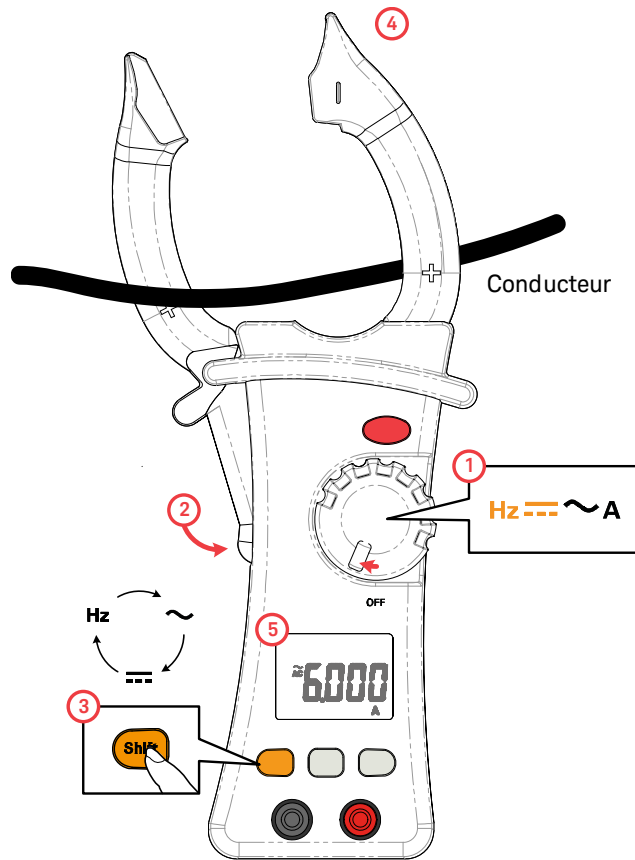


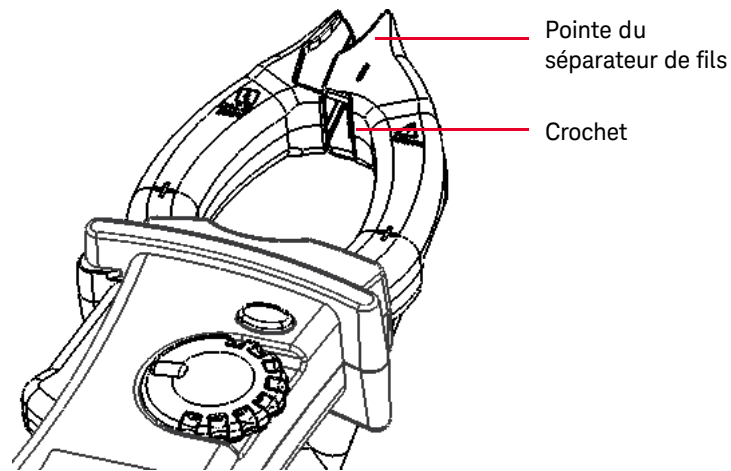
Figure 2-2 Mesure de courant alternatif

### Utilisation du séparateur de fils et du crochet

Votre pince multimètre a été conçue avec un séparateur de fils et un crochet (voir [Figure 2-3](#)) qui peuvent être utilisés pour séparer des fils ou des câbles individuels d'une maille de fils ou de câbles à des fins de mesure.

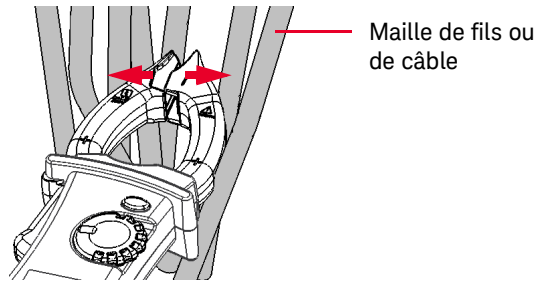
Utilisez le séparateur de fils et le crochet pour éviter de toucher les fils ou câbles sous tension sans isolation de protection ou mise hors tension de la source de tension.

Procédez comme suit pour utiliser le séparateur de fils et le crochet.

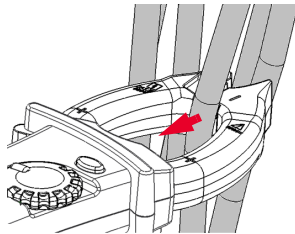


**Figure 2-3** Conception du séparateur de fils et du crochet

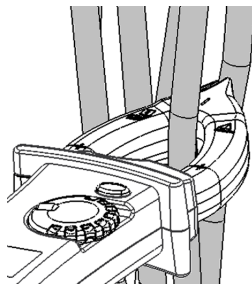
- 1 Ouvrez légèrement la mâchoire de la pince pour découvrir la pointe du séparateur de fils. Utilisez le séparateur de fils pour localiser le fil ou le câble souhaité.



- 2 Séparez le fil ou le câble en le fixant de manière sécurisée dans la mâchoire de la pince et en le tirant en arrière.



- 3 Fermez la mâchoire de la pince pour sécuriser le fil ou le câble et lisez la mesure.





## Mesure de tension alternative

### REMARQUE

L'inversion des cordons produit un résultat négatif, sans toutefois endommager la pince multimètre.

---

Configurez votre pince multimètre pour mesurer la tension alternative comme illustré dans la [Figure 2-5](#). Sondez les points de test et lisez l'affichage.

### REMARQUE

#### Pour les modèles U1193A et U1194A :

Les mesures de tension CA effectuées avec cette pince multimètre sont renvoyées sous la forme de valeurs moyennes quadratiques vraies. Elles sont précises pour des ondes sinusoïdales. Pour les formes non sinusoïdales, référez-vous à [Chapitre 4, « Caractéristiques et spécifications »](#).

---

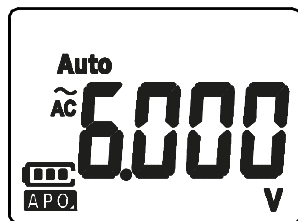



Figure 2-4 Affichage de la tension alternative

### REMARQUE

Appuyez sur  pour mesurer la fréquence de la source de tension alternative (modèles U1192A, U1193A, et U1194A uniquement). Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Mesure de la fréquence](#) » à la page 64.

---

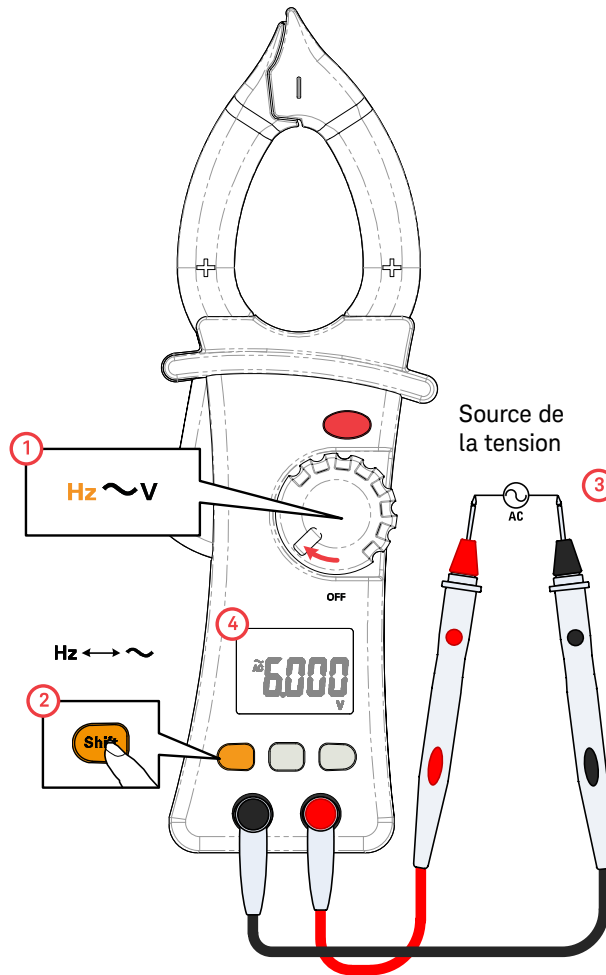


Figure 2-5 Mesure de tension alternative

## Mesure de tension continue

Configurez votre pince multimètre pour mesurer la tension continue comme illustré dans la [Figure 2-7](#). Sondez les points de test et lisez l'affichage.

### REMARQUE

Ce multimètre affiche les valeurs de tension continue, ainsi que leur polarité. Dans le cas des tensions continues négatives, le signe moins « - » apparaît dans la partie gauche de l'écran.

---

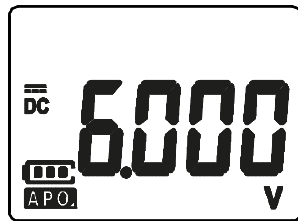


Figure 2-6 Affichage de la tension continue

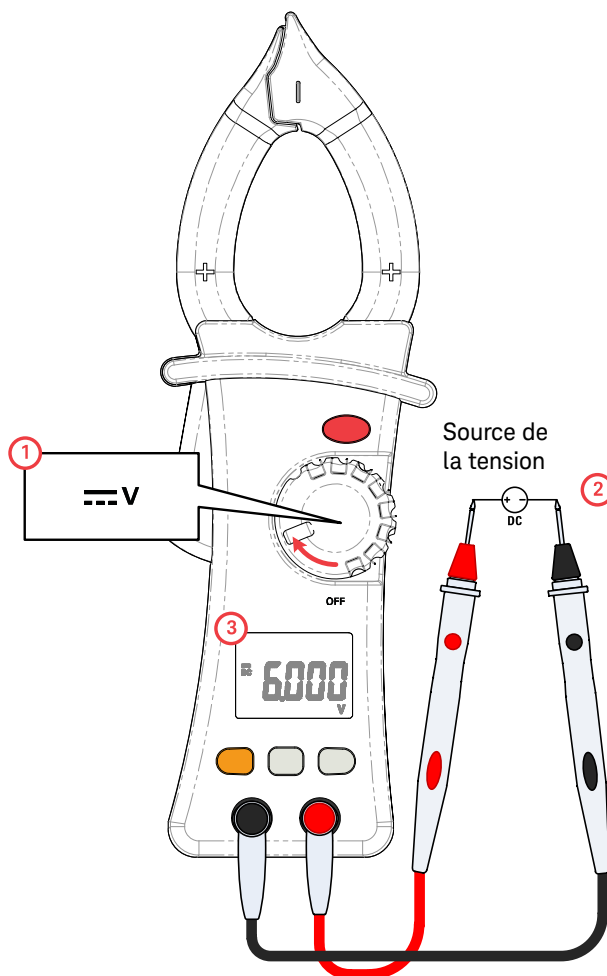


Figure 2-7 Mesure de tension continue

## Mesure de la résistance

Configurez votre pince multimètre pour mesurer la résistance comme illustré dans la [Figure 2-9](#). Sondez les points de test et lisez l'affichage.

### ATTENTION

Pour ne pas endommager la pince multimètre ou l'équipement contrôlé, débranchez l'alimentation du circuit et déchargez tous les condensateurs à haute tension avant de mesurer la résistance.

### REMARQUE

Le multimètre mesure la résistance (opposition au flux de courant) en envoyant un petit courant dans les cordons de test vers le circuit testé. Étant donné que ce courant emprunte tous les trajets possibles entre les cordons, la résistance mesurée représente la résistance totale de tous les trajets entre les cordons. La résistance est mesurée en ohms ( $\Omega$ ).

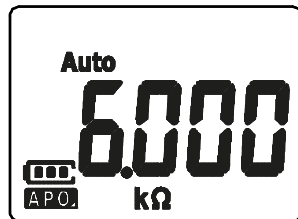


Figure 2-8 Affichage de la résistance

### REMARQUE

Tenez compte des remarques suivantes pour mesurer la résistance.

- Les cordons de mesure peuvent ajouter 0,1  $\Omega$  à 0,2  $\Omega$  d'erreur aux mesures de résistance. Pour tester les cordons, mettez les pointes des sondes en contact entre elles et notez la résistance des cordons.
- Étant donné que le courant de test de la pince multimètre emprunte tous les trajets possibles entre les pointes des sondes, la valeur mesurée d'une résistance dans un circuit diffère souvent de la valeur nominale de la résistance.
- La fonction de résistance peut produire une tension suffisante pour polariser dans le sens direct les diodes au silicium ou les jonctions d'un transistor, ce qui les entraîne à être conductrices.

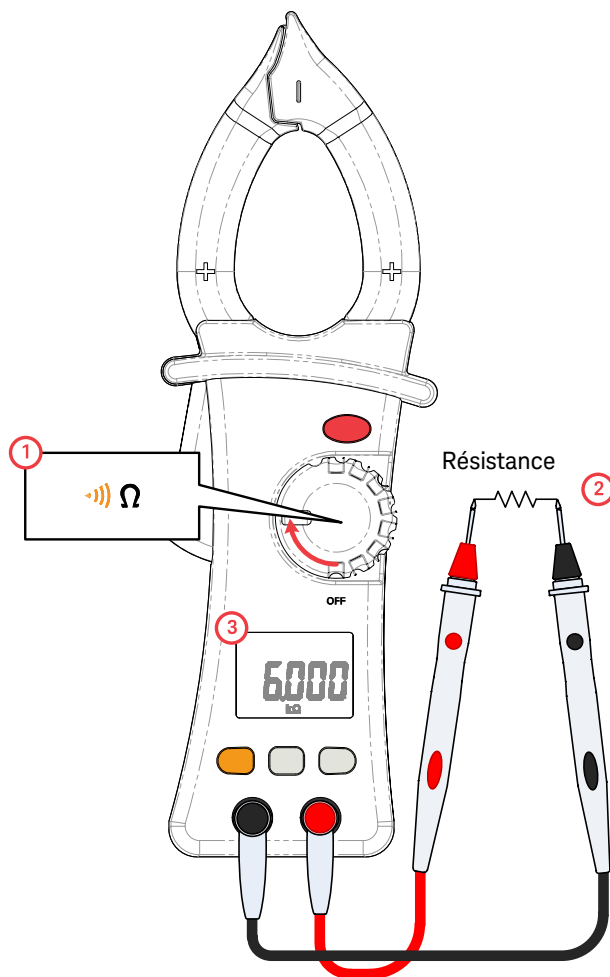


Figure 2-9 Mesure de la résistance

## Tests de continuité

Configurez votre pince multimètre pour tester la continuité comme illustré dans la [Figure 2-12](#). Sondez les points de test et lisez l'affichage.

### ATTENTION

Pour ne pas endommager la pince multimètre ou l'équipement contrôlé, débranchez l'alimentation du circuit et déchargez tous les condensateurs à haute tension avant de tester la continuité

### REMARQUE

La continuité est la présence d'un trajet complet pour la circulation du courant. Dans le cadre du test de continuité, un signal sonore est émis et le rétroéclairage clignote tant qu'un circuit est complet. L'alarme sonore et visuelle vous permet d'effectuer des tests de continuité rapides sans regarder l'affichage.

Appuyez sur  pour commuter entre la mesure de résistance et le test de continuité. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section [Figure 2-12](#).

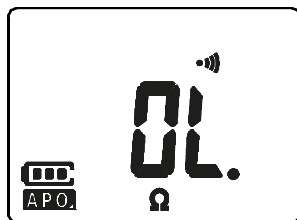


Figure 2-10 Ouvrir l'affichage de la continuité



Figure 2-11 Fermer l'affichage de la continuité









**REMARQUE**

- Vous pouvez configurer l'instrument pour qu'un signal sonore soit émis et que le rétroéclairage clignote pour indiquer en continu si le circuit en cours de test est inférieur (court-circuit) au seuil de résistance.
- La fonction de continuité détecte des courts-circuits dont la durée peut être aussi courte qu'une milliseconde. En cas de bref court-circuit, pince ampèremétrique émet un court signal sonore et un clignotement.
- Vous pouvez activer ou désactiver l'alarme visuelle par le biais du menu de configuration. Pour plus d'informations, consultez la section « **Modification de l'alarme visuelle de continuité** » à la page 51.

**Modification de l'alarme visuelle de continuité**

Vous pouvez paramétrer un clignotement en plus du signal sonore pour indiquer en continu si le circuit en cours de test est inférieur au seuil de résistance.

Procédez comme suit pour activer ou désactiver l'alerte visuelle de continuité.

- 1 Maintenez enfoncée la touche  pendant que vous allumez la pince multimètre pour accéder au menu de configuration.
- 2 Appuyez à nouveau sur . L'alerte visuelle de continuité () est le quatrième élément de configuration affiché.
- 3 Appuyez sur  pour modifier l'alerte de continuité visuelle.  
Appuyer sur  ou  pour activer ou désactiver l'alerte de continuité visuelle (le rétroéclairage s'allume et s'éteint).
- 4 Appuyez sur  pour enregistrer les modifications, ou appuyez sur  pour les rejeter et passer à l'élément de configuration suivant.
- 5 Mettez la pince multimètre hors tension puis sous tension pour quitter le menu de configuration.



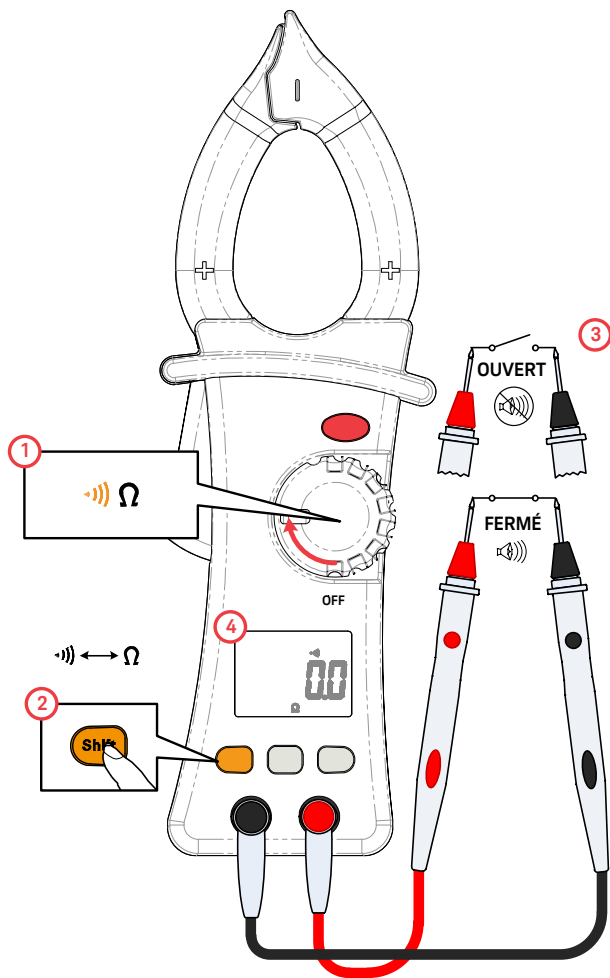


Figure 2-12 Tests de continuité

## Test des diodes

Configurez votre pince multimètre pour qu'elle teste les diodes, comme illustré sur la [Figure 2-15](#). Sondez les points de test et lisez l'affichage.

### ATTENTION

Pour ne pas endommager la pince multimètre ou l'équipement contrôlé, débranchez l'alimentation du circuit et déchargez tous les condensateurs à haute tension avant de tester des diodes.

### REMARQUE

- Utilisez le test de diode pour vérifier les diodes, transistors, redresseurs commandés au silicium et d'autres dispositifs à semi-conducteur. Dans de bonnes conditions, une diode doit autoriser un courant unilatéral.
- Cette fonction vérifie une jonction de semi-conducteur en la faisant traverser par un courant, puis en mesurant la chute de tension au niveau de la jonction.
- Connectez le cordon de test rouge à la borne positive (anode) de la diode et le cordon de test noir à la borne négative (cathode). La cathode d'une diode est indiquée par une bande.

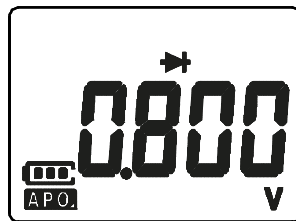


Figure 2-13 Affichage de diode



### REMARQUE

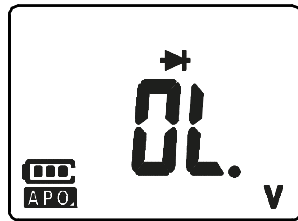
La pince multimètre peut afficher la tension de polarisation directe jusqu'à environ 1.8 V. La tension de polarisation directe d'une diode type se situe entre 0,3 V et 0,8 V ; toutefois, la valeur obtenue peut varier en fonction de la résistance des autres trajets entre les pointes des sondes.

**REMARQUE**

Si le signal sonore est activé pendant le test de diode, la pince multimètre émettra un bref signal sonore pour une jonction normale et un son continu pour une jonction avec court-circuit.

Inversez les sondes (comme illustré à la [Figure 2-16](#)) et mesurez de nouveau la tension aux bornes de la diode. Évaluez la diode selon les critères suivants :

- La diode est considérée comme correcte lorsque la pince multimètre affiche  en mode de polarisation inverse.
- Une diode est considérée comme étant en court-circuit si la pince multimètre affiche approximativement 0 V en modes de polarisation directe et inverse, et si l'instrument émet un signal sonore continu.
- Une diode est considérée comme étant ouverte (coupée) si la pince multimètre affiche  en modes de polarisation directe et inverse.



**Figure 2-14** Affichage de diode ouverte

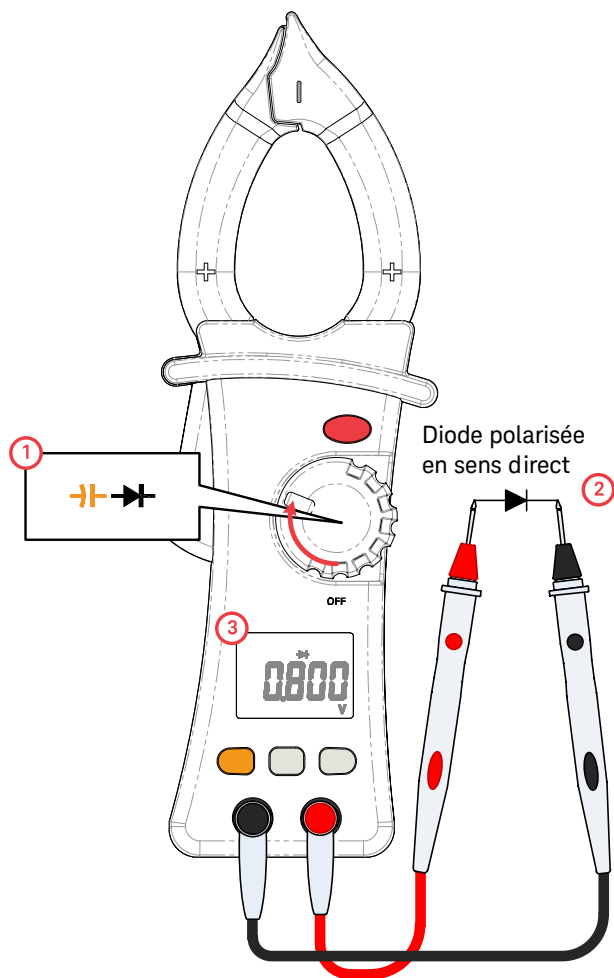


Figure 2-15 Test de diode en mode de polarisation directe

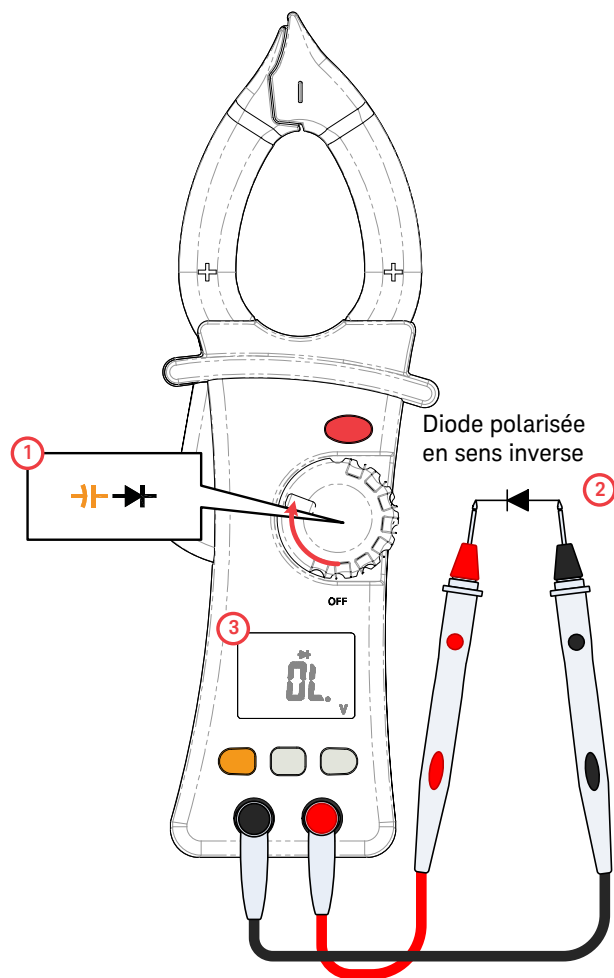


Figure 2-16 Test de diode en mode de polarisation inverse

## Mesure de la capacité

Cette fonction de mesure est uniquement utilisable pour les modèles U1192A, U1193A, et U1194A.

Configurez votre pince multimètre pour mesurer la capacité comme illustré dans la [Figure 2-18](#). Sondez les points de test et lisez l'affichage.

### ATTENTION

Pour éviter d'endommager la pince multimètre ou l'équipement contrôlé, débranchez l'alimentation du circuit et déchargez tous les condensateurs à tension élevée avant de mesurer la capacité. Utilisez la fonction de tension CC pour confirmer la décharge du condensateur.

### REMARQUE

Pour mesurer la capacité, la pince multimètre charge le condensateur avec un courant connu pendant une période connue, mesure la tension résultante, puis calcule la capacité.

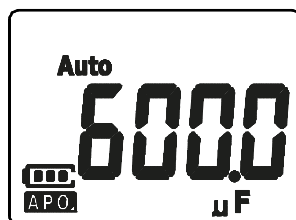


Figure 2-17 Affichage de la capacité

### REMARQUE

Pour mesurer des capacités supérieures à 1000  $\mu\text{F}$ , déchargez d'abord le condensateur, puis sélectionnez une plage adaptée à la mesure. Cela réduit le temps de mesure nécessaire à l'obtention de la valeur de capacité.

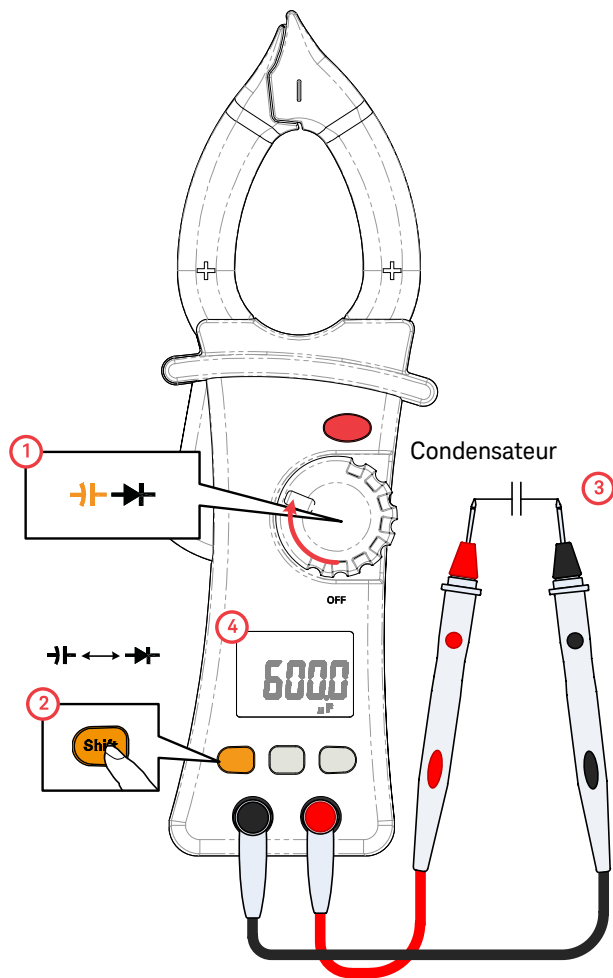


Figure 2-18 Mesure de la capacité

## Mesure de la température

Cette fonction de mesure est uniquement utilisable pour le modèle U1194A.

Configurez votre pince multimètre pour mesurer la température comme illustré dans la [Figure 2-20](#). Sondez les points de test et lisez l'affichage.



**AVERTISSEMENT** Ne connectez pas le thermocouple à des circuits sous tension. Vous risqueriez de provoquer un incendie ou un choc électrique.

---

**ATTENTION** Ne pliez pas les fils des thermocouples à des angles trop aigus. Une torsion répétée peut casser les fils.

---

**REMARQUE**

- La pince multimètre utilise une sonde avec thermocouple de type K (inclus dans la livraison standard pour un modèle U1194A) pour la mesure de températures.
- La mise en court-circuit de la borne  sur la borne  affiche la température au niveau des bornes du multimètre.

---

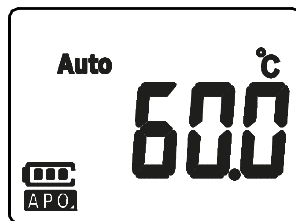








Figure 2-19 Affichage de la température



### Modification de l'unité de température par défaut

Procédez comme suit pour modifier l'unité de température en Celsius (°C) ou Fahrenheit (°F).

- 1 Maintenez enfoncée les touches  et  pendant que vous mettez sous tension la pince multimètre pour accéder au menu de configuration.
- 2 Appuyez sur  pour modifier l'unité de température.  
Appuyez sur  ou  pour modifier l'unité de température (°C ou °F).
- 3 Appuyez sur  pour enregistrer les modifications.
- 4 Mettez la pince multimètre hors tension puis sous tension pour quitter le menu de sélection de l'unité.

#### ATTENTION

Configurez toujours l'unité de température conformément aux exigences officielles et dans le respect de la législation en vigueur dans votre région.

#### REMARQUE

La sonde à thermocouple de type perle convient parfaitement pour mesurer des températures comprises entre -40 °C et 204 °C (399 °F) dans les environnements compatibles avec le PTFE. Ne plongez pas cette sonde à thermocouple dans des liquides. Pour obtenir de meilleurs résultats, utilisez une sonde à thermocouple conçue pour chaque application, à savoir une sonde immergeable pour les liquides ou les gels, et une sonde atmosphérique pour les mesures à l'air libre.

Respectez les recommandations suivantes :

- Nettoyez la surface à mesurer et vérifiez que la sonde touche correctement la surface. N'oubliez pas de couper l'alimentation.
- Lors de la mesure de températures supérieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple le long de la surface jusqu'à ce que vous obteniez la valeur de température la plus élevée.
- Lors de la mesure de températures inférieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple le long de la surface jusqu'à ce que vous obteniez la valeur de température la plus faible.
- Placez la pince multimètre dans son environnement d'utilisation pendant au moins une heure lorsque l'instrument utilise un adaptateur de transfert sans compensation avec une sonde thermique miniature.

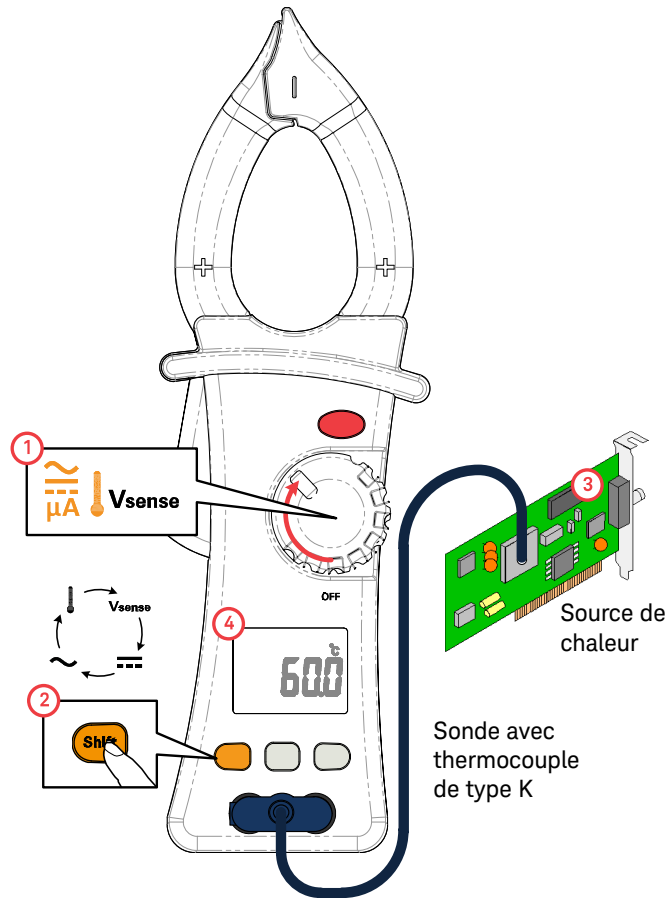


Figure 2-20 Mesure de température de surface

## Mesure de courant CA ou CC (jusqu'aux $\mu\text{A}$ )

**AVERTISSEMENT** N'essayez jamais de mesurer le courant interne au circuit si le potentiel du circuit ouvert à la terre est supérieur à 1000 V. Vous risqueriez, en effet, d'endommager la pince multimètre ou encore de vous blesser ou de vous électrocuter.

### ATTENTION

- Pour éviter d'endommager la pince multimètre ou l'équipement contrôlé, utilisez les bornes, la fonction et la plage qui conviennent pour toutes les mesures envisagées. Utilisez la mâchoire de la pince multimètre pour des courant supérieurs à 600  $\mu\text{A}$ .
- Pour mesurer le courant, vous devez ouvrir le circuit contrôlé, puis positionner la pince multimètre en série avec le circuit. Ne placez montez les sondes aux bornes (en parallèle) d'un circuit ou composant si les cordons sont branchés sur les bornes de courant.
- Le branchement d'un cordon enfiché sur une borne de courant alors que des sondes sont placées aux bornes (en parallèle) d'un circuit sous tension risque d'endommager le circuit contrôlé. Cela se produit car la résistance passant par les bornes de courant de la pince multimètre est très faible, ce qui se traduit par un court-circuit.

Cette fonction de mesure est uniquement utilisable pour le modèle U1194A.

Configurez votre pince multimètre pour mesurer un courant alternatif ou continu (jusqu'aux  $\mu\text{A}$ ) comme illustré dans la [Figure 2-22](#). Sondez les points de test et lisez l'affichage.

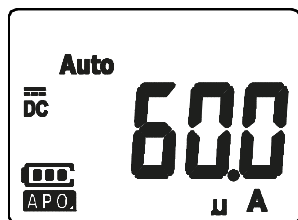


Figure 2-21 Affichage du courant CC

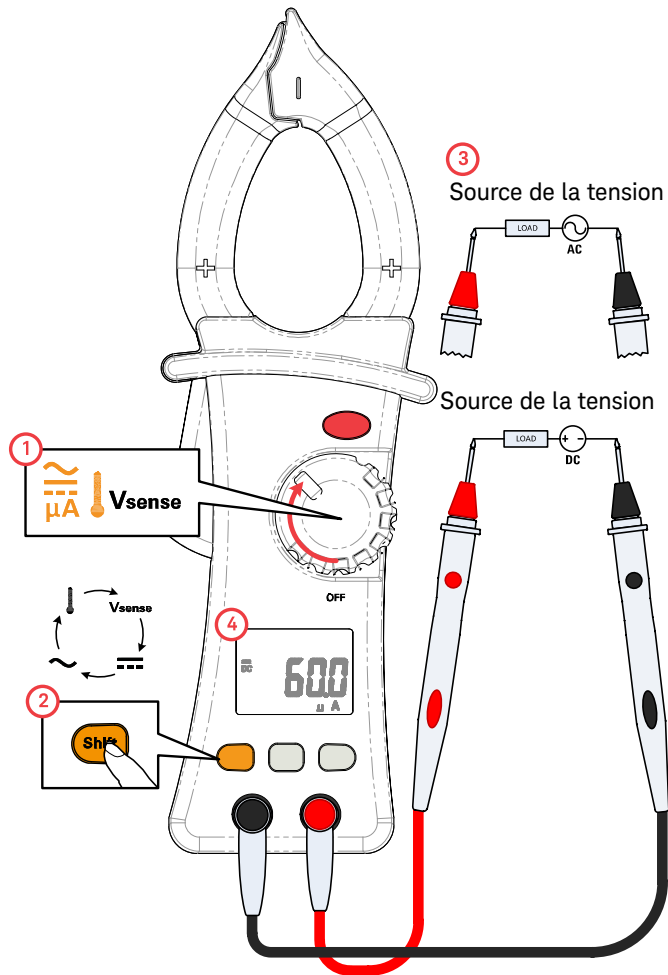


Figure 2-22 Mesure du courant alternatif/continu (jusqu'aux  $\mu A$ )

## Mesure de la fréquence

**AVERTISSEMENT** Ne mesurez jamais la fréquence lorsque le niveau de tension ou de courant dépasse la plage spécifiée.

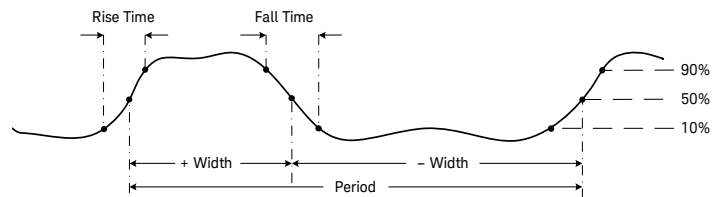
---

Cette fonction de mesure est uniquement utilisable pour les modèles U1192A, U1193A, et U1194A.

Votre pince multimètre permet une surveillance simultanée de la tension ou du courant en temps réel, avec des mesures de fréquence.

### REMARQUE

- La mesure de la fréquence d'un signal permet de détecter la présence de courants harmoniques dans les conducteurs neutres et de déterminer si ces courants neutres résultent de phases déséquilibrées ou de charges non linéaires.
- La fréquence désigne le nombre de cycles qu'un signal effectue à chaque seconde. La fréquence se définit comme l'inverse de la période ( $1/\text{période}$ ). La période se définit comme le temps entre les croisements du seuil moyen de deux fronts consécutifs de même polarité, comme illustré dans la figure suivante.



- La pince multimètre mesure la fréquence d'un signal de courant ou de tension en comptant le nombre de fois que le signal dépasse un seuil limite au cours d'une période spécifiée.
-

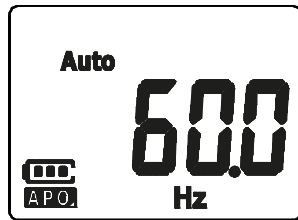


Figure 2-23 Affichage de la fréquence

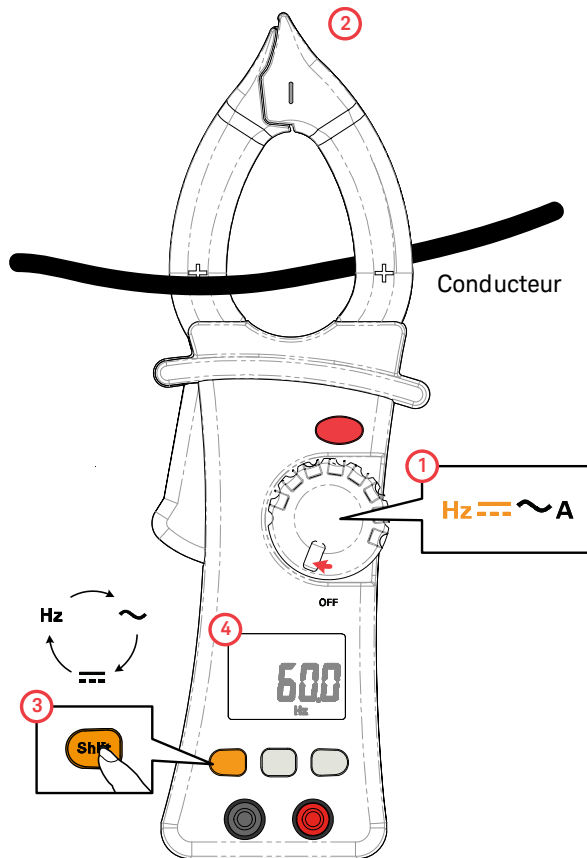


Figure 2-24 Mesure de la fréquence

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

# 3 Fonctionnalités de la pince multimètre

Détection de la présence d'une tension alternative (Vsense)	68
Mesures relatives (Null)	71
Captures des valeurs maximale et minimale (Max.Min)	72
Blocage de l'affichage (Hold)	74

Ce chapitre décrit les autres fonctions disponibles avec votre pince multimètre.



## Détection de la présence d'une tension alternative (Vsense)

### AVERTISSEMENT

- Pour vérifier que le détecteur Vsense fonctionne, il est recommandé de réaliser un test sur un circuit sous tension, dans la plage de tension alternative nominale de ce produit, avant et après chaque utilisation.
  - La tension peut toujours être présente même sans indication d'alerte Vsense. Ne vous fiez pas au détecteur Vsense avec un câble blindé. Ne touchez jamais une tension ou un conducteur sous tension sans vous protéger ou sans éteindre la source de tension.
  - Le détecteur Vsense peut être affecté par des différences de conception de prise, d'épaisseur d'isolation et de type d'isolation.
- 

### ATTENTION

Il est conseillé de mesurer la tension à l'aide de cordons de test avec la fonction AC V ou DC V après avoir utilisé la fonction Vsense, même s'il n'y a pas d'indication d'alerte.

---

Cette fonction de mesure est uniquement utilisable pour les modèles U1192A, U1193A, et U1194A.

Le détecteur Vsense est un détecteur de tension sans contact qui détecte la présence de tensions alternatives avoisinantes.

Configurez votre pince multimètre pour activer la fonction Vsense comme illustré dans la [Figure 3-3](#).

### REMARQUE

Si la présence de tension alternative est détectée, l'avertisseur sonore du pince multimètre se déclenche. L'alerte sonore vous permet d'identifier facilement la présence d'une tension alternative avoisinante.

**Aucune résolution ou précision de la mesure de tension ne s'affiche dans ce mode.**

---

**REMARQUE**

- Placez le dessus de la pince multimètre à proximité d'un conducteur afin de capter des tensions alternatives (aussi faibles que 24 V dans le réglage **Hi.SE**).
- Le réglage de faible sensibilité peut être utilisé avec des prises murales encastrées et divers cordons d'alimentation.
- Le réglage de sensibilité élevé permet la détection de tension alternative sur d'autres types de connecteurs d'alimentation encastrés ou prises où la tension alternative réelle est présente dans le connecteur proprement dit.


Appuyez sur  pour régler la sensibilité du détecteur Vsense entre **Hi.SE** (haute sensibilité) et **Lo.SE** (basse sensibilité).

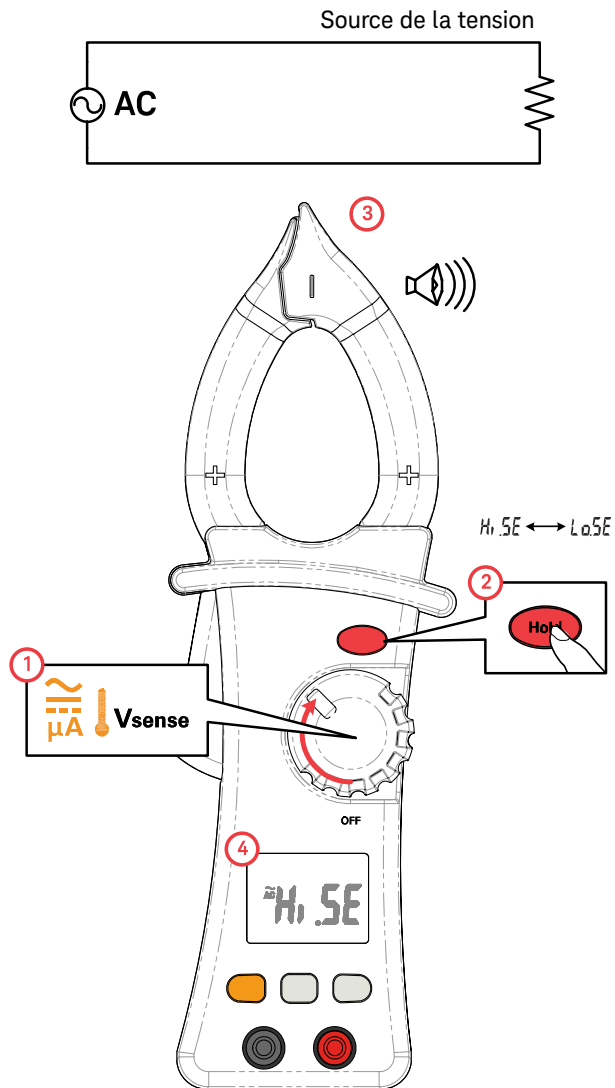


Figure 3-1 Affichage de Vsense (haute sensibilité)



Figure 3-2 Affichage de Vsense (basse sensibilité)

### 3 Fonctionnalités de la pince multimètre




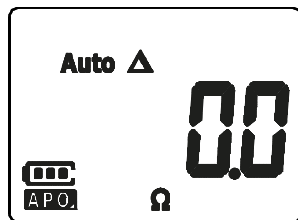
**Figure 3-3** Détection de la présence d'une tension

## Mesures relatives (Null)

Lorsque vous effectuez des mesures Null (également appelées mesures relatives), chaque résultat correspond à la différence entre une valeur nulle stockée (mesurée) et le signal en entrée.


L'une des méthodes consiste à accroître la précision d'une mesure d'une résistance en ne tenant pas compte de la résistance des cordons de test. Cette méthode est très utile lorsque vous envisagez d'effectuer des mesures de capacité.

- 1 Pour activer le mode relatif, appuyez sur la touche . La valeur de mesure au moment de l'activation de la fonction Null est enregistrée comme valeur de référence.




**Figure 3-4** Affichage de la fonction Null

- 2 Pour désactiver la fonction Null, appuyez de nouveau sur .

Quelle que soit la fonction de mesure, vous pouvez directement mesurer et enregistrer la valeur nulle en appuyant sur  lorsque les cordons de test sont ouverts (vous ne tenez pas compte de la capacité des cordons) et court-circuités (vous ne tenez pas compte de la résistance des cordons). Il en va de même lorsqu'il s'agit d'un circuit avec une valeur nulle déterminée.

### REMARQUE

- Lors des mesures de résistance, la pince multimètre lit une valeur non nulle même si les deux cordons de test sont en contact direct, en raison de la résistance de ces cordons. Utilisez la fonction Null pour régler la valeur zéro de l'affichage.
- L'effet thermique influence la précision des mesures de tension CC. Court-circuitez les cordons de test et appuyez sur  dès que la valeur affichée est stable afin de régler l'affichage à zéro.




## Captures des valeurs maximale et minimale (Max.Min)

La fonction Max.Min enregistre les valeurs d'entrée maximale, minimale et moyenne pendant une série de mesures.

Lorsque les entrées passent en dessous de la valeur minimale enregistrée ou au-dessus de la valeur maximale enregistrée, la pince multimètre émet un signal sonore et enregistre la nouvelle valeur. Elle calcule également la moyenne de toutes les valeurs relevées depuis l'activation du mode Max.Min.

Vous pouvez consulter les statistiques suivantes sur l'écran de la pince multimètre pour toute série de relevés :

- Max : valeur la plus élevée relevée depuis l'activation de la fonction Max.Min
- Min : valeur la plus basse relevée depuis l'activation de la fonction Max.Min
- Avg : moyenne de tous les relevés depuis l'activation de la fonction Max.Min
- MaxMinAvg : valeur actuelle (valeur réelle du signal en entrée)

- 1 Appuyez sur  pendant plus d'une seconde pour activer la fonction Max.Min.
- 2 Appuyez à nouveau sur  pour basculer entre les valeurs d'entrée maximale (Max), minimale (Min), moyenne (Avg) et actuelle (MaxMinAvg).
- 3 Appuyez sur  pendant plus d'une seconde pour désactiver la fonction Max.Min.

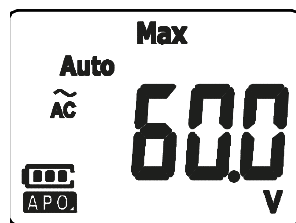



Figure 3-5 Affichage de Max.Min


### REMARQUE

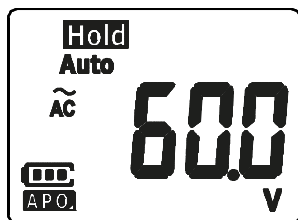
En cas d'enregistrement d'une surcharge, la fonction de calcul de moyenne est arrêtée.  est affiché en lieu et place de la valeur moyenne.

Ce mode permet de capturer des valeurs intermittentes, d'enregistrer les valeurs minimale et maximale sans surveillance ou encore d'enregistrer les mesures lorsque le fonctionnement de l'équipement empêche la surveillance de l'affichage de la pince multimètre.

La valeur moyenne vraie affichée est la moyenne arithmétique de toutes les valeurs relevées depuis le début de l'enregistrement. Les valeurs moyennes servent notamment à lisser les entrées instables, à calculer la consommation d'énergie ou à évaluer le pourcentage du temps d'activité d'un circuit.

## Blocage de l'affichage (Hold)

Pour figer l'affichage pour une fonction, appuyez sur la touche .



**Figure 3-6** Retenue de l'affichage

Appuyez de nouveau sur  pour désactiver cette fonction.

# 4 Caractéristiques et spécifications

Pour les caractéristiques et spécifications du série U1190A Pince multimètre portables, référez-vous à la fiche de données à l'adresse <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-8646EN.pdf>.



CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

Ces informations peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Référez-vous toujours à la version anglaise disponible sur le site Web de Keysight pour obtenir la dernière mise à jour.

© Keysight Technologies 2011 - 2021  
Édition 9, février 2021

Imprimé en Malaisie



U1191-90004

[www.keysight.com](http://www.keysight.com)



# Keysight Serie U1190A Pinza amperometrica portatile

# Avvisi

## Avviso sui diritti d'autore

© Keysight Technologies 2011 - 2021  
Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, incluso archivio elettronico e sistema di recupero o traduzione in altra lingua, senza previa autorizzazione e consenso scritto di Keysight Technologies, come previsto dalle leggi sul diritto d'autore vigenti negli Stati Uniti e negli altri Paesi.

## Codice del manuale

U1191-90006

## Edizione

Edizione 9, febbraio 2021

## Stampato in:

Stampato in Malesia

## Pubblicato da:

Keysight Technologies  
Bayan Lepas Free Industrial Zone,  
11900 Penang, Malaysia

## Licenze tecnologiche

I componenti hardware e/o software descritti nel presente documento sono forniti dietro licenza e possono essere utilizzati o copiati esclusivamente in accordo con i termini previsti dalla licenza.

## Dichiarazione di conformità

Le Dichiarazioni di conformità di questo e altri prodotti Keysight possono essere scaricate online. Accedere al sito <http://www.keysight.com/go/conformity>. È possibile trovare la Dichiarazione di conformità più recente effettuando una ricerca per codice prodotto.

## Diritti per il governo statunitense.

Come da definito dal Federal Acquisition Regulation ("FAR") 2.101, il Software è un "commercial computer software" (software per computer ad uso commerciale). Ai sensi del FAR 12.212 e 27.405-3 e del Department of Defense FAR Supplement ("DFARS") 227.7202, il governo statunitense acquisisce il software per computer ad uso commerciale alle stesse condizioni con cui il software viene di norma fornito al pubblico. Conformemente a ciò, Keysight concede ai clienti governativi statunitensi il Software con licenza commerciale standard (compresa nell'accordo di licenza con l'utente finale, EULA). Una copia è disponibile all'indirizzo <http://www.keysight.com/find/sweula>. La licenza nell'accordo EULA costituisce l'unica autorità alla quale il governo statunitense deve attenersi per poter usare, modificare, distribuire o divulgare il Software. L'EULA, e la licenza qui prevista, non richiede o permette, tra l'altro, che Keysight: (1) Fornisca informazioni tecniche riguardanti il software per computer ad uso commerciale o la relativa documentazione che non siano di norma concesse al pubblico; o (2) Ceda, o in altro modo fornisca, altri diritti governativi oltre a questi concessi di norma al pubblico, per utilizzare, modificare, riprodurre, rilasciare, eseguire, visualizzare o divulgare il software per computer ad uso commerciale o la relativa documentazione. Non saranno applicati ulteriori requisiti governativi oltre quelli previsti nell'EULA, salvo nella misura in cui questi termini, diritti o licenze siano esplicitamente richiesti da tutti i fornitori di software per computer ad uso commerciale in conformità con il FAR e il DFARS e che siano definiti specificatamente per scritto nell'EULA. Keysight non sarà tenuto ad aggiornare, rivedere o in altro modo modificare il Software. In conformità con i dati tecnici, come da FAR 2.101, FAR 12.211 e 27.404.2 e DFARS 227.7102, il governo statunitense non acquisisce ulteriori diritti oltre i Diritti limitati come definito nel FAR 27.401 o DFAR 227.7103-5 (c), per quanto applicabile in dati tecnici.

## Garanzia

LE INFORMAZIONI CONTENUTE NEL PRESENTE DOCUMENTO VENGONO FORNITE "AS IS" (NEL LORO STATO CONTINGENTE) E, NELLE EDIZIONI SUCCESSIVE, POSSONO ESSERE SOGGETTE A MODIFICA SENZA ALCUN PREAVVISO. NELLA MISURA MASSIMA CONSENTITA DALLA LEGGE IN VIGORE, KEYSIGHT NON FORNISCE ALCUNA GARANZIA, ESPRESSA O IMPLICITA RIGUARDANTE IL PRESENTE MANUALE E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE, IVI INCLUSE, IN VIA ESEMPLIFICATIVA, LE GARANZIE DI COMMERCIALIZZABILITÀ E IDONEITÀ A UN PARTICOLARE SCOPO. IN NESSUN CASO KEYSIGHT SARÀ RESPONSABILE DI ERRORI O DANNI INCIDENTALI O CONSEGUENTI CONNESSI ALLA FORNITURA, ALL'UTILIZZO O ALLE PRESTAZIONI DEL PRESENTE DOCUMENTO O DELLE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE. IN CASO DI DIVERSO ACCORDO SCRITTO, STIPULATO TRA KEYSIGHT E L'UTENTE, NEL QUALE SONO PREVISTI TERMINI DI GARANZIA PER IL MATERIALE DESCRITTO NEL PRESENTE DOCUMENTO IN CONTRASTO CON LE CONDIZIONI DELLA GARANZIA STANDARD, SI APPLICANO LE CONDIZIONI DI GARANZIA PREVISTE DALL'ACCORDO SEPARATO.

## Informazioni sulla sicurezza

### ATTENZIONE









La dicitura ATTENZIONE indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe comportare danni al prodotto o la perdita di dati importanti. In presenza della dicitura ATTENZIONE interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

### AVVERTENZA

La dicitura AVVERTENZA indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe causare lesioni personali anche mortali. In presenza della dicitura AVVERTENZA interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

## Simboli di sicurezza

I seguenti simboli sullo strumento e nella documentazione indicano precauzioni che devono essere assunte per garantire un utilizzo sicuro dello strumento.

	CC (corrente o tensione diretta)		Attenzione, rischio di pericolo (per informazioni specifiche sui messaggi di Avvertenza o Attenzione consultare il presente manuale).
	CA (corrente o tensione alternata)		È permessa l'applicazione su conduttori sotto tensione pericolosi e la rimozione dagli stessi.
	Sia corrente continua che alternata	<b>400 A MAX</b>	<b>U1191A/U1192A:</b> La corrente massima misurabile è 400 A
	Messa a terra	<b>600 A MAX</b>	<b>U1193A/U1194A:</b> La corrente massima misurabile è 600 A
	Apparecchiatura interamente protetta tramite doppio isolamento o isolamento rinforzato	<b>CAT III 600 V</b>	Categoria III 600 V per la protezione da sovratensioni
	Attenzione, rischio di scossa elettrica	<b>CAT IV 300 V</b>	Protezione da sovratensione Categoria IV 300 V

## Considerazioni sulla sicurezza

Leggere le informazioni riportate di seguito prima di utilizzare lo strumento.

Le seguenti precauzioni generali per la sicurezza devono essere osservate in tutte le fasi del funzionamento, dell'assistenza e della riparazione di questo strumento. La mancata osservanza di queste precauzioni o di avvertenze specifiche riportate altrove nel presente manuale viola gli standard di sicurezza in base ai quali questo strumento è stato progettato, costruito e destinato all'uso. Keysight Technologies non si assume alcuna responsabilità per l'inosservanza di tali requisiti da parte del cliente.

### ATTENZIONE

- Scollegare l'alimentazione del circuito e fare scaricare tutti i condensatori ad alta tensione prima di misurare resistenza, continuità, diodi o capacità.
  - Utilizzare i terminali, la funzione e la portata adatti al tipo di misurazione.
  - Questo dispositivo può essere utilizzato fino a un'altitudine di 2000 m.
  - Non eseguire misurazioni di tensione quando è selezionata una funzione di misurazione della corrente.
  - Utilizzare sempre il tipo di batteria specificato. Il misuratore è alimentato da due batterie standard alcaline AAA da 1,5 V. Controllare attentamente i simboli della polarità prima di inserire le batterie per assicurarsi che siano alloggiare correttamente nel misuratore.
  - Si consiglia di utilizzare batterie a bassa perdita quando si sostituiscono le batterie. Rimuovere le batterie se non si utilizza il misuratore per un periodo prolungato. Rischio di perdita di liquido dalle batterie.
-

## AVVERTENZA

- Non superare i limiti di misurazione definiti nelle specifiche per non danneggiare lo strumento ed evitare il rischio di scossa elettrica.
- Non utilizzare il misuratore se è danneggiato. Prima di utilizzare il misuratore, ispezionare le parti esterne. Verificare che non vi siano incrinature o parti in plastica mancanti. Esaminare con particolare attenzione il rivestimento isolante dei connettori.
- Controllare che i puntali di misura non presentino danni al rivestimento isolante o al metallo esposto. Verificare la continuità dei puntali di misura. Sostituire i puntali di misura danneggiati prima di utilizzare il misuratore.
- Non utilizzare il misuratore in presenza di gas esplosivo, vapore o in un ambiente umido.
- Non applicare una tensione e una corrente maggiore di quella nominale (riportata sul misuratore) tra i terminali o tra un qualsiasi terminale e la terra.
- Non utilizzare mai il misuratore in ambienti umidi o in caso di presenza di acqua sulla superficie. Se il misuratore è bagnato, rivolgersi al personale qualificato perché il dispositivo venga asciugato.
- Prima dell'utilizzo, verificare il funzionamento del misuratore misurando una tensione nota. Prestare attenzione in presenza di tensioni superiori a 60 V CC, 30 V CA rms o 42,4 V. Tali tensioni possono comportare il rischio di scosse elettriche.
- Quando si misura la corrente, scollegare l'alimentazione del circuito prima di collegare il misuratore al circuito. Non dimenticare di inserire il misuratore in serie con il circuito.
- Durante la misurazione della temperatura, avvicinare il più possibile la sonda della termocoppia al misuratore. Non toccare le superfici con temperature superiori a 60 V CC, 30 V CA rms o 42,4 V. Tali tensioni possono comportare il rischio di scosse elettriche.
- Durante le operazioni di manutenzione, utilizzare solo i ricambio specificati.
- Quando si utilizzano le sonde, tenere le dita dietro il proteggi dita presente sulle sonde.

**AVVERTENZA**

- Collegare il puntale di misura comune prima di collegare il puntale di misura sotto tensione. Quando si scollegano i puntali, scollegare per primo il puntale di misura sotto tensione.
  - Rimuovere i puntali di misura dal misuratore prima di aprire il coperchio della batteria. Non utilizzare il misuratore se il coperchio del vano batteria è aperto o non è perfettamente chiuso.
  - Per evitare letture errate, che potrebbero comportare il rischio di folgorazioni o lesioni, sostituire la batteria non appena l'indicatore di batteria scarica lampeggia sul display.
  - Utilizzare lo strumento di misura in modo conforme a quanto specificato nel presente manuale. In caso contrario, si rischia di danneggiare i dispositivi di protezione interni.
  - Utilizzare tutte le protezioni nel caso sia possibile accedere a componenti in tensione pericolosi durante la misurazione.
  - Il manicotto o la protezione indica il limite per accedere in sicurezza al componente dello strumento.
-



## Categoria di misurazione

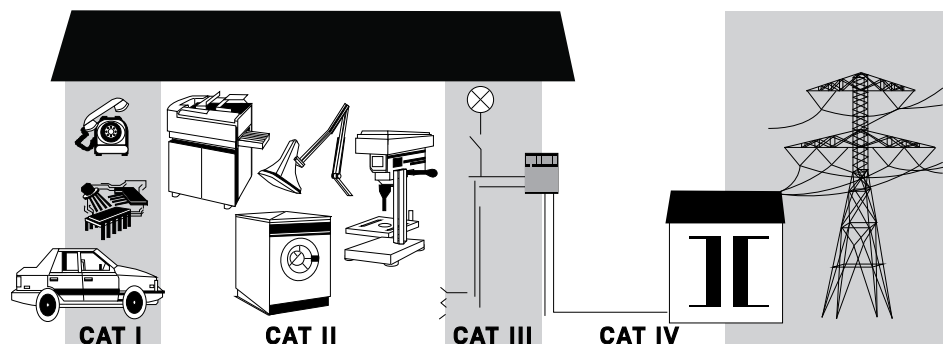
I modelli di Serie U1190A Pinza amperometrica portatile di Keysight hanno un livello di sicurezza classificato come CAT III, 600 V e CAT IV, 300 V.

**Le misurazioni CAT I** sono eseguite su circuiti non direttamente collegati alla rete di corrente elettrica CA. Ad esempio, le misurazioni su circuiti non derivati dalla rete di corrente CA e circuiti derivati dalla presa di corrente con protezione speciale (interna).

**Le misurazioni CAT II** sono eseguite su circuiti direttamente collegati a installazioni a bassa tensione. Ad esempio, le misurazioni su elettrodomestici, dispositivi portatili e apparecchiature simili.

**Le misurazioni CAT III** sono eseguite in edifici. Si tratta, ad esempio, delle misurazioni su quadri di distribuzione, interruttori di circuito, cablaggi, cavi inclusi, sbarre passanti, cassette di collegamento, commutatori, prese nelle installazioni elettriche fisse, attrezzature per uso industriale ed altre attrezzature inclusi motori con connessione permanente all'installazione fissa.

**Le misurazioni CAT IV** sono eseguite su fonti a bassa tensione. Ad esempio, misurazioni elettriche e misurazioni su dispositivi primari di protezione da sovracorrente e le unità di controllo ad ondulazione.



## Condizioni ambientali

Questo strumento è stato progettato per essere utilizzato in interni e in una zona con bassa condensa. Nella tabella seguente sono riportati i requisiti ambientali generali per lo strumento.

Condizioni ambientali	Requisiti
Temperatura operativa	da -10°C a 50°C
Umidità operativa	Fino a 80% di umidità relativa per temperature fino a 30 °C, con diminuzione lineare fino al 50% di umidità relativa a 50 °C
Temperatura di stoccaggio	Da -40 °C a 60 °C, da 40% a 80% di umidità relativa (senza batterie)
Altitudine	Fino a 2000 metri
Livello di inquinamento	Livello di inquinamento 2

### NOTA

La Serie U1190A Pinza amperometrica portatile soddisfa i seguenti requisiti di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica (EMC):

- IEC 61010-1/EN 61010-1
- IEC 61010-2-032/EN 61010-2-032, IEC 61010-2-033/EN 61010-2-033
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-032, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-033
- UL Std. No. 61010-1
- UL Std. No. 61010-2-032, UL Std. No. 61010-2-033
- IEC61326-1/EN61326-1
- Canada: ICES/NMB-001
- Australia/Nuova Zelanda: AS/NZS CISPR 11
- Fare riferimento alla Dichiarazione di conformità per le revisioni correnti. Per ulteriori informazioni, visitare <http://www.keysight.com/go/conformity>.

## Marchi relativi alle normative

 <p>Il marchio CE è un marchio registrato della Comunità europea. Il marchio CE indica che il prodotto è conforme a tutte le direttive legali europee pertinenti.</p>	 <p>Il marchio RCM è un marchio registrato dell'Autorità Australiana per le Comunicazioni e i Media.</p>
<p><b>ICES/NMB-001</b></p> <p>ICES/NMB-001 indica che questo dispositivo ISM è conforme allo standard ICES-001 canadese. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>	 <p>Questo strumento è conforme ai requisiti di marcatura della direttiva WEEE (2002/96/CE). L'etichetta affissa al prodotto indica che l'apparecchiatura elettrica/elettronica non deve essere smaltita insieme ai rifiuti domestici.</p>
 <p>Il marchio CSA è un marchio registrato della Canadian Standards Association.</p>	 <p>Questo simbolo indica il periodo di tempo durante il quale non dovrebbe verificarsi la presenza di elementi pericolosi o con sostanze tossiche o il loro deterioramento in caso di utilizzo normale. La vita utile prevista di questo dispositivo è di quaranta anni.</p>

## Direttiva WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) n. 2002/96/CE

Questo strumento è conforme ai requisiti di marcatura della direttiva WEEE (2002/96/CE). L'etichetta affissa al prodotto indica che l'apparecchiatura elettrica/elettronica non deve essere smaltita insieme ai rifiuti domestici.

### Categoria di prodotto:

Con riferimento ai tipi di apparecchiature incluse nell'Allegato 1 della direttiva WEEE, questo prodotto è classificato tra gli "Strumenti di monitoraggio e di controllo".

L'etichetta affissa al prodotto è riportata di seguito.



Non smaltire con i normali rifiuti domestici.

Per restituire questo strumento (qualora non richiesto), contattare il centro assistenza Keysight di zona o visitare il sito <http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml> per ulteriori informazioni.

## Supporto vendite e tecnico

Per contattare Keysighte richiedere supporto vendite e tecnico, selezionare uno dei seguenti collegamenti e siti Web Keysight:

- [www.keysight.com/find/handhelddmm](http://www.keysight.com/find/handhelddmm)  
(informazioni e supporto specifici per un prodotto, aggiornamenti software e documentazione)
- [www.keysight.com/find/assist](http://www.keysight.com/find/assist)  
(contatti di tutto il mondo per informazioni su riparazione e assistenza)

# Sommario

Simboli di sicurezza	3
Considerazioni sulla sicurezza	4
Categoria di misurazione	7
Condizioni ambientali	8
Marchi relativi alle normative	9
Direttiva WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) n. 2002/96/CE	10
Categoria di prodotto:	10
Supporto vendite e tecnico	10
<b>1 Introduzione</b>	
Informazioni su questo manuale	18
Mappa della documentazione	18
Note sulla sicurezza	18
Preparazione della pinza amperometrica	19
Controllo del materiale spedito	19
Installazione delle batterie	19
Accensione della pinza amperometrica	22
Spegnimento automatico (APO, Automatic Power-Off)	22
Attivazione della retroilluminazione	23
Attivazione della torcia	24
Avvertimenti e avvisi durante la misurazione	25
Opzioni all'accensione	26
La pinza amperometrica in breve	27
Dimensioni	27
Panoramica	29
Selettore	31
Tastierino	33
Display	34
Terminali di ingresso	36
Pulizia della pinza amperometrica	38

<b>2</b>	<b>Misurazioni</b>	
	Misurazione della corrente CA o CC	40
	Misurazione della tensione CA	44
	Misurazione della tensione CC	46
	Misurazione della resistenza	48
	Test di continuità	50
	Test dei diodi	53
	Misurazione della capacitanza	57
	Misurazione della temperatura	59
	Misurazione della corrente CA o CC (fino a $\mu\text{A}$ )	62
	Misurazione della frequenza	64
<b>3</b>	<b>Funzionalità della pinza amperometrica</b>	
	Rilevamento della presenza di tensione CA (Vsense)	68
	Misurazioni relative (Null)	71
	Acquisizione dei valori massimo e minimo (Max.Min)	72
	Visualizzazione bloccata dei valori sul display (Hold)	74
<b>4</b>	<b>Caratteristiche e specifiche</b>	

## Elenco delle figure

Figura 1-1	Installazione delle batterie	20
Figura 1-2	Accensione della pinza amperometrica	22
Figura 1-3	Pannello frontale	29
Figura 1-4	Pannello posteriore	30
Figura 2-1	Valore corrente CA sul display	41
Figura 2-2	Misurazione corrente CA	41
Figura 2-3	Separatore di fili e uncino	42
Figura 2-4	Valore tensione CA sul display	44
Figura 2-5	Misurazione della tensione CA	45
Figura 2-6	Valore tensione CC sul display	46
Figura 2-7	Misurazione della tensione CC	47
Figura 2-8	Valore resistenza sul display	48
Figura 2-9	Misurazione della resistenza	49
Figura 2-10	Valore continuità circuito aperto sul display	50
Figura 2-11	Valore continuità circuito chiuso sul display	50
Figura 2-12	Test di continuità	52
Figura 2-13	Valore diodo sul display	53
Figura 2-14	Valore diodo aperto sul display	54
Figura 2-15	Test del diodo a polarizzazione diretta	55
Figura 2-16	Test del diodo a polarizzazione inversa	56
Figura 2-17	Valore capacitanza sul display	57
Figura 2-18	Misurazione della capacitanza	58
Figura 2-19	Valore temperatura sul display	59
Figura 2-20	Misurazione della temperatura di superficie	61
Figura 2-21	Valore corrente CC sul display	62
Figura 2-22	Misurazione della corrente CA/CC (fino a $\mu\text{A}$ )	63
Figura 2-23	Valore frequenza sul display	65
Figura 2-24	Misurazione della frequenza	65
Figura 3-1	Valore Vsense (sensibilità elevata) sul display	69
Figura 3-2	Valore Vsense (sensibilità bassa) sul display	69
Figura 3-3	Rilevamento della presenza di tensione	70
Figura 3-4	Valore Null sul display	71
Figura 3-5	Valore Max.Min sul display	72
Figura 3-6	Valore bloccato sul display	74

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.



## Elenco delle tabelle

Tabella 1-1	Indicatore del livello delle batterie	21
Tabella 1-2	Opzioni all'accensione	26
Tabella 1-3	Funzioni del selettore	32
Tabella 1-4	Funzioni del tastierino	33
Tabella 1-5	Segnalatori generali	34
Tabella 1-6	Visualizzazione delle unità di misura	36
Tabella 1-7	Collegamenti dei terminali per le varie funzioni di misurazione	37

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.

# 1 Introduzione

Informazioni su questo manuale	18
Preparazione della pinza amperometrica	19
La pinza amperometrica in breve	27
Pulizia della pinza amperometrica	38

Questo capitolo illustra la prima installazione della pinza amperometrica. Viene inoltre fornita una presentazione di tutte le funzioni della pinza amperometrica.

## Informazioni su questo manuale

Le descrizioni e le istruzioni nel presente manuale sono valide per U1191A, U1192AU1193A e U1194A Pinza amperometrica portatile di Keysight (di seguito indicati come pinza amperometrica).

In tutte le figura viene rappresentato il modello U1194A.

## Mappa della documentazione

Per la pinza amperometrica sono disponibili i seguenti manuali e software. Per la versione più recente, visitare il nostro sito Web all'indirizzo:

<http://www.keysight.com/find/hhTechLib>.

Verificare la revisione del manuale sulla prima pagina di ciascun manuale.

- **Manuale dell'utente.** Questo manuale.
- **Guida introduttiva.** Scaricabile gratuitamente dal sito Web di Keysight.
- **Guida di assistenza.** Scaricabile gratuitamente dal sito Web di Keysight.

## Note sulla sicurezza

Le note sulla sicurezza sono in uso nell'intero manuale (vedere la sezione [Informazioni sulla sicurezza](#) per esempi sul formato). Familiarizzare con ciascuna di queste note e il relativo significato prima di utilizzare la pinza amperometrica.

È possibile trovare note sulla sicurezza più rilevanti per l'utilizzo di questo prodotto nella sezione [Considerazioni sulla sicurezza](#).

In presenza di un messaggio di sicurezza interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

## Preparazione della pinza amperometrica

### Controllo del materiale spedito

Al ricevimento della pinza amperometrica, controllare la spedizione secondo la procedura seguente.

- 1** Verificare se l'imballaggio presenta danni. Un imballaggio ammaccato o lacerato o materiale di imbottitura che indichi segnali di tensione o compattazione insolita possono rappresentare segnali indicativi di un danno. Conservare il materiale dell'imballaggio, nel caso in cui la pinza amperometrica debba essere resa.
- 2** Rimuovere con attenzione il contenuto dall'imballaggio e verificare che gli accessori standard e gli optional ordinati siano compresi nella spedizione e corrispondano a quelli standard specificati nell'elenco che segue:
  - Puntali di misurazione con punte da 4 mm
  - Batteria alcaline da 1,5 V AAA
  - Termocoppia tipo K (solo per U1194A)
  - Custodia morbida per il trasporto
  - Certificato di calibrazione
- 3** Per qualsiasi domanda o problema, fare riferimento ai numeri di contatto di Keysight sul retro di questo manuale.

### Installazione delle batterie

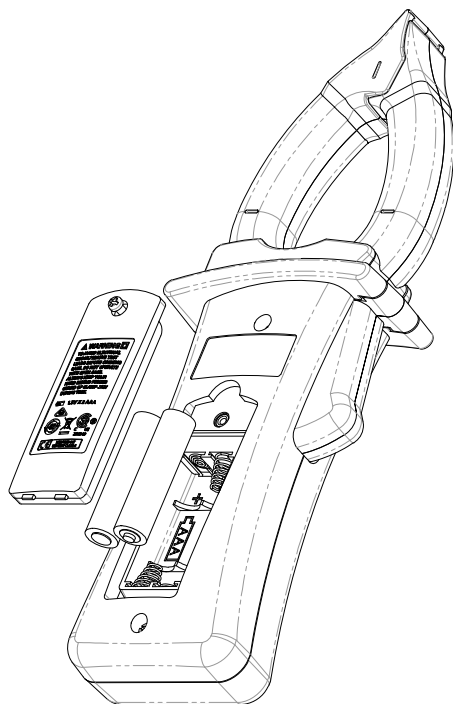
La pinza amperometrica è alimentata con due batterie alcaline AAA da 1,5 V (incluse nella fornitura). Al ricevimento della pinza amperometrica, le batterie alcaline AAA non sono installate.

Utilizzare la seguente procedura per installare le batterie.

#### **ATTENZIONE**

Prima di procedere all'installazione delle batterie, rimuovere tutte le connessioni via cavo ai terminali e assicurarsi che il selettore sia nella posizione OFF. Utilizzare solo il tipo di batterie specificate nella sezione **Capitolo 4, "Caratteristiche e specifiche"**.





- 1 Aprire il coperchio delle batterie.** Con un cacciavite adatto Phillips, svitare e rimuovere il coperchio della batteria come nella [Figura 1-1](#).
- 2 Inserire le batterie.** Osservare la polarità appropriata delle batterie. Le estremità terminali di ciascuna batteria sono indicate all'interno dello scomparto delle batterie.
- 3 Chiudere il coperchio delle batterie.** Posizionare il coperchio delle batterie nella sua posizione originale e serrare la vite.



**Figura 1-1** Installazione delle batterie

L'indicatore del livello delle batterie nell'angolo in basso a sinistra del display indica la condizione delle batterie. La [Tabella 1-1](#) descrive i diversi livelli di batterie che l'indicatore rappresenta.

**Tabella 1-1** Indicatore del livello delle batterie

Indicatore	Capacità delle batterie
	Capacità piena
	Capacità a 2/3
	Capacità a 1/3
 <i>(lampeggiante a intervalli)</i>	Quasi esaurita <sup>[a]</sup>

[a] Si consiglia la sostituzione delle batterie. Utilizzare sempre il tipo di batteria specificato nella sezione [Capitolo 4, "Caratteristiche e specifiche"](#).

**AVVERTENZA**

Per evitare letture false che potrebbero portare a eventuali folgorazioni o lesioni personali, sostituire le batterie non appena è visualizzato l'indicatore di batteria scarica. Non scaricare le batterie mettendole in corto o invertendone la polarità.

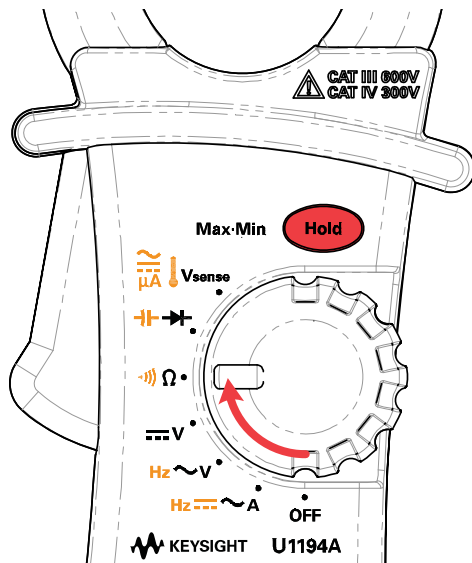
**ATTENZIONE**

Per evitare che i dispositivi si danneggino a causa di fuoriuscite dalla batteria:

- Rimuovere sempre immediatamente le batterie esaurite.
- Rimuovere sempre le batterie e custodirle a parte se la pinza amperometrica non sarà utilizzata per un lungo periodo di tempo.

## Accensione della pinza amperometrica

Per accendere la pinza amperometrica, ruotare il selettore dalla posizione **OFF** in qualsiasi altra posizione.



**Figura 1-2** Accensione della pinza amperometrica

Per spegnere la pinza amperometrica, ruotare il selettore sulla posizione **OFF**.









## Spegnimento automatico (APO, Automatic Power-Off)



La pinza amperometrica si spegne automaticamente se il selettore non viene ruotato o se non si preme un tasto per 15 minuti (impostazione predefinita). Prima di spegnersi, la pinza amperometrica emette tre segnali acustici. Per riaccendere la pinza amperometrica dopo che si è spenta automaticamente, premere un tasto qualsiasi o ruotare il selettore su una nuova posizione.

Il simbolo **APO** compare in basso a sinistra del display quando la funzione di spegnimento automatico è attiva.

Seguire i passaggi seguenti per modificare il periodo del timer o disattivare completamente la funzione di spegnimento automatico.

- 1 Accendendo la pinza amperometrica, tenere premuto  per accedere al menu Setup.
- 2 Il periodo del timer dello spegnimento automatico (**A #**) è la prima voce del menu Setup.
- 3 Premere  per modificare il valore **A #**.  
Premere  o  per modificare il periodo del timer (da **A 01** a **A 99** minuti) o per disattivare completamente la funzione di spegnimento automatico (**AoFF**).
- 4 Premere  per salvare le modifiche, o premere  per saltare le modifiche e passare alla voce Setup successiva.
- 5 Spegnere e riaccendere la pinza amperometrica per uscire dal menu Setup.

## Attivazione della retroilluminazione








Se la visualizzazione del display diventa difficoltosa in condizioni di luce scarsa, premere  (sui modelli U1192A/U1193A/U1194A) o  (sul modello U1191A) per attivare la retroilluminazione a LED.

Premere di nuovo / per disattivare la retroilluminazione a LED.

### NOTA


Un timer regolabile dall'utente controlla il tempo in cui la retroilluminazione rimane accesa al fine di preservare la durata della batteria. Il periodo predefinito del timer è di 15 secondi.

Seguire i passaggi seguenti per modificare il periodo del timer o disattivare completamente il timer della retroilluminazione.

- 1 Accendendo la pinza amperometrica, tenere premuto  per accedere al menu Setup.
- 2 Premere nuovamente . Il periodo del timer della retroilluminazione (**b #**) è la seconda voce del menu Setup.
- 3 Premere  per modificare il valore **b #**.  
Premere  o  per modificare il periodo del timer (da **b 01** a **b 99** secondi) o per disattivare completamente il timer della retroilluminazione (**boFF**).
- 4 Premere  per salvare le modifiche, o premere  per saltare le modifiche e passare alla voce Setup successiva.
- 5 Spegnere e riaccendere la pinza amperometrica per uscire dal menu Setup.

## Attivazione della torcia

Questa funzione è disponibile solo nei modelli U1192A, U1193A e U1194A.

Se si utilizza la pinza amperometrica in condizioni di buio, tenere premuto  per oltre un secondo per attivare la torcia a LED e aumentare la visibilità sui punti di misura. Non è disponibile nel modello U1191A.

Tenere premuto  per oltre un secondo per disattivare la torcia a LED.

### AVVERTENZA

#### MISURE DI SICUREZZA PER LA VISTA

Non guardare direttamente la sorgente luminosa della torcia a LED. Come tutte le luci intense, un'esposizione prolungata può danneggiare gli occhi.








---

### NOTA

Un timer regolabile dall'utente controlla il tempo in cui la torcia rimane accesa al fine di preservare la durata della batteria. Per impostazione predefinita, questa funzione non è attiva.

---

Seguire i passaggi seguenti per modificare il periodo del timer o disattivare completamente il timer della torcia.

- 1 Accendendo la pinza amperometrica, tenere premuto  per accedere al menu Setup.
- 2 Premere due volte . Il timer della torcia (**t #**) è la terza voce del menu Setup.
- 3 Premere  per modificare il valore **t #**.  
Premere  o  per modificare il periodo del timer (da **t 01** a **t 99** secondi) o per disattivare completamente il timer della torcia (**toFF**).
- 4 Premere  per salvare le modifiche, o premere  per saltare le modifiche e passare alla voce Setup successiva.
- 5 Spegner e riaccendere la pinza amperometrica per uscire dal menu Setup.

## Avvertimenti e avvisi durante la misurazione


### Avviso di tensione

#### AVVERTENZA

Per la propria sicurezza, non ignorare l'avviso di tensione. Se la pinza amperometrica segnala un avviso di tensione, è bene considerare la presenza di una tensione alta e prestare particolare attenzione durante le misurazioni.

La pinza amperometrica dispone di un sistema che emette avvisi di tensione durante le misurazioni. La pinza amperometrica emette dei segnali acustici a intervalli se la tensione misurata supera il valore di avviso (indipendentemente dalla polarità).

### Indicatore di tensione pericolosa




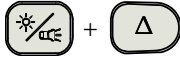
La pinza amperometrica visualizzerà anche il simbolo di tensione pericolosa () come precauzione quando la tensione misurata è uguale o maggiore di 30 V in tutte le modalità di misurazione di tensione.

## Opzioni all'accensione

Alcune opzioni possono essere selezionate solo quando la pinza amperometrica viene accesa. Queste opzioni sono elencate nella seguente tabella.

Per selezionare una di queste opzioni, tenere premuto il tasto specificato nella **Tabella 1-2** ruotando il selettore su una posizione diversa da **OFF**.

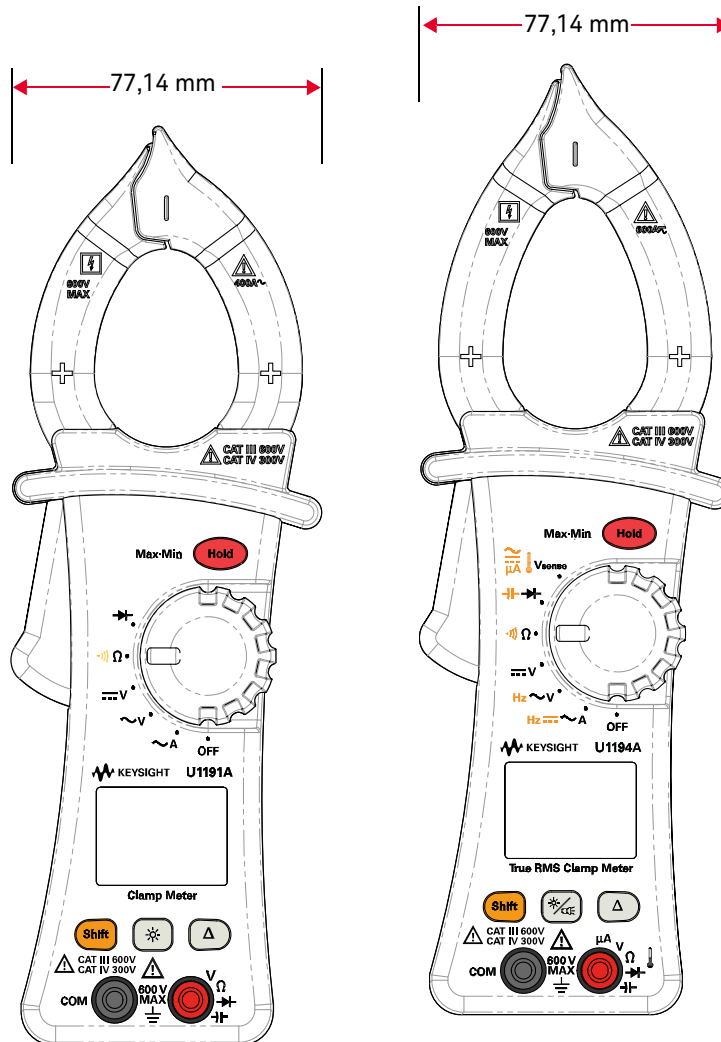
**Tabella 1-2** Opzioni all'accensione

Tasto	Descrizione
	Verifica l'LCD. Tutti i segnalatori vengono visualizzati sull'LCD per 10 secondi. Spegner e riaccendere la pinza per uscire da questa modalità oppure attendere 10 secondi. La pinza tornerà al funzionamento normale.
	Controlla la versione del firmware. Sul display principale viene visualizzata la versione del firmware della pinza amperometrica. Spegner e riaccendere la pinza per uscire da questa modalità.
	Apri il menu Setup della pinza amperometrica. Consultare le sezioni riportate di seguito per ulteriori informazioni su ciascuna voce del menu Setup. <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Spegnimento automatico (APO, Automatic Power-Off)" a pagina 23</li> <li>- "Attivazione della retroilluminazione" a pagina 23</li> <li>- "Attivazione della torcia" a pagina 24</li> <li>- "Modifica della segnalazione visiva per la continuità" a pagina 51</li> </ul> Spegner e riaccendere la pinza amperometrica per uscire dal menu Setup.
	Apri il menu in cui selezionare l'unità di misura della temperatura (solo nel modello U1194A). Vedere la sezione "Modifica dell'unità di temperatura predefinita" a pagina 60 per maggiori informazioni. Spegner e riaccendere la pinza per uscire da questo menu.

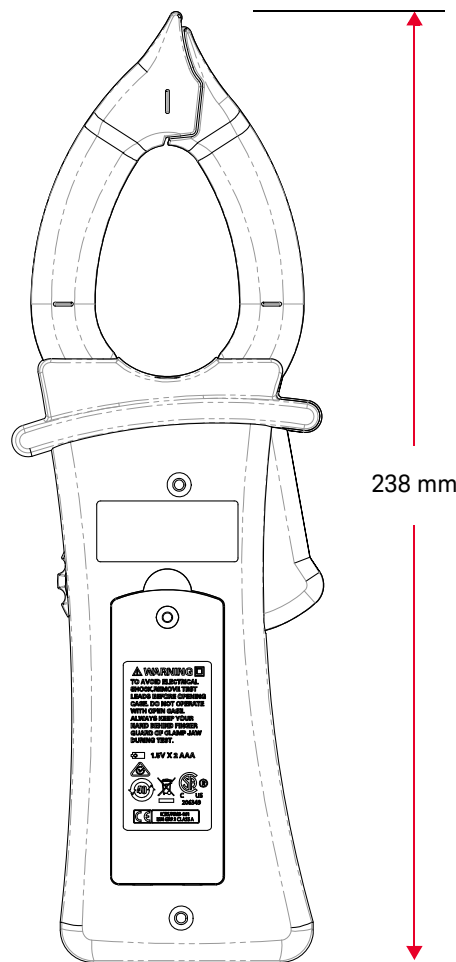
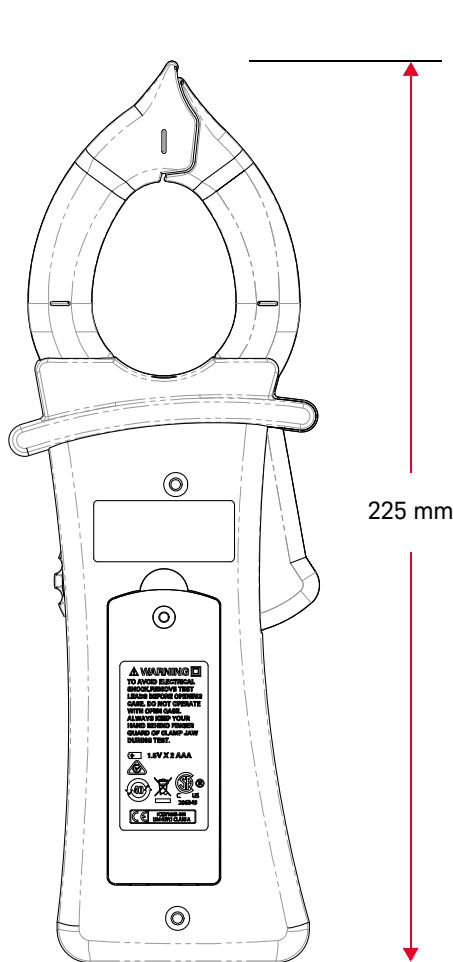
# La pinza amperometrica in breve

## Dimensioni

### Vista anteriore



Vista posteriore



## Panoramica

### Pannello frontale

In questa sezione sono descritte le parti del pannello frontale della pinza amperometrica.

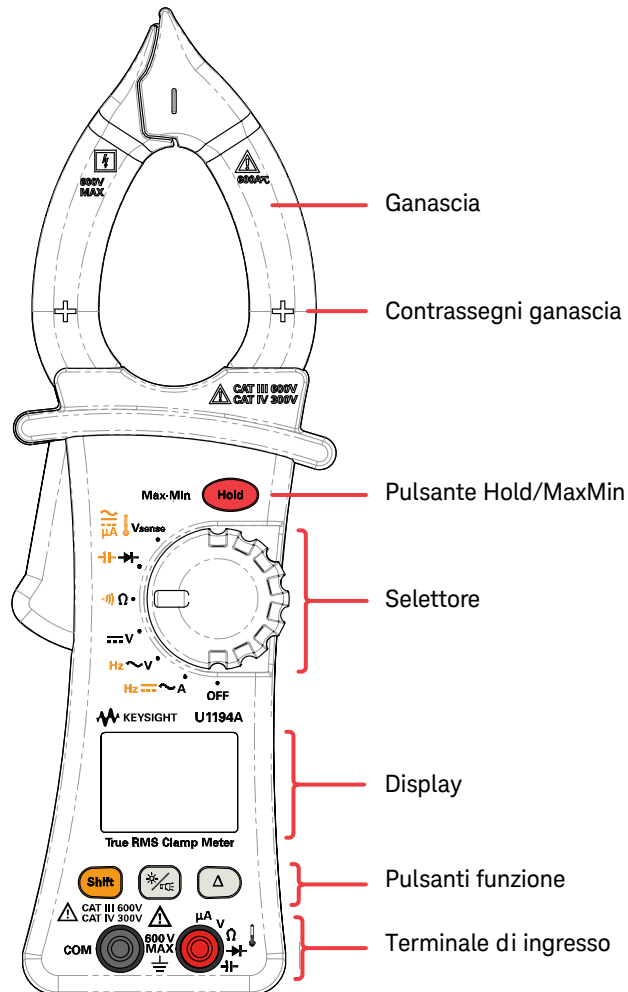


Figura 1-3 Pannello frontale

## Pannello posteriore

In questa sezione sono descritte le parti del pannello posteriore della pinza amperometrica.

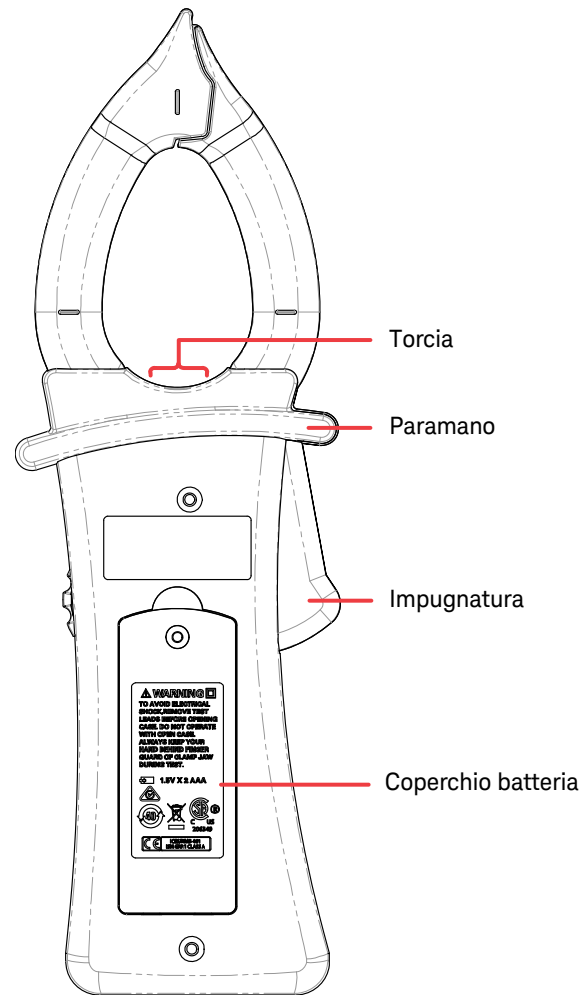



Figura 1-4 Pannello posteriore



## Selettore

Le funzioni di misurazione per ciascuna posizione del selettore sono descritte nella [Tabella 1-3](#) a pagina 32. La rotazione del selettore cambia la funzione di misurazione e reimposta tutte le altre opzioni di misurazione.

### NOTA

Alcune posizioni del selettore hanno una funzione *alternativa* stampata in **arancione**. Premere  per passare tra la funzione alternativa e quella principale.

### AVVERTENZA

Rimuovere i puntali di misura dalla sorgente o dall'obiettivo di misurazione prima di modificare la posizione del selettore.









Le posizioni del selettore dei modelli U1191A, U1192AU1193Ae U1194A ([Figura 1-3](#)) sono descritte nella [Tabella 1-3](#). Fare clic sulle rispettive pagine sotto "Ulteriori informazioni" per maggiori informazioni su ciascuna funzione.

### NOTA

Di seguito, un elenco delle abbreviazioni utilizzate nella [Tabella 1-3](#).

- **A CA:** Misurazione della corrente CA
- **A CC:** Misurazione della corrente CC
- **V CA:** Misurazione della tensione CA
- **V CC:** Misurazione della tensione CC
- **CA  $\mu$ A:** Misurazione della corrente CA (fino a microampere)
- **CC  $\mu$ A:** Misurazione della corrente CC (fino a microampere)

**Tabella 1-3** Funzioni del selettore






Legenda	Funzioni visualizzate sul display principale	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Ulteriori informazioni:
OFF	Spegnimento	✓	✓	✓	✓	pagina 22
 	A CA	✓	✓	✓	✓	pagina 40
	A CC	✓	-	-	-	
 	Frequenza (percorso corrente)	✓	✓	✓	-	pagina 64
	V CA	✓	✓	✓	✓	pagina 44
	Frequenza (percorso tensione)	✓	✓	✓	-	pagina 64
	V CC	✓	✓	✓	✓	pagina 46
	Resistenza	✓	✓	✓	✓	pagina 48
	Continuità	✓	✓	✓	✓	pagina 50
	Diodo	✓	✓	✓	✓	pagina 53
	Capacitanza	✓	✓	✓	-	pagina 57
	Rilevatore di tensione senza contatto	✓	✓	✓	-	pagina 68
	Temperatura	✓	-	-	-	pagina 59
	CC $\mu$ A	✓	-	-	-	pagina 62
	CA $\mu$ A	✓	-	-	-	

## Tastierino

Di seguito è illustrato il funzionamento di ciascun tasto. Premendo uno dei tasti si attiva una funzione, visualizza un simbolo collegato e causa l'emissione di un segnale acustico. Quando si cambia la posizione del selettore, l'operazione corrente viene resettata.

Fare clic sulle rispettive pagine sotto "Ulteriori informazioni" per maggiori informazioni su ciascuna funzione.

**Tabella 1-4** Funzioni del tastierino

Legenda	Funzione quando si preme il tasto per:		Ulteriori informazioni:
	Meno di 1 secondo	Oltre 1 secondo	
 <b>Hold</b>	Congela la lettura attuale sul display.	Registra il valore massimo, minimo o medio.	<a href="#">pagina 74</a>
 <b>Shift</b>	Passa da funzioni <b>principali</b> ad <b>alternative</b> (icone in <b>arancione</b> )	-	<a href="#">pagina 31</a>
	Accende o spegne la retroilluminazione dell'LCD.	Accende o spegne la torcia a LED.	<a href="#">pagina 23</a> e <a href="#">pagina 24</a>
 <b>solo U1191A :</b>	Accende o spegne la retroilluminazione dell'LCD.	-	<a href="#">pagina 23</a>
	Imposta la modalità Null/Relative.	-	<a href="#">pagina 71</a>





## Display

In questa sezione sono descritti i segnalatori del display della pinza amperometrica. Vedere anche la sezione “Unità di misura” a pagina 35 per un elenco dei simboli e delle notazioni sulle misurazioni disponibili.





### Segnalatori generali del display

Nella tabella seguente sono descritti i segnalatori generali del display relativi alla pinza amperometrica.

**Tabella 1-5** Segnalatori generali

Legenda	Descrizione	Ulteriori informazioni:
	Indicatore di tensione pericolosa in caso di tensione $\geq 30$ V o sovraccarico	<a href="#">pagina 25</a>
<b>Hold</b>	Funzione Hold attiva	<a href="#">pagina 74</a>
<b>Auto</b>	Funzione Auto-ranging attiva	-
<b>Max</b>	Lettura massima visualizzata sul display principale	
<b>Min</b>	Lettura minima visualizzata sul display principale	
<b>Avg</b>	Lettura media visualizzata sul display principale	<a href="#">pagina 72</a>
<b>Max Min Avg</b>	Lettura corrente visualizzata sul display principale	
	Funzione Relative (Null) attiva	<a href="#">pagina 71</a>
	Test diodo selezionato	<a href="#">pagina 53</a>
	Test di continuità con segnalazione acustica selezionata	<a href="#">pagina 50</a>
<b>DC</b>	CC (corrente continua)	<a href="#">pagina 40</a> e <a href="#">pagina 46</a>
<b>AC</b>	CA (corrente alternata)	<a href="#">pagina 40</a> e <a href="#">pagina 44</a>
	Capacità della batteria	<a href="#">pagina 21</a>

**Tabella 1-5** Segnalatori generali (continuazione)

Legenda	Descrizione	Ulteriori informazioni:
	APO (spegnimento automatico) attivo	<a href="#">pagina 23</a>
	Visualizzazione di misura principale	-
	Unità di misura	<a href="#">pagina 35</a>
	Sovraccarico (la lettura supera la portata visualizzata)	-

### Unità di misura

I simboli e le notazioni disponibili per ciascuna funzione di misurazione della pinza amperometrica sono descritti nella [Tabella 1-6](#). Le unità elencate sotto valgono per le misurazioni sul display principale della pinza amperometrica.

**Tabella 1-6** Visualizzazione delle unità di misura

Simbolo/notazione	Descrizione
M	Mega 1E+06 (1000000)
k	chilo 1E+03 (1000)
n	nano 1E-09 (0,000000001)
μ	micro 1E-06 (0,000001)
m	milli 1E-03 (0,001)
mV, V	Unità di misura della tensione
μA, mA, A	Unità ampere per la misura della corrente
nF, μF, mF	Unità farad per la misura della capacità
Ω, kΩ, MΩ	Unità ohm per la misura della resistenza
Hz, kHz, MHz	Unità hertz per la misura della frequenza
°C	Grado Celsius, unità di misura della temperatura
°F	Grado Fahrenheit, unità di misura della temperatura

## Terminali di ingresso

I collegamenti dei terminali per le varie funzioni di misurazione della pinza amperometrica sono descritti nella tabella riportata di seguito. Osservare la posizione del selettore della pinza prima di collegare i puntali di misura ai terminali di collegamento.

### AVVERTENZA

Prima di iniziare a misurare, controllare che gli accessori della sonda siano collegati ai terminali d'ingresso corretti per la funzione di misurazione selezionata.

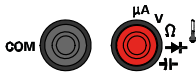






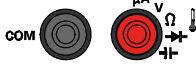

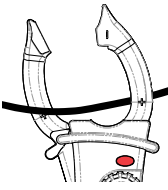
---

### ATTENZIONE

Per evitare di danneggiare il dispositivo, non superare il limite di ingresso nominale.

---

**Tabella 1-7** Collegamenti dei terminali per le varie funzioni di misurazione

Legenda	Funzioni	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Terminali di ingresso	Protezione sovraccarico
	V CA	✓	✓	✓	✓		600 Vrms
	Frequenza (percorso tensione)	✓	✓	✓	-		
	V CC	✓	✓	✓	✓		
	Diodo	✓	✓	✓	✓		
	Capacitanza	✓	✓	✓	-		
	Resistenza	✓	✓	✓	✓		
	Continuità	✓	✓	✓	✓		
	Rilevatore di tensione senza contatto	✓	✓	✓	-		
	Temperatura	✓	-	-	-		
	CC μA	✓	-	-	-		
	CA μA	✓	-	-	-		CAT III 600 V
	A CA	✓	✓	✓	✓		
	A CC	✓	-	-	-		
	Frequenza (percorso corrente)	✓	✓	✓	-		600 Arms

## Pulizia della pinza amperometrica

### AVVERTENZA

Per evitare folgorazioni o danni alla pinza amperometrica, assicurarsi che i componenti interni siano sempre asciutti.

---

Polvere e umidità nei terminali possono alterare le letture. Seguire i passaggi riportati di seguito per pulire la pinza amperometrica.

- 1** Spegnere la pinza amperometrica e rimuovere i puntali di misura.
- 2** Capovolgere la pinza amperometrica e scuoterla leggermente per rimuovere la polvere accumulatasi nei terminali.

Pulire il telaio con un panno morbido, privo di lanugine e leggermente umido. Non usare detergenti, liquidi soggetti a evaporazione o solventi chimici.



## 2 Misurazioni

Misurazione della corrente CA o CC	40
Misurazione della tensione CA	44
Misurazione della tensione CC	46
Misurazione della resistenza	48
Test di continuità	50
Test dei diodi	53
Misurazione della capacitanza	57
Misurazione della temperatura	59
Misurazione della corrente CA o CC (fino a $\mu\text{A}$ )	62
Misurazione della frequenza	64

Questo capitolo descrive le procedure di misurazione utilizzando la pinza amperometrica.

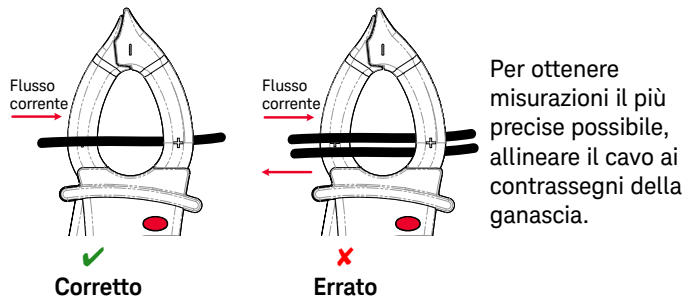
## Misurazione della corrente CA o CC

### AVVERTENZA

Prima di misurare la corrente utilizzando le ganasce, scollegare i puntali di misura dai terminali d'ingresso.

### ATTENZIONE

Controllare che la pinza misuri un conduttore alla volta. La misurazione di più conduttori contemporaneamente può determinare valori non precisi poiché vengono sommati i vettori dei flussi di corrente nei conduttori.



Utilizzare il separatore per dividere i fili o i cavi da un gruppo di fili e cavi. Vedere la sezione **“Utilizzo del separatore di fili e dell'unicino”** a pagina 42 per maggiori informazioni.

Per misurare la corrente CA e CC (solo nel modello U1194A), configurare la pinza come illustrato nella **Figura 2-2**. Bloccare il filo/cavo e leggere il display.

### NOTA

Premere **Hz** per misurare la frequenza della sorgente di corrente CA (solo nei modelli U1192A, U1193A e U1194A). Vedere **“Misurazione della frequenza”** a pagina 64 per ulteriori informazioni.

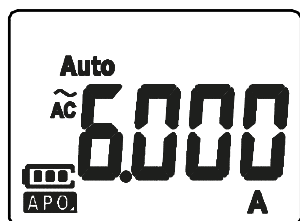


Figura 2-1 Valore corrente CA sul display

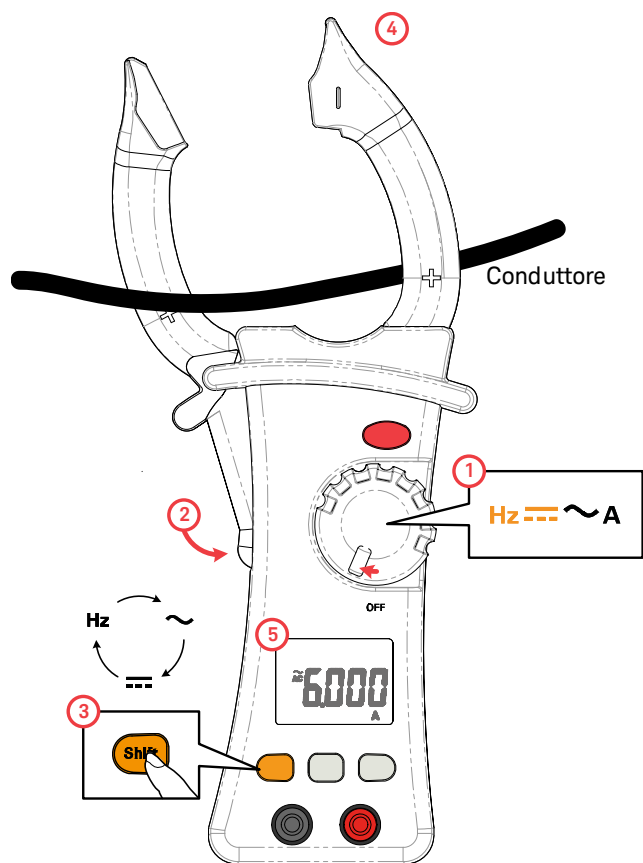


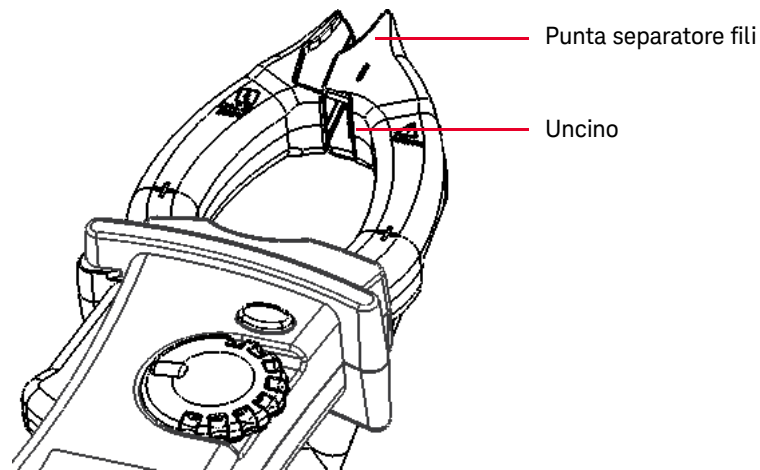
Figura 2-2 Misurazione corrente CA

### Utilizzo del separatore di fili e dell'uncino

La pinza amperometrica è provvista di un separatore di fili e di un uncino (vedere la [Figura 2-3](#)) che possono essere utilizzati per dividere i fili o i cavi di un gruppo prima di eseguire le misurazioni.

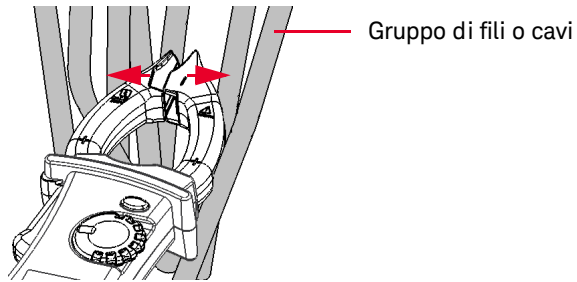
Utilizzando il separatore di fili e l'uncino, si evita di toccare i fili o i cavi in tensione senza ricorrere a protezioni di isolamento o scollegare la sorgente di tensione o corrente.

Seguire le istruzioni riportate di seguito per utilizzare il separatore di fili e l'uncino.

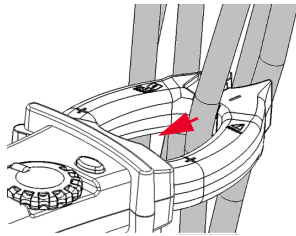


**Figura 2-3** Separatore di fili e uncino

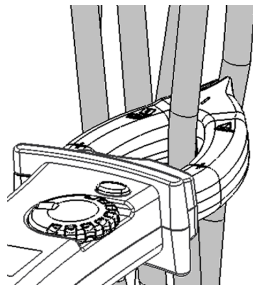
- 1 Aprire leggermente la ganascia per scoprire la punta del separatore di fili. Con la punta, individuare il filo o il cavo desiderato.



- 2 Separare il filo o il cavo agganciandolo e tirandolo verso la ganascia.



- 3 Chiudere la ganascia per bloccare il filo o il cavo, quindi leggere la misurazione.



## Misurazione della tensione CA

### NOTA

Invertendo i puntali si ottiene una lettura negativa, senza danneggiare tuttavia la pinza.

---

Per misurare la tensione CA, configurare la pinza amperometrica come illustrato nella [Figura 2-5](#). Misurare i punti di test e leggere il display.

### NOTA

#### Per i modelli U1193A e U1194A:

Le misurazioni di tensione CA rilevate con questa pinza sono rese come letture RMS reali (root mean square, radice quadratica media). Sono letture precise per le onde sinusoidali. Per altre forme di onda, vedere la sezione [Chapter 4](#), “[Caratteristiche e specifiche](#)”.

---

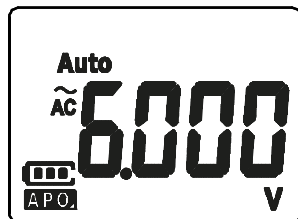



Figura 2-4 Valore tensione CA sul display

### NOTA

Premere  per misurare la frequenza della sorgente di tensione CA (solo nei modelli U1192A, U1193A e U1194A). Vedere “[Misurazione della frequenza](#)” a pagina 64 per ulteriori informazioni.

---

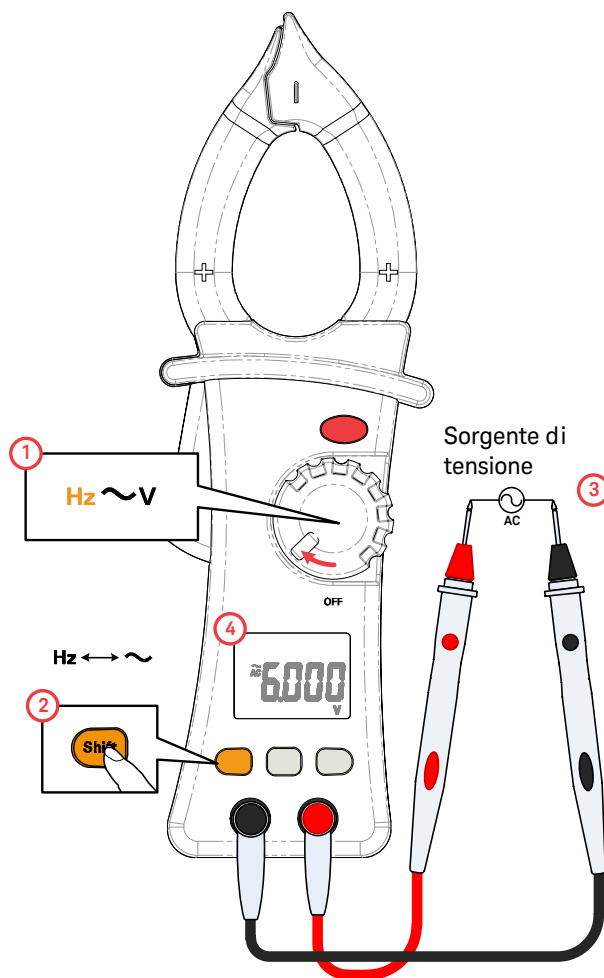


Figura 2-5 Misurazione della tensione CA

## Misurazione della tensione CC

Per misurare la tensione CC, configurare la pinza amperometrica come illustrato nella [Figura 2-7](#). Misurare i punti di test e leggere il display.

### NOTA

Questa pinza visualizza i valori della tensione CC nonché la loro polarità. Tensioni CC negative riporteranno un segno negativo sulla sinistra del display.



**Figura 2-6** Valore tensione CC sul display



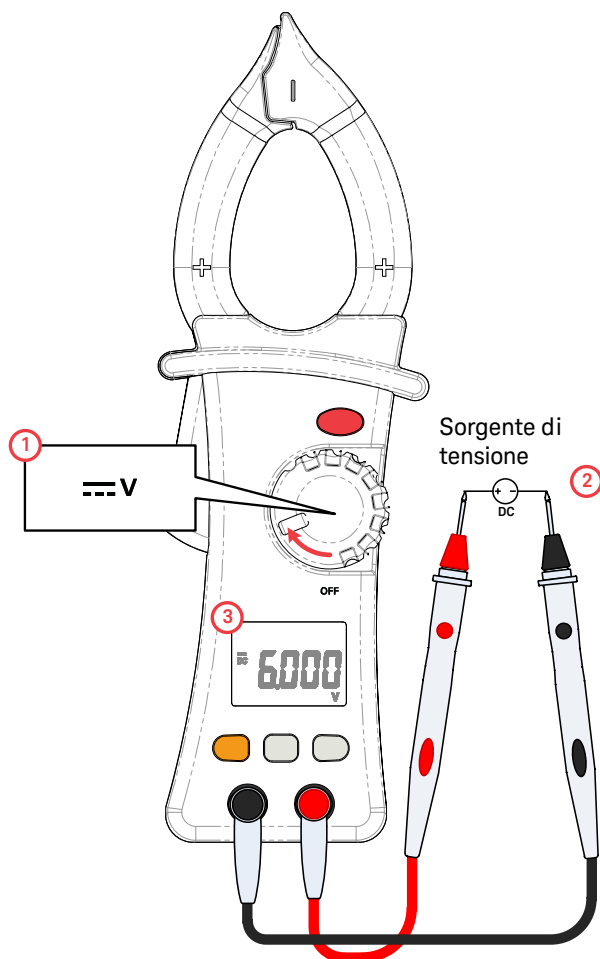


Figura 2-7 Misurazione della tensione CC

## Misurazione della resistenza

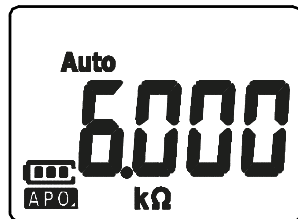
Per misurare la resistenza, configurare la pinza amperometrica come illustrato nella [Figura 2-9](#). Misurare i punti di test e leggere il display.

### ATTENZIONE

Prima di misurare la resistenza, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad elevata tensione per evitare possibili danni alla pinza o all'attrezzatura sottoposta a test.

### NOTA

La resistenza (l'opposizione al flusso di corrente) è misurata inviando una piccola corrente attraverso i puntali di misura al circuito sottoposto a test. Poiché tale corrente fluisce attraverso tutti i possibili percorsi tra i puntali, la lettura della resistenza rappresenta la resistenza totale di tutti i percorsi tra i puntali. La resistenza è misurata in ohm ( $\Omega$ ).



**Figura 2-8** Valore resistenza sul display

### NOTA

Tenere in considerazione quanto segue nella misurazione della resistenza.

- I puntali di misura possono aggiungere un errore da 0,1  $\Omega$  a 0,2  $\Omega$  alle misurazioni della resistenza. Per provare i puntali, mettere a contatto le punte della sonda e leggere la resistenza dei puntali.
- Dato che la corrente di test della pinza scorre lungo tutti i percorsi possibili tra le punte della sonda, il valore misurato di un resistore in un circuito è spesso diverso dal valore nominale del resistore.
- La funzione della resistenza può produrre una tensione sufficiente per polarizzare direttamente giunti di transistor o diodi, rendendoli conduttori di corrente.

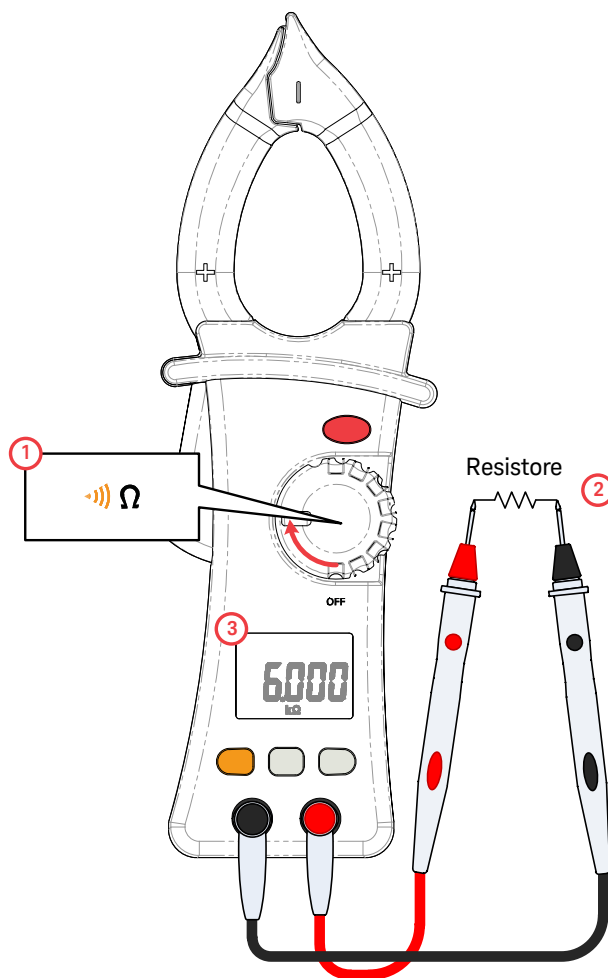


Figura 2-9 Misurazione della resistenza

## Test di continuità


Per misurare la continuità, configurare la pinza amperometrica come illustrato nella [Figura 2-12](#). Misurare i punti di test e leggere il display.

### ATTENZIONE

Prima di effettuare un test di continuità, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad elevata tensione per evitare possibili danni alla pinza o all'attrezzatura sottoposta a test.

### NOTA

La continuità è la presenza di un percorso completo per il flusso di corrente. Il test di continuità è caratterizzato da un segnalatore acustico che emette un suono e da una retroilluminazione che lampeggia fintanto che il circuito è completo. La segnalazione acustica e visiva permettono all'utente di eseguire velocemente i test di continuità senza dover osservare il display.

Premere  per passare dalla misurazione della resistenza al test di continuità. Vedere [Figura 2-12](#) per ulteriori informazioni.



**Figura 2-10** Valore continuità circuito aperto sul display



**Figura 2-11** Valore continuità circuito chiuso sul display









**NOTA**

- È possibile impostare il segnalatore acustico e la retroilluminazione affinché suoni o lampeggi come indicazione di continuità quando il circuito sottoposto a test non raggiunge i valori soglia della resistenza (corto).
- La funzione di continuità individua circuiti intermittenti in corto per almeno 1 ms. Un breve corto circuito fa sì che la pinza amperometrica emetta un breve segnale acustico e lampeggi.
- È possibile attivare o disattivare la segnalazione visiva nel menu Setup. Vedere la sezione **“Modifica della segnalazione visiva per la continuità”** a pagina 51 per maggiori informazioni.

### Modifica della segnalazione visiva per la continuità

È possibile impostare la retroilluminazione affinché lampeggi in concomitanza con il segnale acustico come indicazione di continuità quando il circuito sottoposto a test non raggiunge i valori soglia della resistenza (corto).

Seguire i seguenti passaggi per attivare o disattivare la segnalazione visiva di continuità.

- 1 Accendendo la pinza amperometrica, tenere premuto  per accedere al menu Setup.
- 2 Premere nuovamente . La segnalazione visiva di continuità  è la quarta voce del menu Setup.
- 3 Premere  per modificare la segnalazione visiva di continuità.  
Premere  o  per attivare o disattivare la segnalazione visiva di continuità (la retroilluminazione si accende o si spegne).
- 4 Premere  per salvare le modifiche, o premere  per saltare le modifiche e passare alla voce Setup successiva.
- 5 Spegner e riaccendere la pinza amperometrica per uscire dal menu Setup.

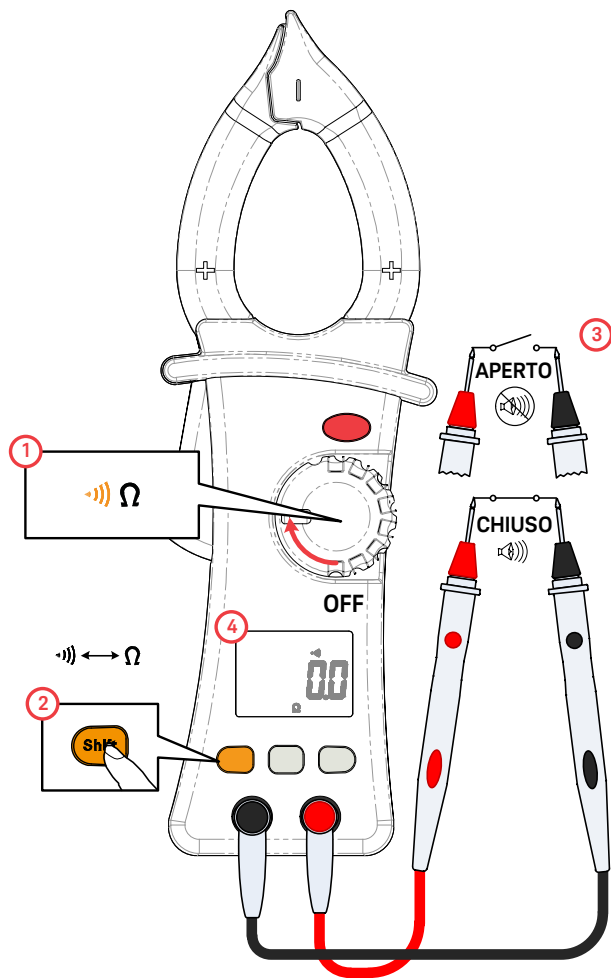


Figura 2-12 Test di continuità

## Test dei diodi

Per misurare i diodi, configurare la pinza amperometrica come illustrato nella [Figura 2-15](#). Misurare i punti di test e leggere il display.

### ATTENZIONE

Prima di misurare i diodi, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad elevata tensione per evitare possibili danni alla pinza o all'attrezzatura sottoposta a test.

### NOTA

- Utilizzare il test dei diodi per controllare diodi, transistor, tiristori (SCR), e altre periferiche con semiconduttori. Un buon diodo consente un'unica direzione del flusso di corrente.
- Questo test invia una corrente attraverso un giunto con semiconduttore, quindi misura la caduta di tensione del giunto.
- Collegare il puntale di misura rosso al terminale positivo (anodo) del diodo e il puntale di misura nero al terminale negativo (catodo). Il catodo di un diodo è contrassegnato da una banda.



Figura 2-13 Valore diodo sul display

### NOTA

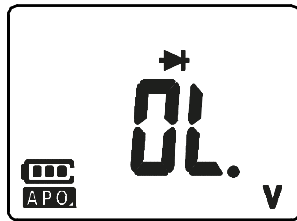
La pinza può visualizzare la polarizzazione diretta di diodi fino a un massimo di 1,8 V circa. La polarizzazione diretta di un diodo tipico è compresa nell'intervallo tra 0,3 V e 0,8 V; tuttavia la lettura può variare a seconda della resistenza di altri percorsi tra le punte della sonda.

**NOTA**

Se il segnalatore acustico è attivo durante il test dei diodi, la pinza emetterà un breve segnale acustico in caso di giunzione normale mentre il segnale sarà continuo in presenza di corto.

Invertire le sonde (come mostrato nella [Figura 2-16](#)) e misurare nuovamente la tensione nel diodo. Valutare il diodo in base alle seguenti istruzioni:

- Un diodo è considerato funzionante se la pinza amperometrica visualizza **OL** in modalità di polarizzazione inversa.
- Il diodo è considerato in corto circuito se la pinza visualizza circa 0 V sia in modalità di polarizzazione diretta che inversa ed emette segnali acustici continui.
- Un diodo è considerato "aperto" se la pinza amperometrica visualizza **OL** sia in modalità di polarizzazione diretta che inversa.



**Figura 2-14** Valore diodo aperto sul display



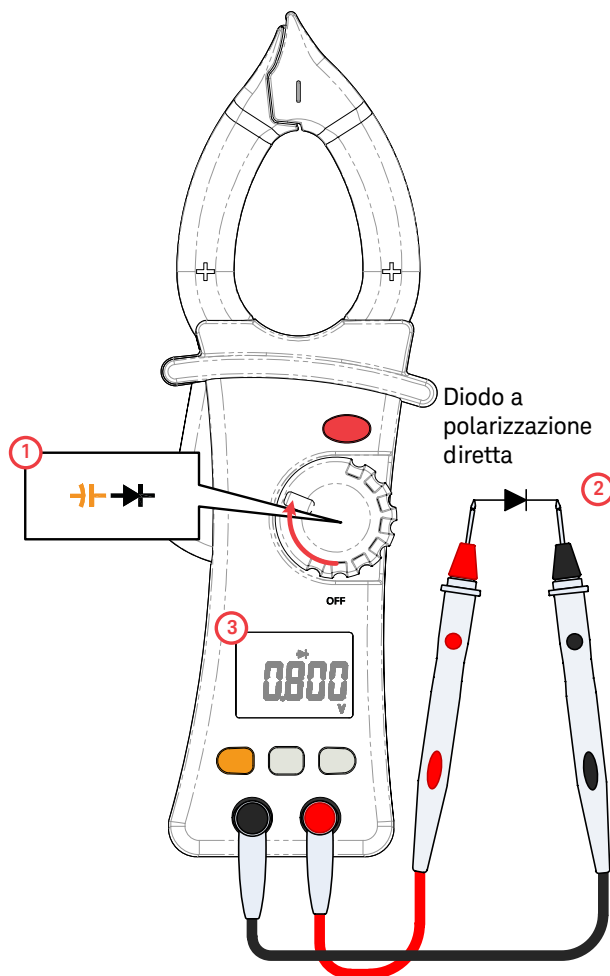


Figura 2-15 Test del diodo a polarizzazione diretta

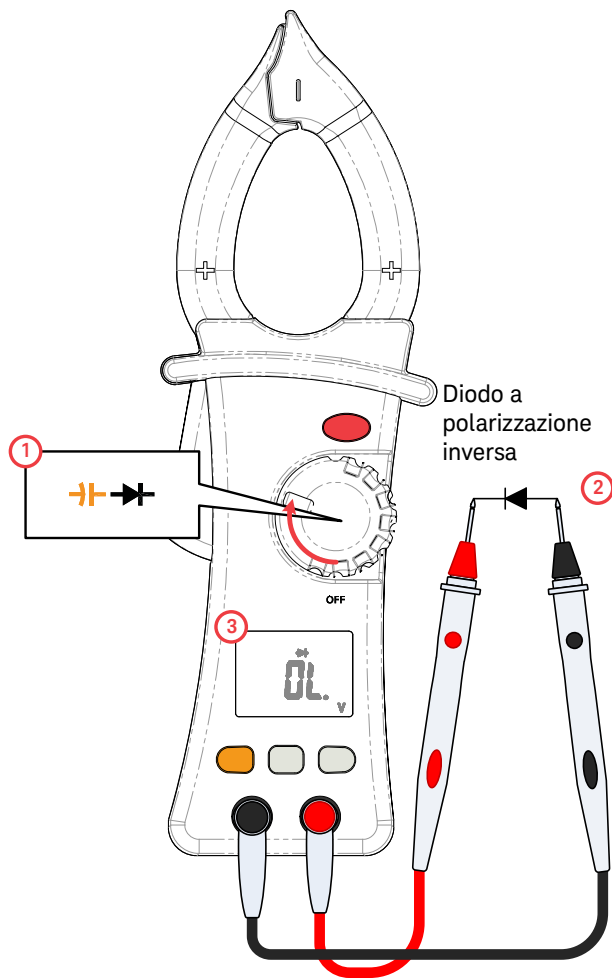


Figura 2-16 Test del diodo a polarizzazione inversa

## Misurazione della capacitanza

Questo tipo di misurazione è disponibile solo nei modelli U1192A, U1193A e U1194A.

Per misurare la capacitanza, configurare la pinza amperometrica come illustrato nella [Figura 2-18](#). Misurare i punti di test e leggere il display.

### ATTENZIONE

Prima di misurare la capacitanza, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta capacità per evitare possibili danni alla pinza o all'attrezzatura sottoposta a test. Utilizzare la funzione di tensione CC per confermare la scarica completa del condensatore.

### NOTA

La pinza misura la capacitanza caricando il condensatore con una corrente nota per un certo periodo di tempo, poi misura la tensione risultante, quindi calcola la capacitanza.

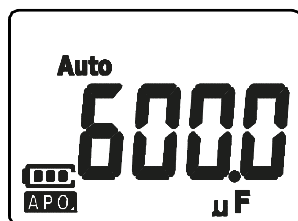


Figura 2-17 Valore capacitanza sul display

### NOTA

Per misurare valori di capacitanza maggiori di 1000  $\mu\text{F}$ , scaricare prima il condensatore e quindi selezionare una portata accettabile per la misurazione. Questa procedura velocizza i tempi di misurazione nonché assicura un valore di capacitanza corretto.

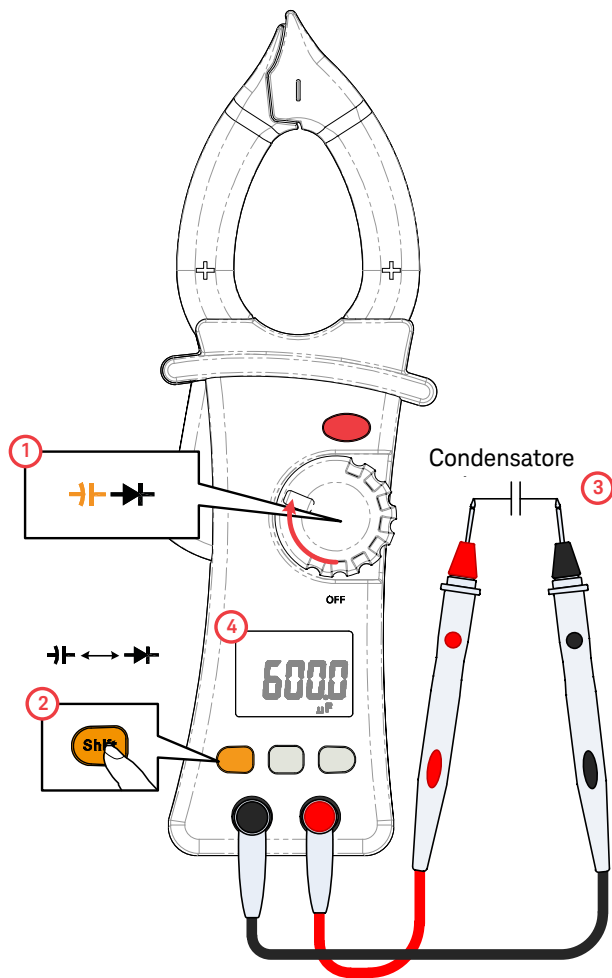


Figura 2-18 Misurazione della capacitanza

## Misurazione della temperatura

Questo tipo di misurazione è disponibile solo nel modello U1194A.

Per misurare la temperatura, configurare la pinza amperometrica come illustrato nella [Figura 2-20](#). Misurare i punti di test e leggere il display.

### AVVERTENZA

Non collegare la termocoppia a circuiti elettricamente sotto tensione. In questo modo è possibile provocare un incendio o una folgorazione.



---

### ATTENZIONE

Non piegare eccessivamente i puntali della termocoppia. Il piegamento ripetuto per un lungo periodo di tempo potrebbe causare la rottura dei puntali.

---

### NOTA

- Per misurare la temperatura, la pinza utilizza la sonda con termocoppia di tipo K (compresa nel materiale standard fornito insieme al modello U1194A).
  - Mettendo in corto il terminale  con il terminale  si visualizza la temperatura ai terminali della pinza.
- 

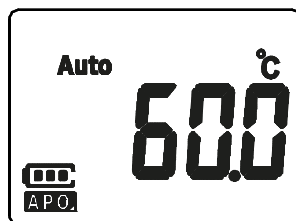








Figura 2-19 Valore temperatura sul display

### Modifica dell'unità di temperatura predefinita

Seguire questi passaggi per modificare l'unità di temperatura da Celsius (°C) a Fahrenheit (°F) o viceversa.

- 1 Accendendo la pinza amperometrica, tenere premuto  e  per accedere al menu in cui selezionare l'unità di temperatura.
- 2 Premere  per modificare l'unità di temperatura.  
Premere  o  per modificare l'unità di temperatura (°C o °F).
- 3 Premere  per salvare le modifiche.
- 4 Spegner e riaccendere la pinza amperometrica per uscire dal menu di selezione dell'unità di temperatura.

#### ATTENZIONE

Impostare sempre la visualizzazione dell'unità di temperatura secondo i requisiti ufficiali e in accordo con le leggi nazionali del proprio Paese.

#### NOTA

La sonda a termocoppia (tipo perla) è utile per misurare temperature comprese tra -40 °C e 204 °C (399 °F) in ambienti compatibili con PTFE. Non immergere la sonda a termocoppia in liquidi. Per risultati ottimali, si consiglia di utilizzare una sonda a termocoppia specifica per ciascuna applicazione, ovvero una sonda a immersione per l'utilizzo con liquidi o materiali di tipo gel e una sonda per aria per eseguire misurazioni nell'aria.

È necessario attenersi alle seguenti tecniche di misurazione:

- Pulire la superficie da misurare e assicurarsi che la sonda sia ben a contatto con la superficie. Ricordarsi di scollegare l'alimentazione.
- Quando si effettuano misurazioni al di sopra della temperatura ambiente, spostare la termocoppia lungo la superficie fino a quando non si ottiene la lettura di temperatura massima.
- Quando si effettuano misurazioni al di sotto della temperatura ambiente, spostare la termocoppia lungo la superficie fino a quando non si ottiene la lettura di temperatura minima.
- Collocare la pinza amperometrica nell'ambiente operativo per almeno 1 ora. Lo strumento utilizza un adattatore di trasferimento senza compensazione con sonda termica miniaturizzata.

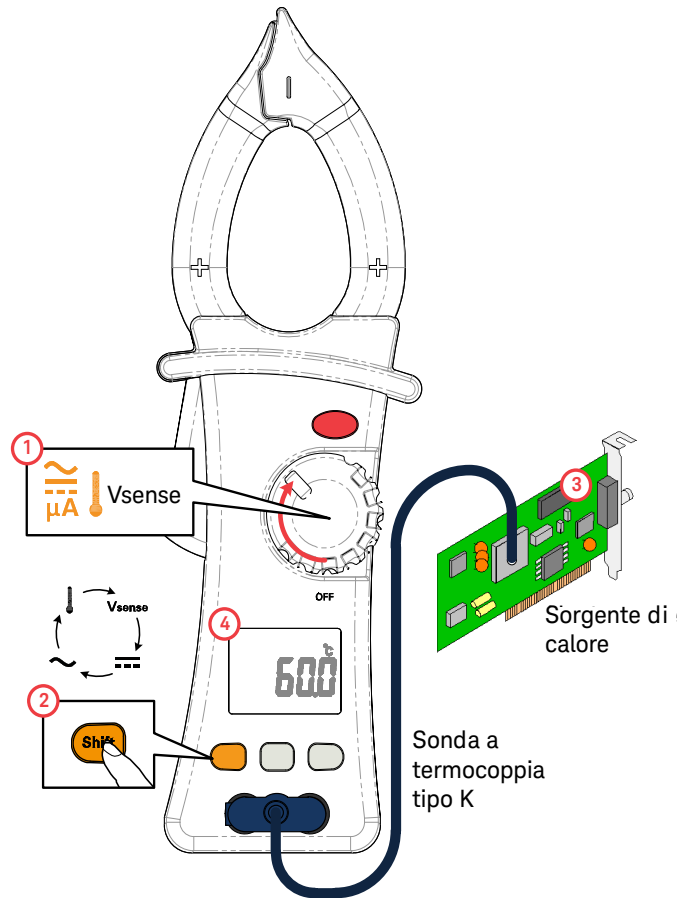


Figura 2-20 Misurazione della temperatura di superficie

## Misurazione della corrente CA o CC (fino a $\mu\text{A}$ )

### AVVERTENZA

Non cercare mai di effettuare una misurazione di una corrente nel circuito dove il potenziale del circuito aperto verso terra è maggiore di 1000 V. In questo modo si provocano dei danni alla pinza e si incorre in potenziali folgorazioni o lesioni personali.

### ATTENZIONE

- Per evitare di danneggiare la pinza o l'attrezzatura di test, utilizzare terminali, funzioni e portate corrette al tipo di misurazione. Utilizzare la ganascia adatta alla misurazione di corrente superiore a 600  $\mu\text{A}$ .
- Per misurare la corrente, è necessario aprire il circuito sottoposto a test, quindi collegare la pinza e il circuito in serie. Non collegare mai le sonde attraverso (in parallelo con) un qualsiasi circuito o componente quando i puntali sono inseriti nei terminali della corrente.
- Collocando le sonde attraverso (in parallelo con) un circuito sotto tensione quando è inserito un puntale in un terminale di corrente è possibile danneggiare il circuito sottoposto a test. Questo avviene perché la resistenza attraverso i terminali di corrente della pinza è molto bassa e provoca quindi un corto circuito.

Questo tipo di misurazione è disponibile solo nel modello U1194A.

Per misurare la corrente CA o CC (fino a  $\mu\text{A}$ ), configurare la pinza come illustrato nella [Figura 2-22](#). Misurare i punti di test e leggere il display.

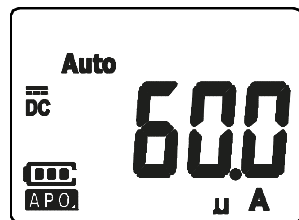


Figura 2-21 Valore corrente CC sul display



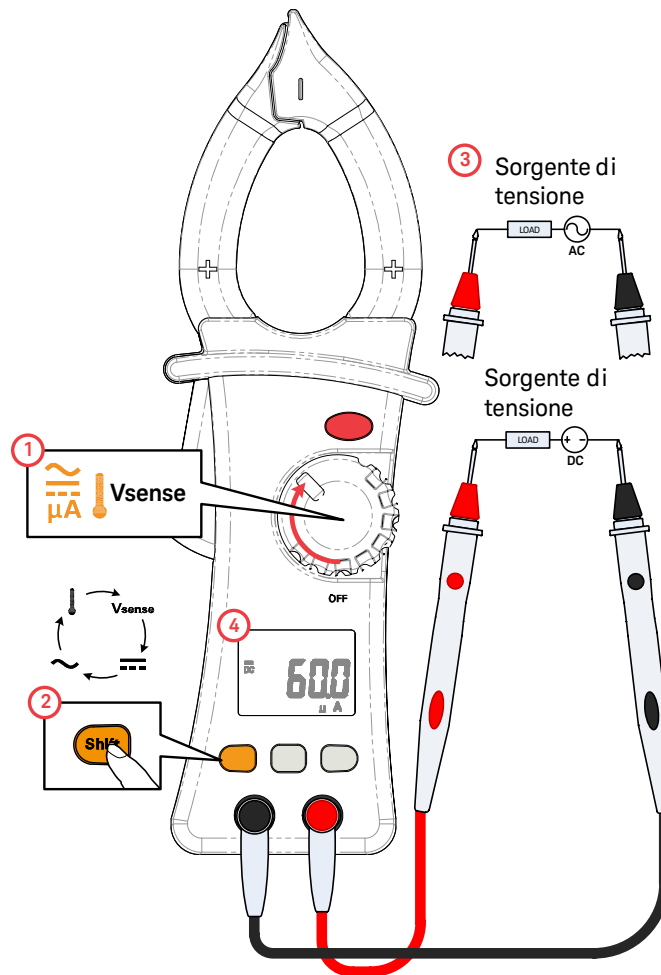


Figura 2-22 Misurazione della corrente CA/CC (fino a  $\mu\text{A}$ )

## Misurazione della frequenza

### AVVERTENZA

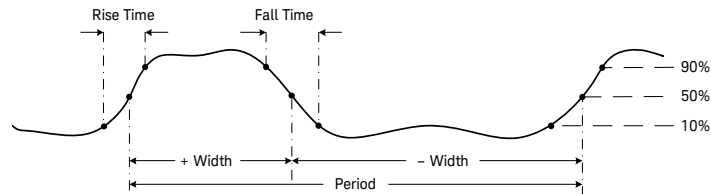
Non misurare mai la frequenza con un livello di corrente o una tensione superiori all'intervallo specificato.

Questo tipo di misurazione è disponibile solo nei modelli U1192A, U1193A e U1194A.

La pinza amperometrica consente di controllare la tensione e la corrente in tempo reale e misurare contemporaneamente la frequenza.

### NOTA

- La misurazione della frequenza di un segnale permette di rilevare la presenza di correnti armoniche in conduttori neutri e di determinare se le correnti neutre rilevate sono il prodotto di fasi non bilanciate o di carichi non lineari.
- La frequenza è il numero di cicli completati da un segnale in ciascun secondo. La frequenza è definita come  $1/\text{Periodo}$ . Il periodo è definito come il tempo tra gli attraversamenti della soglia media di due estremi consecutivi e con polarità identica, come mostrato nella figura sotto.



- La pinza amperometrica misura la frequenza di un segnale di corrente o tensione conteggiando il numero di volte che il segnale attraversa un livello di soglia in un periodo di tempo specificato.

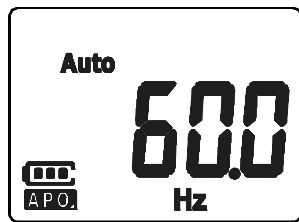


Figura 2-23 Valore frequenza sul display

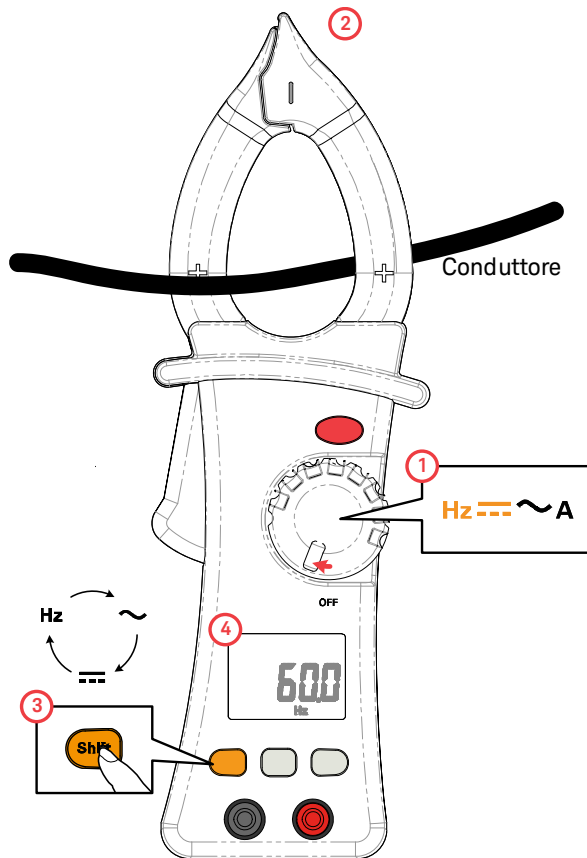


Figura 2-24 Misurazione della frequenza

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.

# 3 Funzionalità della pinza amperometrica

Rilevamento della presenza di tensione CA (Vsense)	68
Misurazioni relative (Null)	71
Acquisizione dei valori massimo e minimo (Max.Min)	72
Visualizzazione bloccata dei valori sul display (Hold)	74

Questo capitolo descrive altre funzionalità della pinza amperometrica.

## Rilevamento della presenza di tensione CA (Vsense)

### AVVERTENZA

- Per assicurarsi che il rilevatore Vsense funzioni, si consiglia di eseguire un test su un circuito funzionante entro la portata di tensione CA nominale, prima e dopo ogni utilizzo.
  - La tensione può essere ancora presente anche in assenza di indicazioni di allarme da parte del rilevatore Vsense. Non basarsi sul rilevatore Vsense con filo schermato. Non toccare la tensione o il conduttore senza utilizzare le protezioni di isolamento necessarie o senza spegnere la fonte di tensione.
  - Il rilevatore Vsense può essere influenzato dal tipo di presa, dallo spessore e dal tipo di isolamento.
- 

### ATTENZIONE

Dopo aver utilizzato la funzione Vsense, si consiglia di misurare la tensione con i puntali di misura e la funzione V CA o V CC anche in assenza di indicazioni di allarme.

---

Questo tipo di misurazione è disponibile solo nei modelli U1192A, U1193A e U1194A.

Il rilevatore Vsense è un rilevatore di tensione senza contatto che rileva la presenza di tensioni CA nelle vicinanze.

Per attivare la funzione Vsense, configurare la pinza come illustrato nella [Figura 3-3](#).

### NOTA

In presenza di tensione CA, la pinza amperometrica emette un segnale acustico. Grazie alle segnalazioni acustiche è possibile rilevare con semplicità la presenza di tensione CA nelle vicinanze.

**In questa modalità non vengono visualizzate risoluzione e precisione della misurazione della tensione.**

---

**NOTA**

- Avvicinare l'estremità superiore della pinza ad un conduttore per rilevare tensioni CA (pari a 24 V con impostazione **Hi.SE**).
- L'impostazione di sensibilità bassa può essere utilizzata su prese incassate a muro e tipologia diversa di fili di alimentazione.
- La sensibilità elevata consente di rilevare la tensione CA su altri tipi di connettori di corrente incassati in cui la tensione CA è interna al connettore stesso.


Premere  per modificare la sensibilità del rilevatore Vsense da **Hi.SE** (sensibilità elevata) a **Lo.SE** (sensibilità bassa).



Figura 3-1 Valore Vsense (sensibilità elevata) sul display

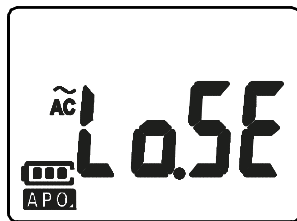


Figura 3-2 Valore Vsense (sensibilità bassa) sul display

### 3 Funzionalità della pinza amperometrica

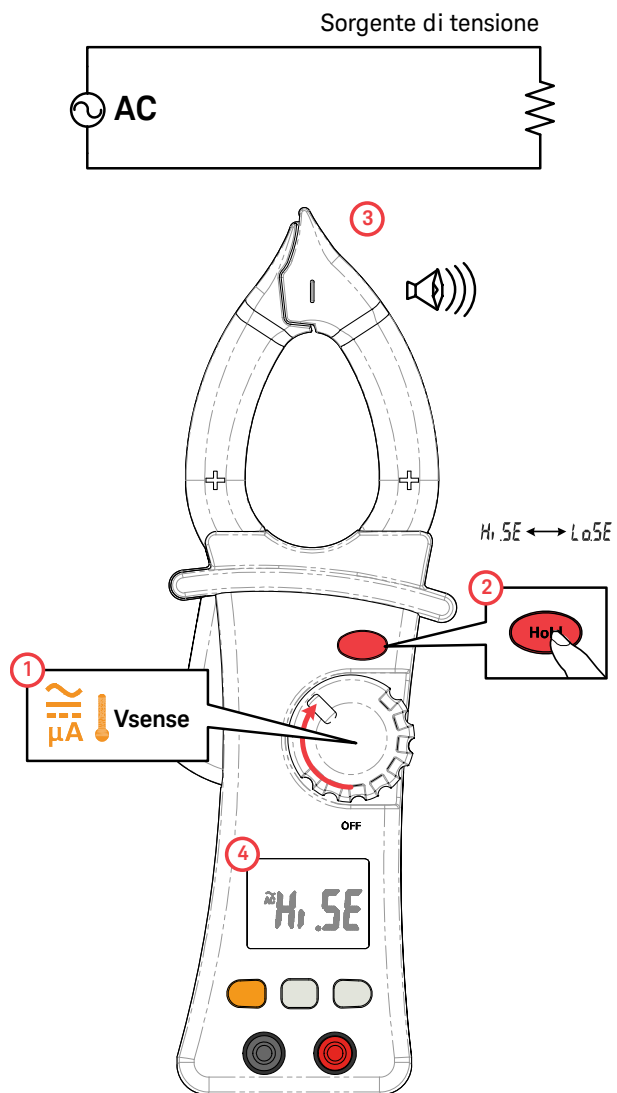



Figura 3-3 Rilevamento della presenza di tensione

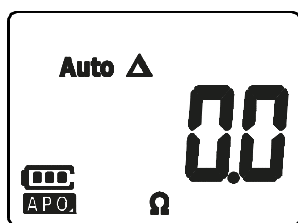


## Misurazioni relative (Null)

Quando si effettuano misurazioni nulle, dette anche relative, ogni lettura è costituita dalla differenza tra un valore nullo memorizzato (misurato) e il segnale di ingresso.


Tra le applicazioni possibili, tale tipo di misurazione consente di ottenere una misurazione di resistenza più precisa annullando la resistenza dei puntali di misura. L'annullamento dei puntali è molto importante anche prima di effettuare misurazioni di capacità.

- 1 Per attivare la modalità relativa, premere il tasto . Il valore della misurazione nel momento in cui è attiva la funzione NULL è memorizzato come valore di riferimento.




**Figura 3-4** Valore Null sul display

- 2 Per disattivare la funzione Null, premere di nuovo .

Per una qualsiasi funzione di misurazione, è possibile misurare direttamente e memorizzare il valore nullo premendo  con i puntali di misura aperti (si azzerava la capacità del puntale di test), in corto (si azzerava la resistenza del puntale di test) o attraverso un determinato circuito a valore nullo.

### NOTA

- Nella misurazione della resistenza, la pinza leggerà un valore diverso da zero anche quando i due puntali di misura sono a diretto contatto. Questo è dovuto alla resistenza dei puntali. Utilizzare la funzione NULL per azzerare il display.
- Per le misurazioni della tensione CC, l'effetto termico influirà sulla precisione delle misurazioni. Per azzerare il display mettere in corto i puntali di misura e premere  non appena il valore visualizzato diventa stabile.




## Acquisizione dei valori massimo e minimo (Max.Min)

La funzione Max.Min memorizza i valori d'ingresso massimi, minimi e medi durante una serie di misurazioni.

Quando l'ingresso è inferiore al valore minimo registrato o superiore al valore massimo registrato, la pinza emette un segnale acustico e registra il nuovo valore. Inoltre la pinza calcola la media di tutte le letture effettuate a partire dal momento in cui è stata attivata la modalità Max.Min.

Per ogni gruppo di letture, sul display della pinza è possibile visualizzare i seguenti dati statistici:

- Max: la lettura più alta a partire dall'attivazione della funzione Max.Min
- Min: la lettura più bassa a partire dall'attivazione della funzione Max.Min
- Avg: la media di tutte le letture a partire dall'attivazione della funzione Max.Min
- MaxMinAvg: lettura attuale (valore effettivo del segnale di ingresso)

- 1 Tenere premuto  per oltre un secondo per attivare la funzione Max.Min.
- 2 Premere di nuovo  per scorrere i valori d'ingresso Max, Min, Avg o corrente (MaxMinAvg).
- 3 Tenere premuto  per oltre un secondo per disattivare la funzione Max.Min.

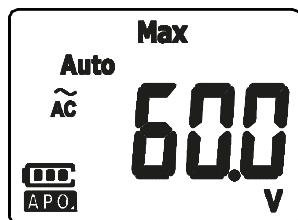



Figura 3-5 Valore Max.Min sul display


### NOTA

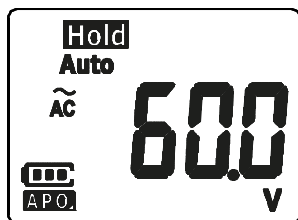
Se si verifica un sovraccarico, la funzione di media viene interrotta.  è visualizzato al posto del valore medio.

Questa modalità è utile per acquisire letture intermittenti, per registrare letture minime e massime inattese o per registrare letture mentre si sta utilizzando lo strumento e non si ha la possibilità di osservare il display della pinza.


Il vero valore medio visualizzato è la media aritmetica di tutte le letture a partire dall'inizio della registrazione. La lettura media risulta utile per risolvere i problemi correlati a ingressi instabili, calcolare il consumo di potenza o stimare la percentuale del tempo di funzionamento di un circuito.

## Visualizzazione bloccata dei valori sul display (Hold)

Per bloccare la visualizzazione di una qualsiasi funzione, premere il tasto  .



**Figura 3-6** Valore bloccato sul display

Premere nuovamente  per disattivare questa funzione.

# 4 Caratteristiche e specifiche

Per le caratteristiche e le specifiche del Serie U1190A Pinza amperometrica portatile, consultare la scheda tecnica all'indirizzo <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-8646EN.pdf>.

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.

Queste informazioni sono soggette a modifica senza preavviso. Consultare sempre la versione inglese sul sito Web di Keysight per la revisione più aggiornata.

© Keysight Technologies 2011-2021  
Edizione 9, febbraio 2021

Stampato in Malesia



U1191-90006

[www.keysight.com](http://www.keysight.com)



# Keysight Serie U1190A

## Multímetro pinzas



## Notificaciones

### Aviso de copyright

© Keysight Technologies 2011 - 2021  
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio (incluyendo almacenamiento electrónico o traducción a un idioma extranjero) sin previo consentimiento por escrito de Keysight Technologies, de acuerdo con las leyes de copyright estadounidenses e internacionales.

### Número de parte del manual

U1191-90007

### Edición

9.ª edición, febrero de 2021

### Impreso en:

Impreso en Malasia

### Publicado por:

Keysight Technologies  
Zona franca industrial Bayan Lepas,  
11900 Penang, Malasia

### Licencias tecnológicas

El hardware y el software descritos en este documento se suministran con una licencia y sólo pueden utilizarse y copiarse de acuerdo con las condiciones de dicha licencia.

### Declaración de conformidad

Las declaraciones de conformidad de este producto y otros productos Keysight se pueden descargar de Internet. Visite <http://www.keysight.com/go/conformity>. Puede buscar por número de producto la declaración de conformidad más reciente.

## Derechos del gobierno estadounidense

El Software es “software informático comercial” según la definición de la Regulación de adquisiciones federales (“FAR”) 2.101. De acuerdo con FAR 12.212 y 27.405-3 y el Suplemento FAR del Departamento de Defensa (“DFARS”) 227.7202, el gobierno estadounidense adquiere software informático comercial bajo las mismas condiciones que lo suele adquirir el público. Por ende, Keysight suministra el Software al gobierno estadounidense con su licencia comercial estándar, plasmada en el Acuerdo de Licencia de usuario final (EULA), cuya copia se encuentra en <http://www.keysight.com/find/sweula>. La licencia establecida en el EULA representa la autoridad exclusiva por la cual el gobierno estadounidense puede usar, modificar, distribuir y divulgar el Software. El EULA y la licencia allí presentados no exigen ni permiten, entre otras cosas, que Keysight: (1) Suministre información técnica relacionada con software informático comercial o documentación de software informático comercial que no se suministre habitualmente al público; o (2) Ceda o brinde de algún otro modo al gobierno derechos superiores a los brindados habitualmente al público para usar, modificar, reproducir, lanzar, complimentar, mostrar o revelar software informático comercial o documentación de software informático comercial. No se aplica ningún requisito gubernamental adicional no estipulado en el EULA, excepto que las condiciones, los derechos o las licencias se exijan explícitamente a todos los proveedores de software informático comercial de acuerdo con FAR y DFARS, y se especifiquen por escrito en otra parte del EULA. Keysight no tiene ninguna obligación de actualizar, corregir ni modificar de manera alguna el Software. En cuanto a los datos técnicos tal como se definen en FAR 2.101, de acuerdo con FAR 12.211 y 27.404.2 y DFARS 227.7102, el gobierno estadounidense no tiene nada más que los derechos limitados definidos en FAR 27.401 o DFAR 227.7103-5 (c), como corresponde para cualquier dato técnico.

## Garantía

EL MATERIAL INCLUIDO EN ESTE DOCUMENTO SE PROPORCIONA EN EL ESTADO ACTUAL Y PUEDE MODIFICARSE, SIN PREVIO AVISO, EN FUTURAS EDICIONES. KEYSIGHT DESCONOCE, TANTO COMO PERMITAN LAS LEYES APLICABLES, TODAS LAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, RELATIVAS A ESTE MANUAL Y LA INFORMACIÓN AQUÍ PRESENTADA, INCLUYENDO PERO SIN LIMITARSE A LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE CALIDAD E IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO. KEYSIGHT NO SERÁ RESPONSABLE DE ERRORES NI DAÑOS ACCIDENTALES O DERIVADOS RELATIVOS AL SUMINISTRO, AL USO O A LA CUMPLIMENTACIÓN DE ESTE DOCUMENTO O LA INFORMACIÓN AQUÍ INCLUIDA. SI KEYSIGHT Y EL USUARIO TUVIERAN UN ACUERDO APARTE POR ESCRITO CON CONDICIONES DE GARANTÍA QUE CUBRAN EL MATERIAL DE ESTE DOCUMENTO Y CONTRADIGAN ESTAS CONDICIONES, TENDRÁN PRIORIDAD LAS CONDICIONES DE GARANTÍA DEL OTRO ACUERDO.

## Información de seguridad

### PRECAUCIÓN

Un aviso de PRECAUCIÓN indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o se cumple en forma correcta, puede resultar en daños al producto o pérdida de información importante. En caso de encontrar un aviso de PRECAUCIÓN no prosiga hasta que se hayan comprendido y cumplido totalmente las condiciones indicadas.

### ADVERTENCIA

Un aviso de ADVERTENCIA indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o cumple en forma correcta, podría causar lesiones o muerte. En caso de encontrar un aviso de ADVERTENCIA, interrumpa el procedimiento hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

## Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos del instrumento y de la documentación indican precauciones que deben tomarse para utilizar el instrumento en forma segura.

	CC (tensión o corriente continua)		Precaución, peligro (consulte este manual para obtener información específica respecto de cualquier Advertencia o Precaución).
	CA (tensión o corriente alterna)		Está permitido aplicar y quitar el dispositivo de alrededor de conductores con tensiones peligrosas
	Corriente continua y alterna	<b>400 A MAX</b>	<b>U1191A/U1192A:</b> La medición de corriente máxima permitida es de 400 A
	Terminal de conexión (a tierra)	<b>600 A MAX</b>	<b>U1193A/U1194A:</b> La medición de corriente máxima permitida es de 600 A
	Equipo protegido completamente con doble aislamiento o aislamiento reforzado	<b>CAT III 600 V</b>	Protección de sobretensión de 600 V Categoría III
	Precaución, riesgo de electrochoque	<b>CAT IV 300 V</b>	Protección de sobretensión Categoría IV 300 V

## Consideraciones de seguridad

Lea la siguiente información antes de usar este instrumento.

Las siguientes precauciones generales de seguridad deben respetarse en todas las fases de operación, servicio y reparación de este instrumento. Si no se respetan estas precauciones o las advertencias específicas mencionadas en este manual, se violan las normas de seguridad de diseño, fabricación y uso intencional del instrumento. Keysight Technologies no asumirá ninguna responsabilidad si el cliente no cumple con estos requisitos.

### PRECAUCIÓN

- Desconecte la corriente del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de la prueba de resistencia, continuidad, diodos o capacitancia.
- Utilice los terminales, la función y el rango adecuados para sus mediciones.
- Este dispositivo es para uso en altitudes de hasta 2.000 m.
- Nunca mida tensión cuando esté seleccionada la medición de corriente.
- Utilice siempre el tipo de pila especificado. La alimentación del multímetro se obtiene de dos pilas estándar AAA de 1.5 V. Observe las marcas de polaridad correcta antes de insertar las pilas para asegurarse de colocarlas bien en el multímetro.
- Al reemplazar las pilas por otras nuevas, se recomienda utilizar pilas con índices bajos de fugas. Recuerde extraer las pilas cuando no utilice el medidor durante un largo período de tiempo. Advertencia sobre el riesgo de fuga de la pila.

---

### ADVERTENCIA

- No exceda los límites de medición definidos en las especificaciones para evitar daños en el instrumento y el riesgo de choque eléctrico.
  - No utilice el multímetro si está dañado. Antes de utilizar el multímetro, inspeccione el gabinete. Busque rajaduras o plástico faltante. Preste especial atención al aislamiento de los conectores.
-

## ADVERTENCIA

- Inspeccione los cables de prueba en busca de aislaciones dañadas o metales expuestos. Compruebe los cables de prueba para continuidad. Reemplace los cables de prueba dañados antes de usar el multímetro.
- No utilice el multímetro cerca de gases explosivos, vapores o ambientes húmedos.
- No aplique más de la tensión y corriente nominal (marcada en el multímetro) entre terminales o entre una terminal y la conexión a tierra.
- Nunca use el multímetro en condiciones de humedad o cuando hay agua en la superficie. Si el multímetro se moja, asegúrese de que solamente personal entrenado seque el multímetro.
- Antes de usar el multímetro, verifique su funcionamiento midiendo una tensión conocida. Tenga cuidado al trabajar por encima de 60 V CC, 30 V CA rms o 42.4 V pico. Estas tensiones representan un peligro de choque.
- Al medir corriente, desconecte la alimentación del circuito antes de conectar el multímetro en el circuito. Recuerde colocar el multímetro en serie con el circuito.
- Al medir la temperatura, mantenga la sonda termopar tan cerca del multímetro como sea posible, y evite el contacto con superficies por encima de 60 V CC, 30 V CA RMS, o 42.4 V pico. Estas tensiones representan un peligro de choque.
- Para las reparaciones del dispositivo, utilice únicamente los repuestos especificados.
- Al utilizar las sondas, mantenga los dedos detrás de las protecciones en las sondas.
- Conecte el cable de prueba común antes de conectar el cable de prueba en vivo. Al desconectar los cables, desconecte el cable de prueba en vivo primero.
- Retire los cables de prueba del multímetro antes de abrir la tapa de las pilas. No utilice el multímetro si la cubierta de las pilas o parte de esta no está perfectamente cerrada.
- Para evitar lecturas falsas, que podrían tener como consecuencia choques eléctricos o lesiones personales, reemplace la pila tan pronto como aparezca o parpadee el indicador de pila baja.

**ADVERTENCIA**

- Sólo utilice el multímetro del modo especificado en esta guía. De lo contrario, la protección proporcionada puede dañarse.
  - Se debe utilizar un equipo de protección individual si se puede acceder a partes activas peligrosas en la instalación cuando se lleve a cabo la medición.
  - El indicador o barrera táctil, indica el límite de acceso seguro de la parte del dispositivo portátil.
-

## Categoría de medición

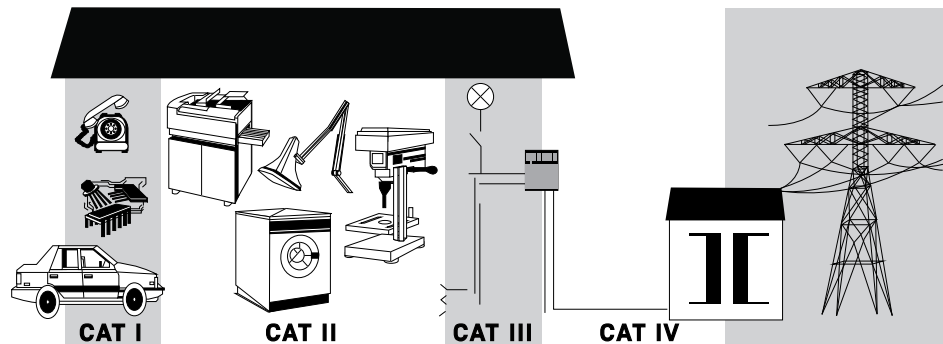
Los Serie U1190A Multímetro pinzass de Keysight tienen una clasificación de seguridad CAT III, 600 V y CAT IV, 300 V.

**Medición CAT I** Mediciones realizadas en circuitos no conectados directamente al suministro eléctrico de CA. Algunos ejemplos son circuitos no derivados de CA mains, y circuitos derivados de mains y protegidos especialmente (internos).

**Medición CAT II** son mediciones realizadas en los circuitos conectados directamente a una instalación de baja tensión. Algunos ejemplos son mediciones en electrodomésticos, herramientas portátiles y equipos similares.

**Medición CAT III** Mediciones realizadas en instalaciones de edificios. Algunos ejemplos son mediciones en placas de distribución, cortacircuitos, cableado, incluidos cables, barras conductoras, cajas de empalme, interruptores, tomas de la instalación fija, equipos de uso industrial y otros equipos, incluyendo motores fijos con conexión permanente a la instalación fija.

**Medición CAT IV** Mediciones realizadas en la fuente de instalaciones de baja tensión. Algunos ejemplos son los multímetros de electricidad y las mediciones con dispositivos primarios de protección de picos de tensión y unidades de control de ondas.



## Condiciones ambientales

Este instrumento está diseñado para uso en interiores y en un área con baja condensación. La tabla a continuación muestra los requisitos ambientales generales para este instrumento.



Condiciones ambientales	Requisitos
Temperatura de operación:	-10 °C a 50 °C
Humedad operativa	Hasta 80% de Humedad Relativa (HR) para una temperatura de hasta 30 °C, disminuyendo linealmente a 50% HR a 50 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a 60 °C, 40% a 80% de humedad relativa (sin pilas)
Altitud	Altitud de hasta 2000 metros
Grado de contaminación	Grado de contaminación 2

### NOTA

El Serie U1190A Multímetro pinzas cumple con los siguientes requisitos de seguridad y de EMC.

- IEC 61010-1/EN 61010-1
- IEC 61010-2-032/EN 61010-2-032, IEC 61010-2-033/EN 61010-2-033
- CAN/CSA-C22.2 N.º 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 N.º 61010-2-032, CAN/CSA-C22.2 N.º 61010-2-033
- UL Std. N.º 61010-1
- UL Std. N.º 61010-2-032, UL Std. N.º 61010-2-033
- IEC61326-1/EN61326-1
- Canadá: ICES/NMB-001
- Australia/Nueva Zelanda: AS/NZS CISPR 11
- Consulte la Declaración de Conformidad para ver las revisiones actuales. Vaya a <http://www.keysight.com/go/conformity> para obtener más información.

## Marcas regulatorias

 <p>La marca CE es una marca registrada de la Comunidad Europea. Esta marca CE indica que el producto cumple con todas las Directivas legales europeas relevantes.</p>	 <p>La marca RCM es una marca comercial registrada de la Australian Communications and Media Authority.</p>
<p><b>ICES/NMB-001</b></p> <p>ICES/NMB-001 indica que este dispositivo ISM cumple con la norma canadiense ICES-001. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>	 <p>Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los desperdicios del hogar.</p>
 <p>La marca CSA es una marca registrada de la Asociación Canadiense de Estándares.</p>	 <p>Este símbolo indica el período de tiempo durante el cual ningún elemento de sustancias peligrosas o tóxicas se espera que se filtre o se deterioran por el uso normal. Cuarenta años es la vida útil esperada del producto.</p>



## Directiva sobre eliminación de equipo eléctrico y electrónico (WEEE) 2002/96/EC

Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los desperdicios del hogar.

### Categoría del producto:

En cuanto a los tipos de equipos del Anexo 1 de la directiva WEEE, este instrumento se clasifica como “Instrumento de control y supervisión”.

A continuación se presenta la etiqueta adosada al producto.



No desechar con desperdicios del hogar.

Para devolver este instrumento si no lo desea, comuníquese con el Centro de Servicio de Keysight más cercano, o visite <http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml> para ver más información.

## Soporte para ventas y soporte técnico

Para comunicarse con Keysight y solicitar soporte para ventas y soporte técnico, use los enlaces de soporte de estos sitios web de Keysight:

- [www.keysight.com/find/handhelddmm](http://www.keysight.com/find/handhelddmm)  
(información, soporte y actualizaciones de software y documentación del producto específico)
- [www.keysight.com/find/assist](http://www.keysight.com/find/assist)  
(información de contacto para reparación y servicio en todo el mundo)

# Índice

Símbolos de seguridad	3
Consideraciones de seguridad	4
Categoría de medición	7
Condiciones ambientales	8
Marcas regulatorias	9
Directiva sobre eliminación de equipo eléctrico y electrónico (WEEE) 2002/96/EC	10
Categoría del producto:	10
Soporte para ventas y soporte técnico	10
<b>1 Introducción</b>	
Acerca de este manual	18
Mapa de la documentación	18
Notas de seguridad	18
Preparación de su multímetro pinza	19
Verificación del envío	19
Instalación de las pilas	19
Encendido del multímetro pinza	22
Apagado Automático (APO)	23
Activación de la luz de fondo	23
Activación de la linterna	24
Alertas y advertencia durante la medición	25
Opciones de encendido	26
Breve descripción de su multímetro pinza	27
Dimensiones	27
Visión general	29
Control giratorio	31
Teclado	33
Pantalla de visualización	34
Terminales de entrada	36
Cómo limpiar su multímetro pinza	38

<b>2</b>	<b>Cómo realizar mediciones</b>	
	Medición de corriente de CA y CC	40
	Medición de Tensión en CA	44
	Medición de Tensión en CC	46
	Medición de Resistencia	48
	Cómo probar la continuidad	50
	Comprobación de diodos	53
	Medición de capacitancia	57
	Medición de temperatura	59
	Medición de corriente de CA y CC (hasta $\mu\text{A}$ )	62
	Medición de Frecuencia	64
<b>3</b>	<b>Funciones del multímetro pinza</b>	
	Detección de presencia de tensión de CA (Vsense)	68
	Cómo realizar mediciones relativa (Nulo)	71
	Captura de valores máximos y mínimos (Max.Min)	72
	Congelado de la pantalla (Hold)	74
<b>4</b>	<b>Características y especificaciones</b>	

## Lista de figuras

Figura 1-1	Instalación de las pilas	20
Figura 1-2	Encienda el multímetro pinza	22
Figura 1-3	Panel frontal	29
Figura 1-4	Panel posterior	30
Figura 2-1	Visualización de corriente de CA	41
Figura 2-2	Medición de corriente CA	41
Figura 2-3	Diseño del gancho y separador de cables	42
Figura 2-4	Visualización de la tensión de CA	44
Figura 2-5	Medición de tensión de CA	45
Figura 2-6	Visualización de tensión de CC	46
Figura 2-7	Medición de tensión de CC	47
Figura 2-8	Visualización de resistencia	48
Figura 2-9	Medición de resistencia	49
Figura 2-10	Mostrar continuidad abierta	50
Figura 2-11	Mostrar continuidad cerrada	50
Figura 2-12	Cómo probar la continuidad	52
Figura 2-13	Visualización de diodo	53
Figura 2-14	Visualización del diodo abierto	54
Figura 2-15	Pruebas de polarización directa de diodo	55
Figura 2-16	Pruebas de polarización inversa de diodo	56
Figura 2-17	Visualización de capacitancia	57
Figura 2-18	Medición de capacitancia	58
Figura 2-19	Visualización de temperatura	59
Figura 2-20	Medición de temperatura de la superficie	61
Figura 2-21	Visualización de corriente CC	62
Figura 2-22	Medición de corriente de CC/CA (hasta $\mu\text{A}$ )	63
Figura 2-23	Visualización de frecuencia	65
Figura 2-24	Medición de frecuencia	65
Figura 3-1	Visualización Vsense (alta sensibilidad)	69
Figura 3-2	Visualización Vsense (baja sensibilidad)	69
Figura 3-3	Detección de presencia de tensión	70
Figura 3-4	Visualización de Nulo	71
Figura 3-5	Visualización Max.Min	72
Figura 3-6	Se muestra Hold	74

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

## Lista de tablas

Tabla 1-1	Indicador del nivel de carga de la pila .....	21
Tabla 1-2	Opciones de encendido .....	26
Tabla 1-3	Funciones del interruptor giratorio .....	32
Tabla 1-4	Funciones del teclado .....	33
Tabla 1-5	Indicadores generales .....	34
Tabla 1-6	Pantalla de unidades de medida .....	35
Tabla 1-7	Conexiones de la terminal para diferentes funciones de medición .....	36

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

# 1 Introducción

Acerca de este manual	18
Preparación de su multímetro pinza	19
Breve descripción de su multímetro pinza	27
Cómo limpiar su multímetro pinza	38

Este capítulo le enseña a configurar su multímetro pinza por primera vez. También se ofrece una introducción a todas las funciones del mismo.



## Acerca de este manual

Las descripciones y las instrucciones de este manual se aplican al los U1191A, U1192A, U1193A y U1194A multímetro pinza de Keysight (en lo sucesivo, el multímetro pinza).

El modelo U1194A aparece en todas las ilustraciones.

## Mapa de la documentación

Los siguientes manuales y software están disponibles para su multímetro pinza. Para obtener la última versión, por favor visite nuestro sitio Web en:

<http://www.keysight.com/find/hhTechLib>.

Compruebe la revisión del manual en la primera página de cada manual.

- **Guía del usuario.** El presente manual.
- **Guía de inicio rápido.** Descarga gratis en el sitio web de Keysight.
- **Guía de Servicios.** Descarga gratis en el sitio web de Keysight.

## Notas de seguridad

Las indicaciones de seguridad se utilizan en todo este manual (vea la sección **Información de seguridad** para ejemplos de formato). Familiarícese con cada una de las notas y su significado antes de operar su multímetro pinza.

Más notas de seguridad pertinentes al uso de este producto se encuentran en la sección **Consideraciones de seguridad**.

En caso de encontrar un aviso de seguridad interrumpa el procedimiento hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

# Preparación de su multímetro pinza

## Verificación del envío

Cuando reciba el multímetro pinza, verifique el envío de acuerdo con el siguiente procedimiento.

- 1** Inspeccione el paquete por posibles desperfectos. Los signos de daños pueden incluir: un contenedor abollado o roto o material de relleno con signos de estrés o inusual compactación. Guarde el material de embalaje en caso de que deba devolver el multímetro pinza.
- 2** Retire con cuidado el contenido del embalaje de transporte, y verifique que los accesorios estándar y las opciones de su pedido se incluyeron en el envío de acuerdo con los elementos estándar que se muestran a continuación:
  - Cables de prueba con punta de 4 mm
  - Pilas alcalinas de 1.5 V AAA
  - Termopar tipo K (solamente para U1194A)
  - Funda
  - Certificado de calibración
- 3** Para cualquier duda o problema, consulte los números de contacto de Keysight en la parte posterior de este manual.

## Instalación de las pilas

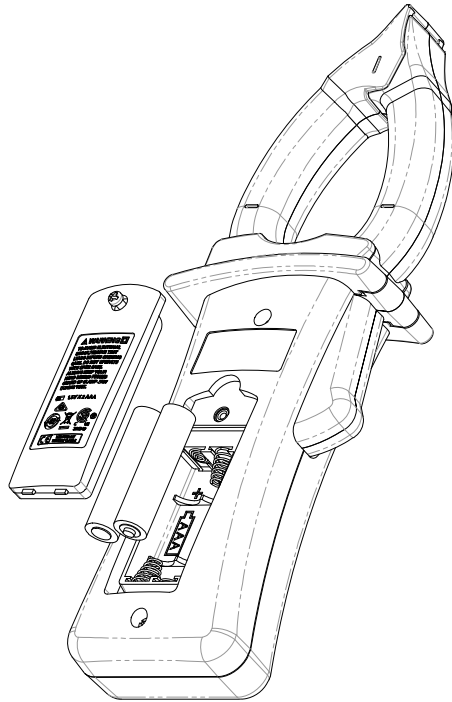
Su multímetro funciona con dos pilas alcalinas AAA de 1,5V (incluidas en el embalaje). Cuando recibe el multímetro pinza, las pilas alcalinas AAA no están instaladas.

Utilice el siguiente procedimiento para instalar las pilas.

### PRECAUCIÓN

Antes de continuar con la instalación de las pilas, quite todas las conexiones de los cables a los terminales y asegúrese de que el interruptor giratorio se encuentra en la posición OFF. Utilice sólo el tipo de pila especificado en el **Capítulo 4, “Características y especificaciones”**.





- 1 Abra la tapa de la pila.** Afloje el tornillo con un destornillador Phillips adecuado y extraiga la cubierta de las pilas tal como se muestra en la [Figura 1-1](#).
- 2 Inserte las pilas.** Observe la polaridad adecuada. Los extremos terminales de cada pila se indican en el interior del compartimiento de la pila.
- 3 Cierre la cubierta de la pila.** Coloque la tapa en su posición original y apriete el tornillo.



**Figura 1-1** Instalación de las pilas

El indicador de nivel de pila en la esquina inferior izquierda de la pantalla indica la condición relativa de las pilas. La [Tabla 1-1](#) describe los diversos niveles de la pila que el indicador representa.

**Tabla 1-1** Indicador del nivel de carga de la pila

Indicación	Capacidad de la pila
	Capacidad completa
	2/3 de capacidad
	1/3 de capacidad
 (Intermitente periódicamente)	Casi vacía <sup>[a]</sup>

[a] Se recomienda cambiar las pilas. Utilice siempre el tipo de pila especificado en la [Capítulo 4, "Características y especificaciones"](#)

**ADVERTENCIA**

Para evitar lecturas falsas, que podrían tener como consecuencia choques eléctricos o lesiones personales, reemplace las pilas tan pronto como aparezca el indicador de pila baja. No descargue las pilas poniéndolas en corto o invirtiendo la polaridad.

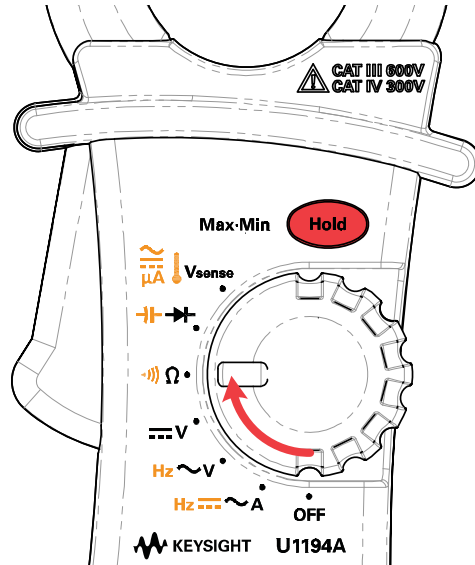
**PRECAUCIÓN**

Para evitar daños en el instrumento por fuga de la batería:

- Siempre extraiga las baterías agotadas inmediatamente.
- Siempre retire las baterías y guárdelas por separado si no va a utilizar el multímetro durante un largo período.

## Encendido del multímetro pinza

Para encender su multímetro pinza, gire el control giratorio de la posición **OFF** (apagado) a cualquier otra posición.



**Figura 1-2** Encienda el multímetro pinza

Para apagar el multímetro pinza, mueva el interruptor giratorio a la posición **OFF**.

## Apagado Automático (APO)

Su multímetro pinza se apaga automáticamente si el interruptor giratorio no se mueve ni se presiona una tecla durante 15 minutos (predeterminado). El multímetro pinza emitirá tres sonidos antes de apagarse. Pulsando cualquier tecla o al girar el interruptor giratorio a una nueva posición, el multímetro pinza se enciende nuevamente después de haberse apagado automáticamente.

El símbolo **APO** se muestra en la parte inferior izquierda de la pantalla cuando la función de apagado automático está habilitada.

Siga estos pasos para cambiar el período del temporizador o deshabilitar completamente el apagado automático.

- 1 Mantenga pulsado **Shift** mientras enciende el multímetro pinza para ingresar al menú de configuración.
- 2 El período del temporizador de apagado automático (**A #**) es el primer elemento que se muestra en la configuración.
- 3 Presione **Hold** para realizar cambios en el valor **A #**.  
 Presione **Back** o **Up** para cambiar el período del temporizador (de **A 01** a **A 99** minutos) o para desactivar por completo la función de apagado automático (**AoFF**).
- 4 Presione **Hold** para guardar los cambios, o pulse **Shift** para descartar los cambios y continuar con el siguiente elemento de la configuración.
- 5 Gire el botón de alimentación del multímetro pinza para salir del menú de configuración.

## Activación de la luz de fondo








Si se vuelve difícil ver la pantalla en condiciones de poca luz, pulse **Back** (en los modelos U1192A/U1193A/U1194A) o **Star** (en el modelo U1191A) para activar la luz de fondo para la pantalla LCD.

Presione **Back**/**Star** nuevamente para desactivar la luz de fondo del LCD.

### NOTA


Para conservar la vida de la pila, un temporizador ajustable por el usuario controla cuánto tiempo debe permanecer encendida la luz de fondo. El período predeterminado del temporizador es de 15 segundos.


Siga estos pasos para cambiar el período del temporizador o deshabilitar completamente el temporizador de la luz de fondo.

- 1 Mantenga pulsado  mientras enciende el multímetro pinza para ingresar al menú de configuración.
- 2 Presione  nuevamente. El período del temporizador de la luz de fondo (**b #**) es el segundo elemento que se muestra en la configuración.
- 3 Presione  para realizar cambios en el valor **b #**.  
Presione  o  para cambiar el período del temporizador (de **b 01** a **b 99** segundos) o para desactivar completamente la función de temporizador de la luz de fondo (**boFF**).
- 4 Presione  para guardar los cambios, o pulse  para descartar los cambios y continuar con el siguiente elemento de la configuración.
- 5 Gire el botón de alimentación del multímetro pinza para salir del menú de configuración.

## Activación de la linterna

Esta característica se aplica solo para los modelos U1192A, U1193A, y U1194A.

Si utiliza el multímetro pinza en lugares oscuros, mantenga presionado  más de 1 segundo para activar la linterna LED y tener más visibilidad en sus puntos de prueba. Esto no es aplicable al modelo U1191A.

Presione  más de 1 segundo para desactivar la linterna LED.

### ADVERTENCIA








#### RECOMENDACIÓN PARA LA VISTA

Se recomienda no mirar directamente la fuente de luz de la linterna LED. Como con cualquier fuente de luz brillante, la exposición prolongada puede dañar el ojo.

### NOTA

Para conservar la vida de la pila, se puede controlar cuánto tiempo queda encendida la linterna mediante un temporizador que ajusta el usuario. Esta función está desactivada de manera predeterminada.

Siga estos pasos para cambiar el período del temporizador o deshabilitar completamente el temporizador de la linterna.

- 1 Mantenga pulsado  mientras enciende el multímetro pinza para ingresar al menú de configuración.
- 2 Presione  dos veces. El período del temporizador de la linterna (**t #**) es el tercer elemento que se muestra en la configuración.
- 3 Presione  para realizar cambios en el valor **t #**.  
Presione  o  para cambiar el período del temporizador (de **t 01** a **t 99** segundos) o para desactivar completamente la función de temporizador de la linterna (**toFF**).
- 4 Presione  para guardar los cambios, o pulse  para descartar los cambios y continuar con el siguiente elemento de la configuración.
- 5 Gire el botón de alimentación del multímetro pinza para salir del menú de configuración.

## Alertas y advertencia durante la medición


### Alerta de tensión

#### ADVERTENCIA

Por su seguridad, por favor no ignore el alerta de tensión. Cuando el multímetro pinza emite una alerta de tensión, se recomienda tomar nota de la existencia de alta tensión y prestar más atención al realizar mediciones.

Su multímetro pinza proporciona una alerta de tensión para mediciones de tensión. El multímetro pinza empieza a sonar periódicamente una vez que la tensión medida supera el valor de alerta establecido (independientemente de la polaridad).

### Indicación de tensión peligrosa

El multímetro pinza también mostrará el símbolo de tensión peligrosa () como precaución temprana, cuando la tensión medida sea igual o superior a 30 V en todos los modos de medición de tensión.








## Opciones de encendido

Algunas opciones sólo se pueden seleccionar mientras enciende el multímetro pinza. Las opciones de encendido se enumeran en la tabla a continuación.

Para seleccionar una opción de encendido, mantenga pulsada la tecla especificada en la [Tabla 1-2](#) mientras mueve el control giratorio de **OFF** a cualquier otra posición.

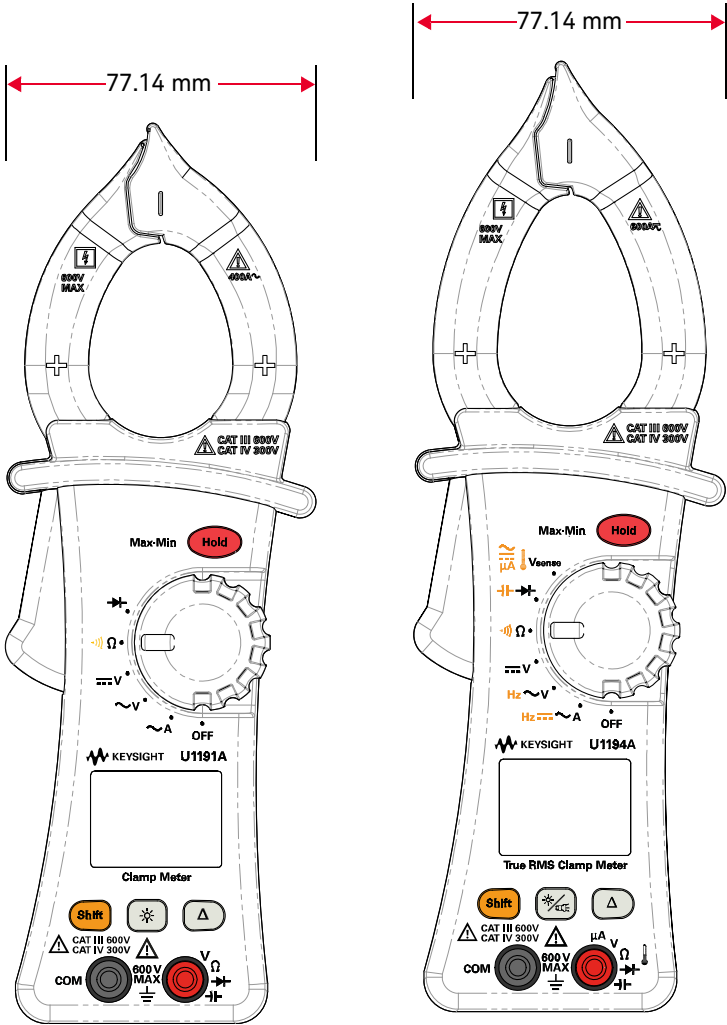
**Tabla 1-2** Opciones de encendido

Tecla	Descripción
	<p>Prueba la pantalla LCD.</p> <p>Todos los indicadores se muestran en la pantalla LCD por diez segundos. Gire el botón de alimentación del multímetro pinza para salir de este modo, o espere 10 segundos para que este vuelva al funcionamiento normal.</p>
	<p>Comprueba la versión del firmware.</p> <p>La versión del firmware del multímetro pinza se mostrará en la pantalla principal. Gire el botón de alimentación del multímetro pinza para salir de este modo.</p>
	<p>Entra en el menú de configuración del multímetro pinza.</p> <p>Consulte los siguientes temas para obtener más información sobre cada elemento del menú de configuración correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">“Apagado Automático (APO)”</a> en la página 23</li> <li>- <a href="#">“Activación de la luz de fondo”</a> en la página 23</li> <li>- <a href="#">“Activación de la linterna”</a> en la página 24</li> <li>- <a href="#">“Cambio de la alerta visual de continuidad”</a> en la página 51</li> </ul> <p>Gire el botón de alimentación del multímetro pinza para salir del menú de configuración.</p>
 + 	<p>Entra en el menú de selección de unidad para medición de temperatura (sólo U1194A).</p> <p>Consulte el <a href="#">“Cómo cambiar la unidad de temperatura predeterminada”</a> en la página 60 para recibir más información. Gire el botón de alimentación del multímetro pinza para salir de este menú.</p>

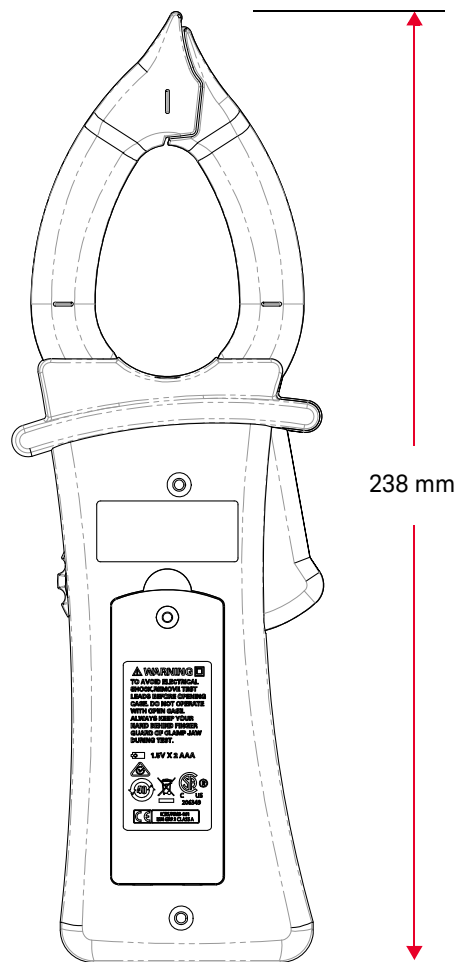
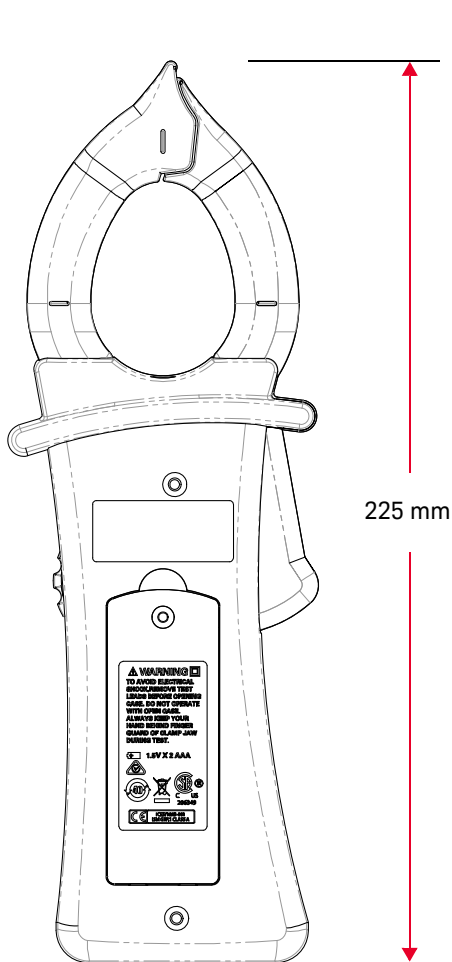
# Breve descripción de su multímetro pinza

## Dimensiones

Vista frontal



Vista posterior



## Visión general

### Panel frontal

Las piezas del panel frontal del multímetro pinza se describen en esta sección.

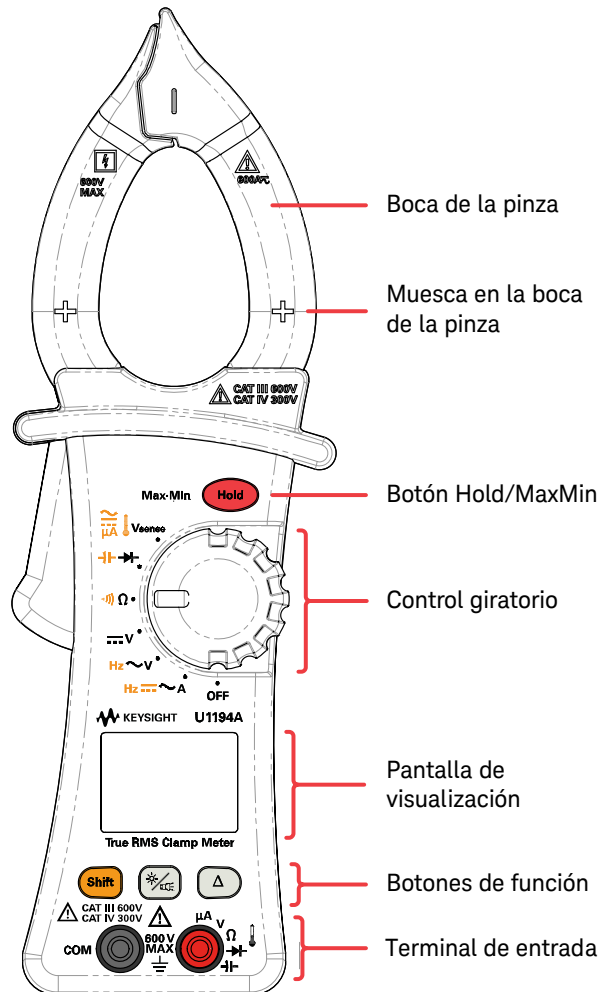


Figura 1-3 Panel frontal

## Panel posterior

Las piezas del panel posterior del multímetro pinza se describen en esta sección.

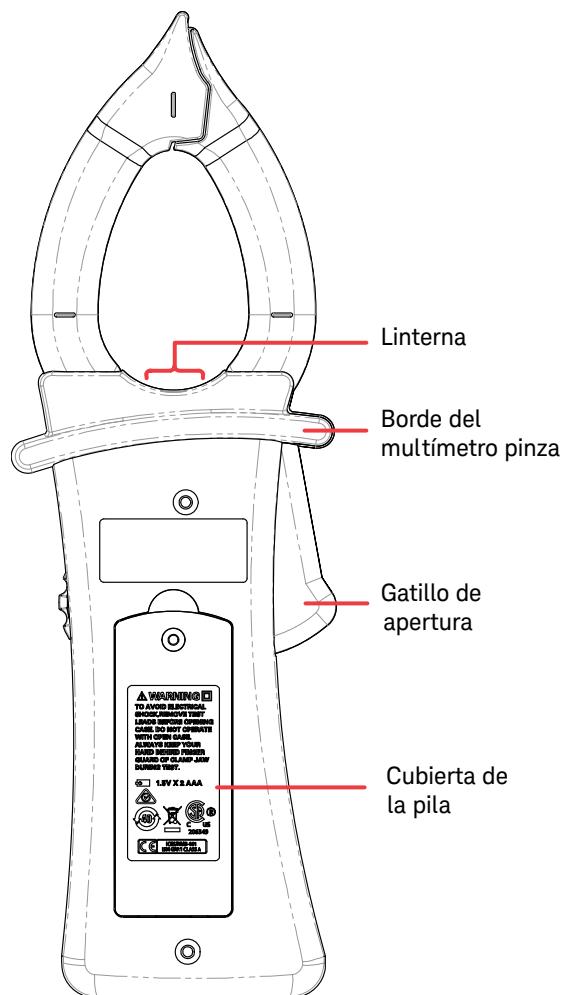



Figura 1-4 Panel posterior

## Control giratorio

Las funciones de medición de cada posición del control giratorio se describen en la [Tabla 1-3](#) en la página 32. Al girar el interruptor giratorio se cambia la función de medición y se restablecen todas las opciones de medición.

### NOTA

Algunas posiciones del interruptor giratorio tienen una función *alternada* impresa en **naranja**. Presione  para cambiar entre las funciones alternada y principal.

### ADVERTENCIA

Retire los cables de prueba de la fuente o destino de medición antes de cambiar la posición del control giratorio.

Todas las posiciones del control giratorio de U1191A, U1192AU1193A y U1194A (presentado en la [Figura 1-3](#)) se describen en la [Tabla 1-3](#). Haga clic en las respectivas páginas “Obtenga más información” para obtener más información sobre cada función.

### NOTA

A continuación se presenta una lista de algunas abreviaturas empleadas en la [Tabla 1-3](#).

- **CA A:** Medición de corriente de CA
- **CC A:** Medición de corriente de CC
- **CA V:** Medición de tensión CA
- **CC V:** Medición de tensión de CC
- **CA  $\mu$ A:** Medición de corriente de CA (hasta microamperios)
- **CC  $\mu$ A:** Medición de corriente de CC (hasta microamperios)

**Tabla 1-3** Funciones del interruptor giratorio






Legenda	Funciones que se muestran en la pantalla principal	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Obtenga más información en:
OFF	Off	✓	✓	✓	✓	página 22
	CA A	✓	✓	✓	✓	página 40
	CC A	✓	-	-	-	
	Frecuencia (trayectoria de la corriente)	✓	✓	✓	-	página 64
	CA V	✓	✓	✓	✓	página 44
	Frecuencia (trayectoria de tensión)	✓	✓	✓	-	página 64
	CC V	✓	✓	✓	✓	página 46
	Resistencia	✓	✓	✓	✓	página 48
	Continuidad	✓	✓	✓	✓	página 50
	Diodo	✓	✓	✓	✓	página 53
	Capacitancia	✓	✓	✓	-	página 57
	Detector de tensión sin contacto	✓	✓	✓	-	página 68
	Temperatura	✓	-	-	-	página 59
	CC $\mu$ A	✓	-	-	-	página 62
	CA $\mu$ A	✓	-	-	-	

## Teclado

La función de cada tecla se explica a continuación. Al presionar una tecla se activa una función, se muestra un símbolo relacionado, y se emite un pitido. Al cambiar de posición el control giratorio se restablece la operación actual de la tecla.

Haga clic en las respectivas páginas “Obtenga más información” para obtener más información sobre cada función.

**Tabla 1-4** Funciones del teclado

Leyenda	Función cuando se presiona por:		Obtenga más información en:
	Menos de 1 segundo	Más de 1 segundo	
	Bloquea la lectura actual en la pantalla.	Registra el valor máximo, mínimo, o promedio.	<a href="#">página 74</a>
	Cambia entre las funciones <b>principales</b> y <b>alternadas</b> (íconos de color <b>naranja</b> ).	-	<a href="#">página 31</a>
	Enciende o apaga la luz de fondo LCD.	Enciende o apaga la linterna LED.	<a href="#">página 23</a> y <a href="#">página 24</a>
	<b>U1191A solamente:</b> Enciende o apaga la luz de fondo LCD.	-	<a href="#">página 23</a>
	Establece el modo nulo/relativo.	-	<a href="#">página 71</a>










## Pantalla de visualización

Los indicadores de pantalla del multímetro pinza se describen en esta sección. Véase también “[Unidades de medida](#)” en la página 35 para obtener una lista de señales de medición y anotaciones disponibles.





### Indicadores de pantalla generales

Los indicadores de visualización general de su multímetro pinza se describen en la tabla a continuación.

**Tabla 1-5** Indicadores generales

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
	Símbolo de tensión peligrosa para la medición de tensión $\geq 30$ V o sobrecarga	<a href="#">página 25</a>
<b>Hold</b>	Retención activada	<a href="#">página 74</a>
<b>Auto</b>	Ajuste automático activado	-
<b>Max</b>	La lectura máxima aparecerá en la pantalla principal	
<b>Min</b>	La lectura mínima aparecerá en la pantalla principal	
<b>Avg</b>	La lectura promedio aparecerá en la pantalla principal	<a href="#">página 72</a>
<b>MaxMinAvg</b>	La lectura actual aparecerá en la pantalla principal	
	Relativa (Nulo) activado	<a href="#">página 71</a>
	Prueba de diodo seleccionada	<a href="#">página 53</a>
	Prueba de continuidad audible seleccionada	<a href="#">página 50</a>
	Indicación de CC (corriente continua)	<a href="#">página 40</a> y <a href="#">página 46</a>
	Indicación de CA (corriente alterna)	<a href="#">página 40</a> y <a href="#">página 44</a>
	Indicación de capacidad de la pila	<a href="#">página 21</a>

**Tabla 1-5** Indicadores generales (continúa)

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
	APO (apagado automático) activado	<a href="#">página 23</a>
	Pantalla de medición principal	-
	Unidades de medida	<a href="#">página 35</a>
	Sobrecarga (la lectura excede el rango de visualización)	-

### Unidades de medida

Las señales y anotaciones disponibles para cada función de medición en el multímetro pinza se describen en la [Tabla 1-6](#). Las unidades que se indican a continuación son aplicables a las mediciones de la pantalla principal de su multímetro pinza.

**Tabla 1-6** Pantalla de unidades de medida

Símbolo/Anotación	Descripción
M	Mega 1E+06 (1000000)
k	kilo 1E+03 (1000)
n	nano 1E-09 (0.000000001)
μ	micro 1E-06 (0.000001)
m	milli 1E-03 (0.001)
mV, V	Unidades de tensión para medición de tensión
μA, mA, A	Unidades de amperes para medición de corriente
nF, μF, mF	Unidades Farad para la medición de capacitancia
Ω, kΩ, MΩ	Unidades Ohm para la medición de resistencia
Hz, kHz, MHz	Unidades Hertz para la medición de frecuencia
°C	Grado Celsius, la unidad de medición de la temperatura
°F	Grados Fahrenheit, la unidad de medición de la temperatura

## Terminales de entrada

Las conexiones de los terminales de las diferentes funciones de medición de su multímetro pinza se describen en la tabla a continuación. Observe la posición del interruptor giratorio del multímetro pinza antes de conectar los cables de prueba a los terminales del conector.

### ADVERTENCIA

Asegúrese de que los accesorios de la sonda estén conectados a las terminales de entrada correctas para la función de medición seleccionada antes de iniciar cualquier medición.

### PRECAUCIÓN


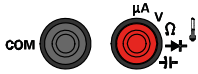

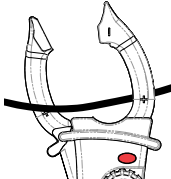
Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.

**Tabla 1-7** Conexiones de la terminal para diferentes funciones de medición

Legenda	Funciones	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Terminales de entrada	Protección contra sobrecarga
	CA V	✓	✓	✓	✓		600 Vrms
	Frecuencia (trayectoria de tensión)	✓	✓	✓	-		
	CC V	✓	✓	✓	✓		
	Diodo	✓	✓	✓	✓		
	Capacitancia	✓	✓	✓	-		
	Resistencia	✓	✓	✓	✓		
	Continuidad	✓	✓	✓	✓		
	Detector de tensión sin contacto	✓	✓	✓	-		
	Temperatura	✓	-	-	-		

600 Vrms para corriente de cortocircuito <0,3 A

**Tabla 1-7** Conexiones de la terminal para diferentes funciones de medición (continúa)

Legenda	Funciones	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Terminales de entrada	Protección contra sobrecarga
	CC $\mu$ A	✓	-	-	-		CAT III 600 V
	CA $\mu$ A	✓	-	-	-		
	CA A	✓	✓	✓	✓		600 Arms
	CC A	✓	-	-	-		
	Frecuencia (trayectoria de la corriente)	✓	✓	✓	-		

## Cómo limpiar su multímetro pinza

### **ADVERTENCIA**

Para evitar descargas eléctricas o daños al multímetro pinza, asegúrese de que el interior de la carcasa permanezca seco en todo momento.

---

El polvo y la humedad en las terminales pueden distorsionar las mediciones. Siga estos pasos para limpiar el multímetro pinza.

- 1** Apague el multímetro pinza y quite los cables de prueba.
- 2** Voltee el multímetro pinza y sacuda el polvo que se haya acumulado en las terminales.

Limpie la caja con un paño suave, apenas húmedo y que no suelte pelusa. No utilice detergentes, líquidos volátiles ni químicos disolventes.

## 2      Cómo realizar mediciones

Medición de corriente de CA y CC	40
Medición de Tensión en CA	44
Medición de Tensión en CC	46
Medición de Resistencia	48
Cómo probar la continuidad	50
Comprobación de diodos	53
Medición de capacitancia	57
Medición de temperatura	59
Medición de corriente de CA y CC (hasta $\mu\text{A}$ )	62
Medición de Frecuencia	64

En este capítulo se describe cómo hacer mediciones con el multímetro pinza.

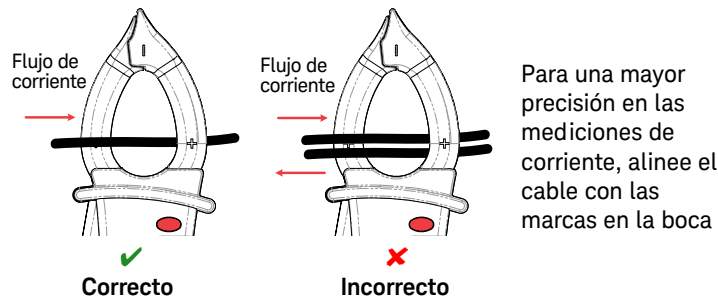
## Medición de corriente de CA y CC

### ADVERTENCIA

Asegúrese de que los cables de prueba estén desconectados de las terminales de entrada cuando realice mediciones de corriente con la boca de la pinza.

### PRECAUCIÓN


Asegúrese de que el multímetro pinza mida sólo un conductor a la vez. Si mide varios conductores se pueden producir inconsistencias en las lecturas de las mediciones debido a la suma de vectores de las corrientes que fluyen en los conductores.



Utilice el separador de cable para separar cables individuales o cables en un manojo de cables. Consulte [“Utilizar el gancho y el separador de cable”](#) en la página 42 para recibir más información.

Configure su multímetro pinza para medir la corriente alterna o corriente continua (sólo en el modelo U1194A) como se muestra en la [Figura 2-2](#). Sujete el cable, y lea la pantalla.

### NOTA

Presione  para medir la frecuencia de la fuente de corriente CA (sólo en los modelos U1192A, U1193A, y U1194A). Consulte [“Medición de Frecuencia”](#) en la página 64 para obtener más información.

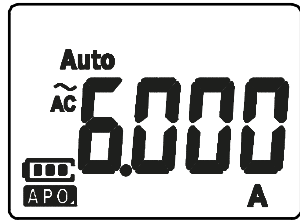


Figura 2-1 Visualización de corriente de CA

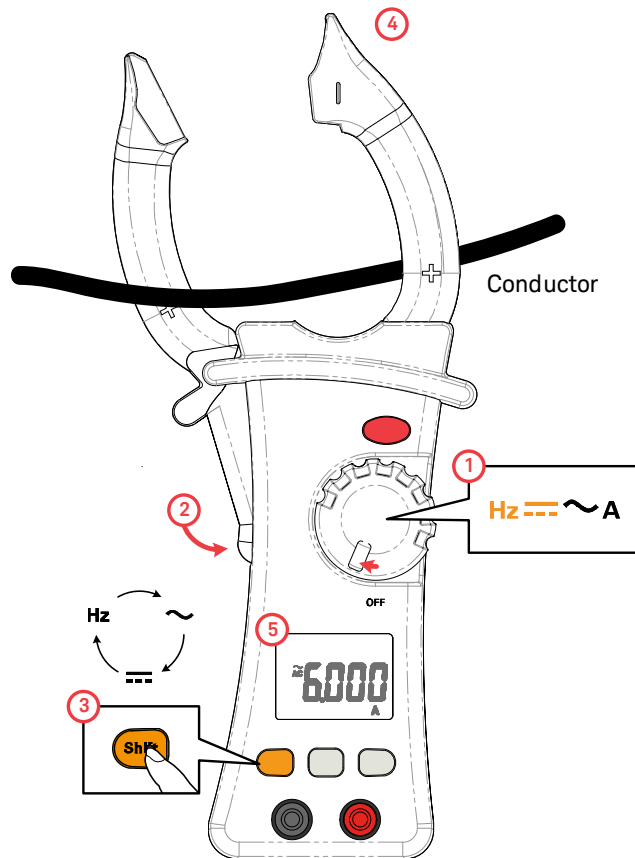


Figura 2-2 Medición de corriente CA

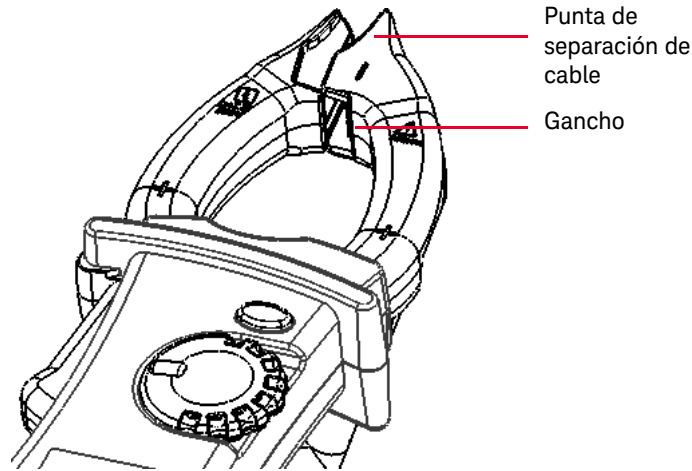


### Utilizar el gancho y el separador de cable

El diseño de su multímetro pinza cuenta con un gancho y un separador de cables (ver la **Figura 2-3**) que se pueden utilizar para separar cables individuales o en un manojo de cables.

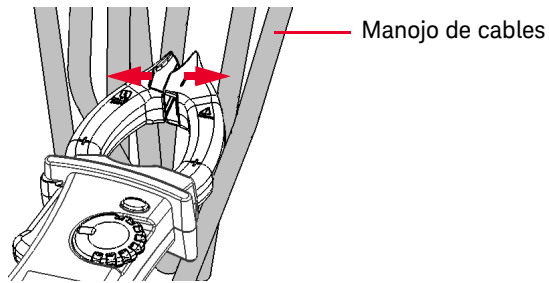
Utilice el gancho y el separador de cables para evitar tocar los cables vivos sin la protección necesaria o sin apagar la fuente de tensión o corriente.

Siga estas instrucciones para usar la función de gancho y separador de cables.

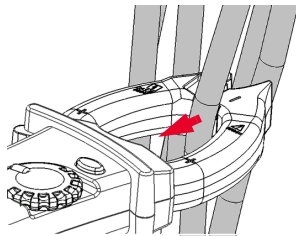


**Figura 2-3** Diseño del gancho y separador de cables

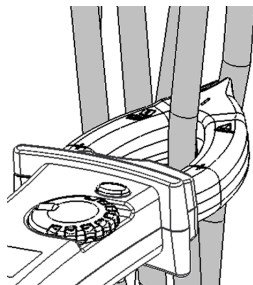
- 1 Abra un poco la boca de la pinza para que aparezca la punta del separador de cables. Use la punta de separación de cables para localizar el cable que desee.



- 2 Para separar el cable debe engancharlo en la boca de la pinza de forma segura y tirar hacia atrás.



- 3 Cierre la boca de la pinza para asegurar el cable, y lea la medición.



## Medición de Tensión en CA

### NOTA

Al invertir los cables se obtendrá una lectura negativa, pero no se dañará el multímetro pinza.

---

Ajuste su multímetro pinza para que mida la tensión de CA como se muestra en la [Figura 2-5](#). Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

### NOTA

#### Para los modelos U1193A y U1194A:

Las mediciones de tensión de CA obtenidas con el multímetro pinza se devuelven como lecturas de rms (raíz cuadrática media) verdadera. Estas lecturas son precisas para las ondas sinusoidales. Para ondas no sinusoidales, por favor consulte [Capítulo 4, “Características y especificaciones”](#).

---

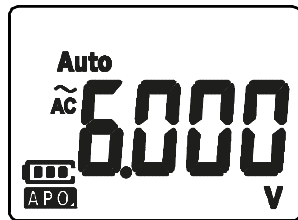



Figura 2-4 Visualización de la tensión de CA

### NOTA

Presione  para medir la frecuencia de la fuente de tensión CA (sólo en los modelos U1192A, U1193A, y U1194A). Consulte [“Medición de Frecuencia”](#) en la página 64 para obtener más información.

---

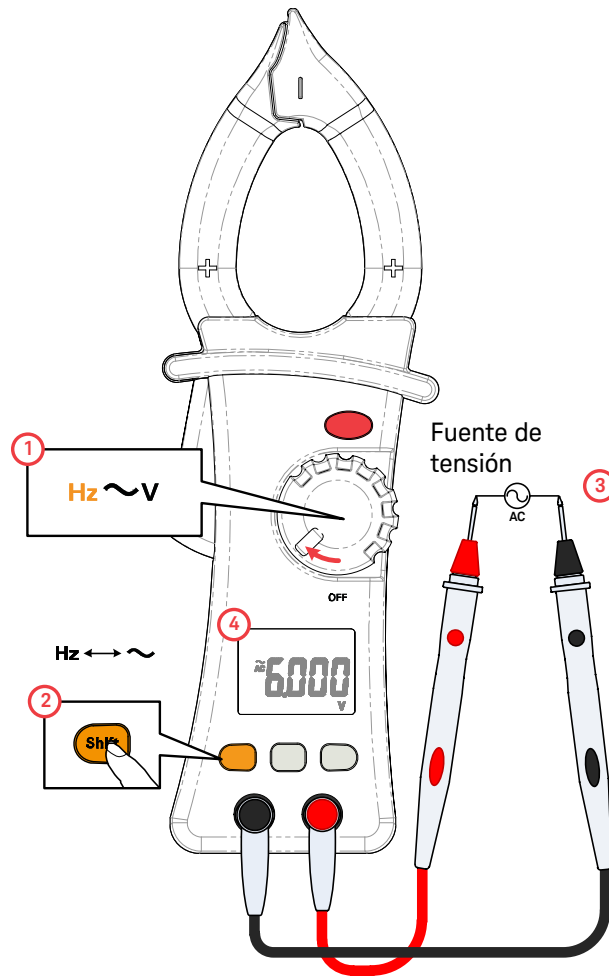


Figura 2-5 Medición de tensión de CA

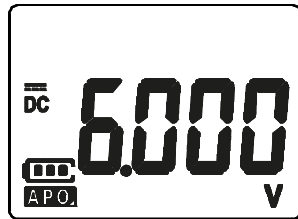
## Medición de Tensión en CC

Ajuste su multímetro pinza para que mida la tensión de CC como se muestra en la [Figura 2-7](#). Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

### NOTA

Este multímetro pinza muestra los valores de tensión de CC además de su polaridad. Las tensiones de CC negativas devolverán un signo negativo a la izquierda de la pantalla.

---



**Figura 2-6**      Visualización de tensión de CC

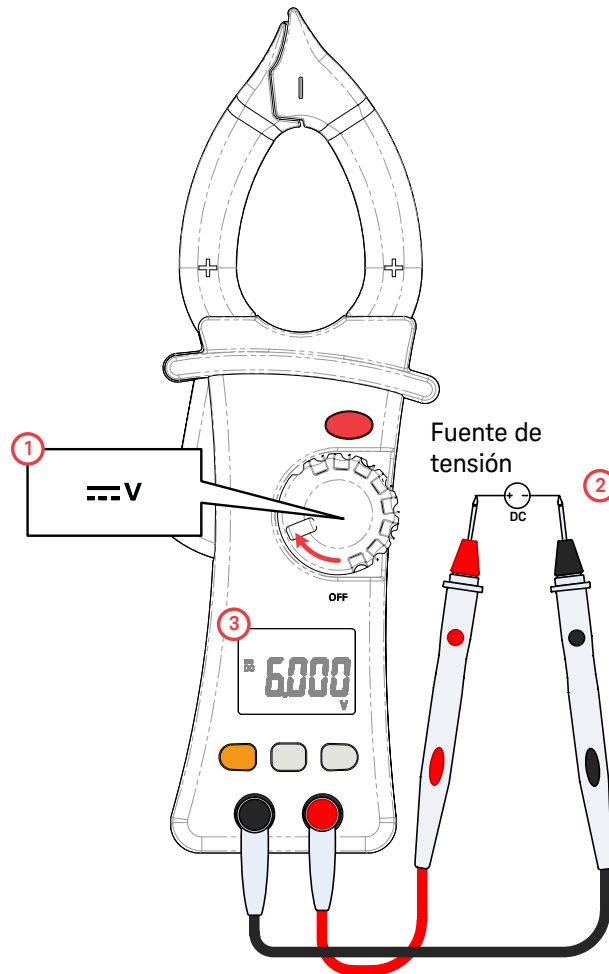


Figura 2-7 Medición de tensión de CC

## Medición de Resistencia

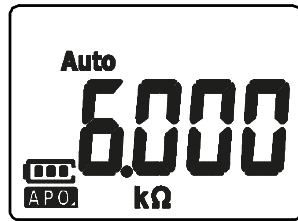
Configure su multímetro pinza para medir la resistencia, como se muestra en la [Figura 2-9](#). Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

### PRECAUCIÓN

Para evitar posibles daños a su multímetro pinza o al equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir la resistencia.

### NOTA

La resistencia (oposición a la corriente) se mide mediante el envío de una pequeña corriente a través de los cables de prueba al circuito bajo prueba. Debido a que esta corriente fluye a través de todas las rutas posibles entre los conductores, la lectura de resistencia representa la resistencia total de todos los caminos entre los conductores. La resistencia se mide en ohmios ( $\Omega$ ).



**Figura 2-8** Visualización de resistencia

### NOTA

Mantenga en mente lo siguiente cuando se mide la resistencia.

- Los cables de prueba pueden agregar 0.1  $\Omega$  a 0.2  $\Omega$  de error a las mediciones de resistencia. Para probar los cables, haga que las puntas de la sonda se toquen y lea la resistencia de los cables.
- Debido a que la corriente de prueba del multímetro pinza fluye a través de todas las rutas posibles entre las puntas de las sondas, el valor medido de la resistencia en un circuito es a menudo diferente del valor nominal de la resistencia.
- La función de resistencia puede producir suficiente tensión para polarizar uniones de transistores o diodos de silicio y hacerlos conducir.

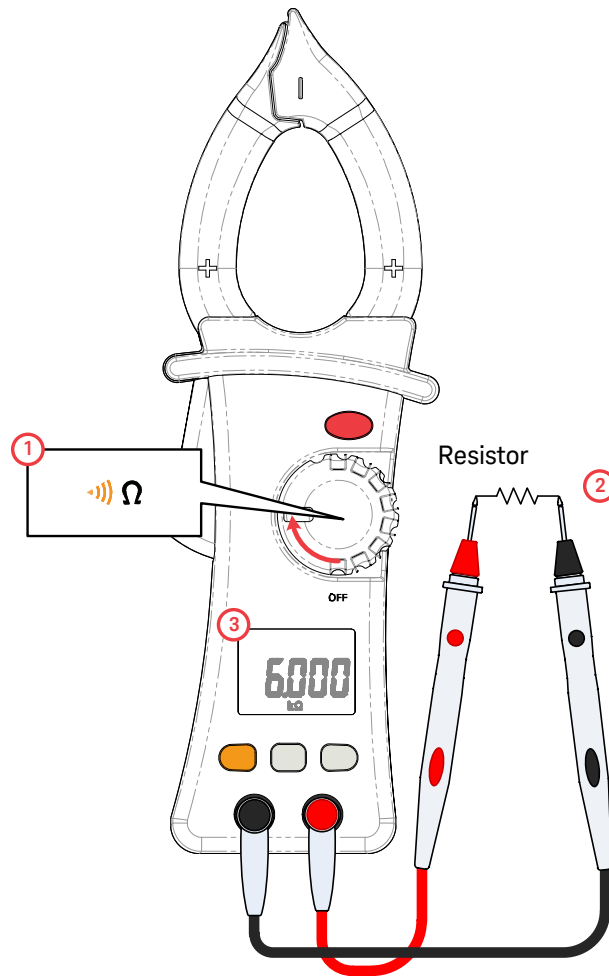


Figura 2-9 Medición de resistencia



## Cómo probar la continuidad

Ajuste su multímetro pinza para probar la continuidad como se muestra en la [Figura 2-12](#). Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

### PRECAUCIÓN

Para evitar posibles daños a su multímetro pinza o al equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir la continuidad.

### NOTA

La continuidad es la presencia de una ruta de acceso completa para el flujo de corriente. La prueba de continuidad dispone de un sonido que suena y una luz de fondo que se enciende mientras el circuito está completo. La alarma sonora y visual le permite realizar pruebas rápidas de continuidad, sin tener que mirar la pantalla.


Pulse  para cambiar entre la medición de resistencia, o prueba de continuidad. Consulte [Figura 2-12](#) para obtener más información.



Figura 2-10 Mostrar continuidad abierta



Figura 2-11 Mostrar continuidad cerrada









**NOTA**

- Puede configurar la alarma para que suene y la luz de fondo para que parpadee como una indicación de continuidad si el circuito sometido a prueba es menor (corto) el umbral de resistencia.
- La función de continuidad detecta cortos intermitentes con duración de 1 ms. Un breve corto hace que el multímetro de pinza emita un pitido corto y parpadee.
- Puede activar o desactivar la alarma visual mediante el menú de configuración. Consulte **“Cambio de la alerta visual de continuidad”** en la página 51 para recibir más información.

**Cambio de la alerta visual de continuidad**

Puede ajustar la luz de fondo para que parpadee junto con el sonido de pitido como indicación de continuidad si el circuito bajo prueba es menor que el umbral de resistencia.

Siga estos pasos para activar o desactivar la alerta de la continuidad visual.

- 1 Mantenga pulsado  mientras enciende el multímetro pinza para ingresar al menú de configuración.
- 2 Presione  nuevamente. La alerta visual de continuidad () es el cuarto elemento que se muestra en la configuración.
- 3 Pulse  para hacer cambios a la alerta visual de continuidad.  
Pulse  o  para activar o desactivar la alerta visual de continuidad (la luz de fondo se enciende o se apaga).
- 4 Presione  para guardar los cambios, o pulse  para descartar los cambios y continuar con el siguiente elemento de la configuración.
- 5 Gire el botón de alimentación del multímetro pinza para salir del menú de configuración.

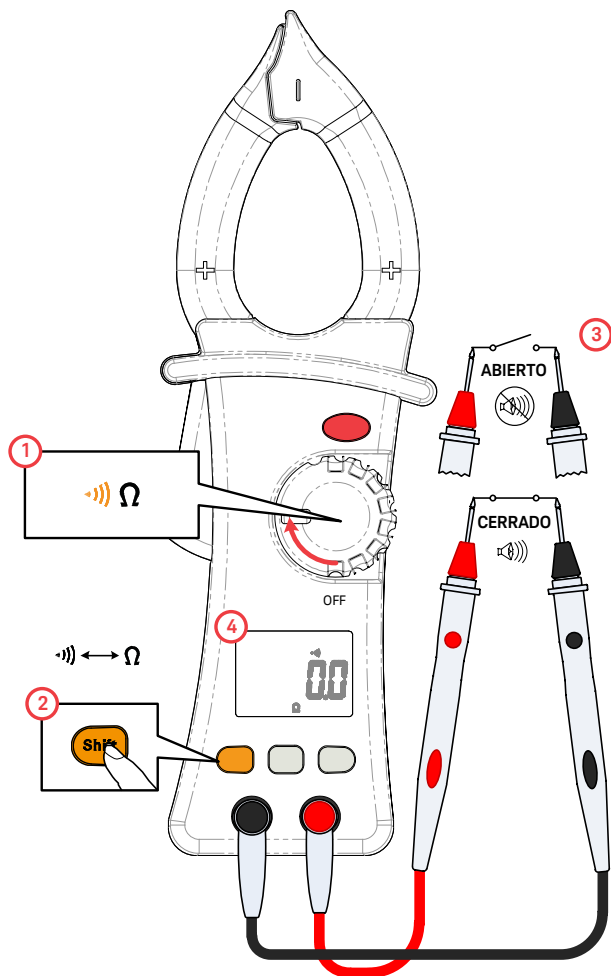


Figura 2-12 Cómo probar la continuidad

## Comprobación de diodos

Ajuste su multímetro pinza para probar los diodos, como se muestra en la [Figura 2-15](#). Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

### PRECAUCIÓN

Para evitar posibles daños a su multímetro pinza o al equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir los diodos.

### NOTA

- Utilice la prueba de diodos para verificar diodos, transistores, rectificadores controlados de silicio (SCR), y otros dispositivos semiconductores. Un diodo bueno permite que la corriente fluya solamente en una dirección.
- Esta prueba envía una corriente a través de una unión de semiconductor, y luego mide la caída de tensión de la unión.
- Coloque el cable de prueba rojo en la terminal positiva (ánodo) del diodo y el cable de prueba negro en la terminal negativa (cátodo). El cátodo de un diodo se indica con una banda.



Figura 2-13 Visualización de diodo

### NOTA

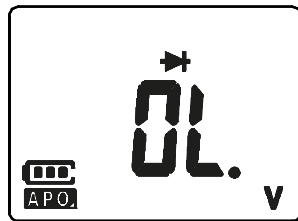
El multímetro pinza puede mostrar la polarización de un diodo hasta alrededor de 1.8 V. La polarización de un diodo típico es de entre 0.3 V y 0.8 V; sin embargo, la lectura puede variar según la resistencia de otras vías entre las puntas de la sonda.

**NOTA**

Si la alarma se activa durante la prueba de diodos, el multímetro pinza emitirá un pitido brevemente para una salida normal y un sonido continuo para un empalme en corto.

Invierta las sondas (como se muestra en la [Figura 2-16](#)) y vuelva a medir la tensión a través del diodo. Evalúe el diodo según las siguientes pautas:

- El diodo está bien si el multímetro de pinza indica **OL** en el modo de polarización inversa.
- El diodo está en corto si el multímetro pinza indica alrededor de 0 V en los modos de polarización directa e inversa, y emite un sonido continuo.
- El diodo está abierto si el multímetro pinza indica **OL** en los modos de polarización directa e inversa.



**Figura 2-14** Visualización del diodo abierto

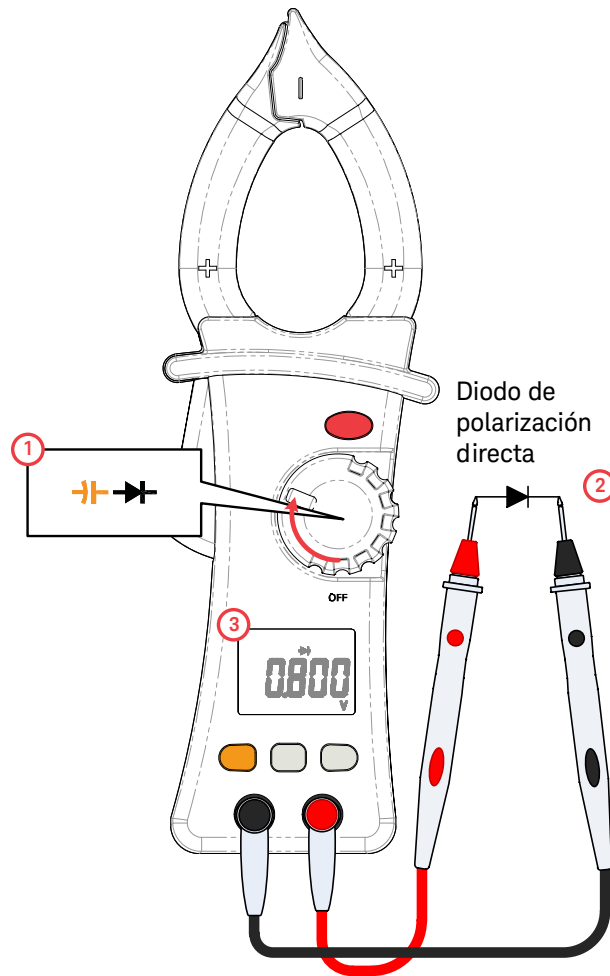


Figura 2-15 Pruebas de polarización directa de diodo

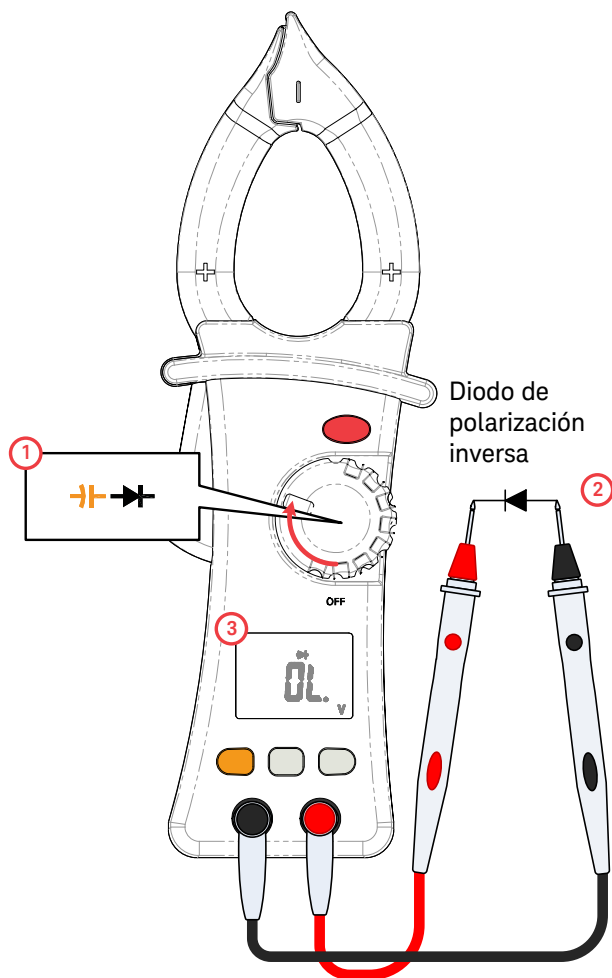


Figura 2-16 Pruebas de polarización inversa de diodo

## Medición de capacitancia

Esta medición se aplica solo para los modelos U1192A, U1193A, y U1194A.

Configure su multímetro pinza para medir la capacitancia, como se muestra en la [Figura 2-18](#). Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

### PRECAUCIÓN

Para evitar posibles daños a su multímetro o al equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir la capacitancia. Utilice la función de tensión de CC para confirmar que el condensador esté completamente descargado.

### NOTA

El multímetro pinza mide la capacitancia cargando el condensador con una corriente conocida por un período de tiempo, midiendo la tensión resultante y luego calculando la capacitancia.

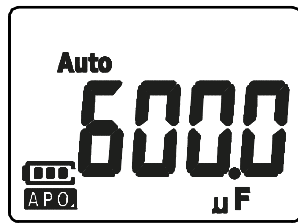


Figura 2-17 Visualización de capacitancia

### NOTA

Para medir capacitancias superiores a 1000  $\mu\text{F}$ , descargue primero el condensador y luego seleccione un rango adecuado para la medición. Esto aumentará la velocidad del tiempo de medición y también asegurará que se obtenga el valor de capacitancia apropiado.



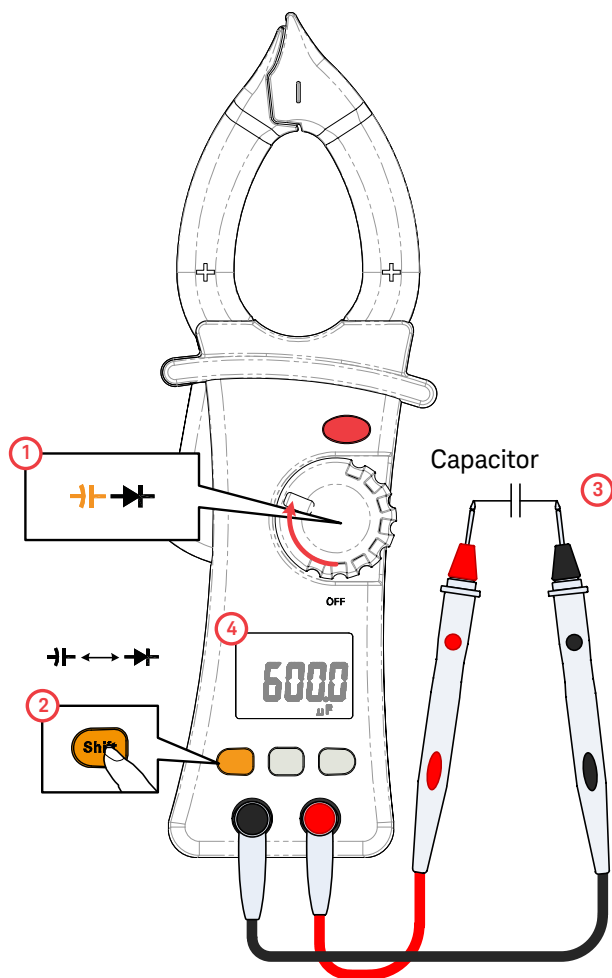


Figura 2-18 Medición de capacitancia

## Medición de temperatura

Esta función de medición se aplicará para el modelo U1194A solamente.

Configure su multímetro pinza para medir la temperatura, como se muestra en la [Figura 2-20](#). Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.



### ADVERTENCIA

No conecte el termopar a circuitos con electricidad viva. Si lo hace, existe un riesgo de incendio o choque eléctrico.

### PRECAUCIÓN

No doble los cables del termopar en ángulos muy cerrados. Si los deja doblados mucho tiempo pueden romperse.

### NOTA

- El multímetro pinza utiliza la sonda termopar de tipo-K (incluido en los elementos estándar enviados de fábrica del modelo U1194A) para medir la temperatura.
- Crear un cortocircuito de los terminales  a los terminales  mostrará la temperatura en los terminales del multímetro pinza.

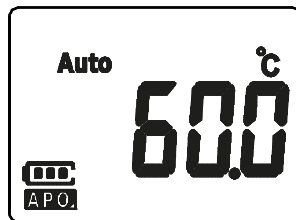








Figura 2-19 Visualización de temperatura

### Cómo cambiar la unidad de temperatura predeterminada

Siga estos pasos para cambiar la unidad de temperatura de grados Celsius (°C) o Fahrenheit (°F).

- 1 Mantenga pulsado  y  mientras enciende el multímetro pinza para ingresar al menú de selección de unidad de temperatura.
- 2 Pulse  para realizar cambios en la unidad de temperatura.  
Presione  o  para cambiar la unidad de temperatura (°C o °F).
- 3 Presione  para guardar los cambios.
- 4 Gire el botón de alimentación del multímetro pinza para salir del menú de selección de unidad de temperatura.

#### PRECAUCIÓN

Siempre configure la unidad de temperatura de acuerdo con los requisitos oficiales y las leyes nacionales de su región.

#### NOTA

La sonda de termopar de tipo perla aisladora es adecuada para medir temperaturas de -40 °C a 204 °C (399 °F) en entornos compatibles con PTFE. No sumerja esta sonda de termopar en líquidos. Para obtener los mejores resultados, utilice una sonda de termopar diseñada para cada aplicación, una de inmersión para mediciones de líquido o gel, y una de aire para mediciones de aire.

Observe las siguientes técnicas de medición:

- Limpie la superficie a medirse y asegúrese de que la sonda está en firme contacto con la superficie. Recuerde desactivar la energía aplicada.
- Al medir temperaturas superiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más elevada.
- Al medir temperaturas inferiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más baja.
- Ubique el multímetro de pinza en el entorno de operación por al menos 1 hora como si usara un adaptador de transferencia sin compensación con la sonda térmica en miniatura.

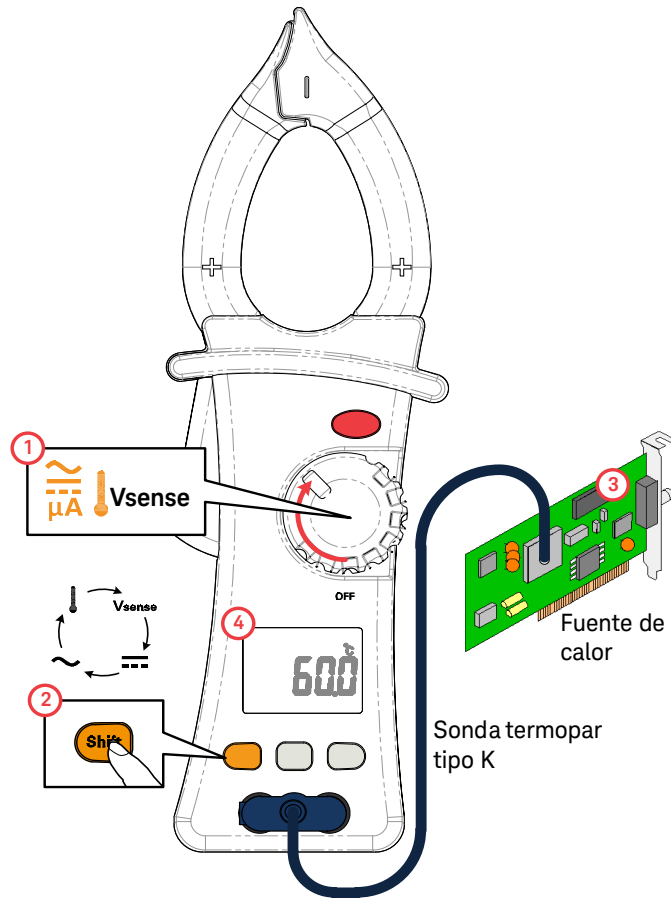


Figura 2-20 Medición de temperatura de la superficie

## Medición de corriente de CA y CC (hasta $\mu\text{A}$ )

### ADVERTENCIA

Nunca intente una medición de corriente en el circuito donde el potencial de circuito abierto a la tierra es superior a 1000 V. Si lo hace, puede causar daños en el multímetro pinza y un posible choque eléctrico o lesiones personales.

### PRECAUCIÓN

- Para evitar posibles daños en el multímetro pinza o al equipo bajo prueba, utilice los terminales, la función y el rango para las mediciones. Use la boca de la pinza para corrientes superiores a 600 CA.
- Para medir la corriente, debe abrir el circuito bajo prueba, a continuación, coloque el multímetro pinza en serie con el circuito. Nunca coloque las sondas a través de (en paralelo con) cualquier circuito o componente cuando los cables están conectados a los terminales de corriente.
- Si coloca las sondas a través de (en paralelo con) un circuito de potencia con un conductor conectado a un terminal de corriente puede dañar el circuito que está probando. Esto sucede porque la resistencia en las terminales de corriente del multímetro pinza es muy baja, lo que genera un cortocircuito.

Esta función de medida es aplicable sólo para el modelo U1194A.

Configure su multímetro pinza para medir la corriente alterna o corriente continua (hasta  $\mu\text{A}$ ) como se muestra en la [Figura 2-22](#). Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

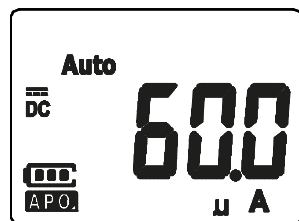


Figura 2-21 Visualización de corriente CC

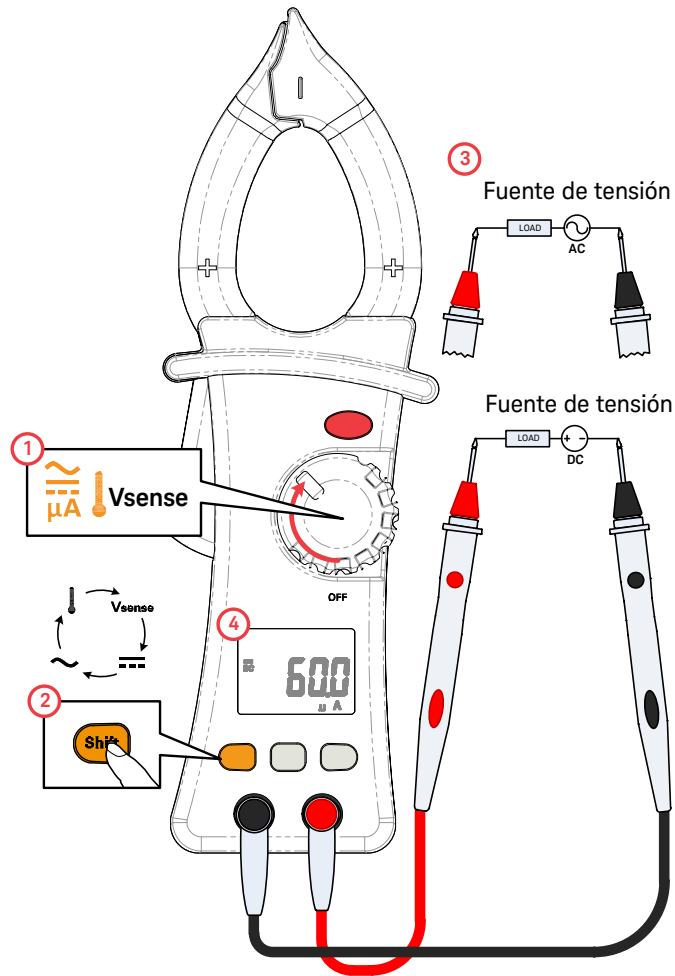


Figura 2-22 Medición de corriente de CC/CA (hasta  $\mu A$ )

## Medición de Frecuencia

### ADVERTENCIA

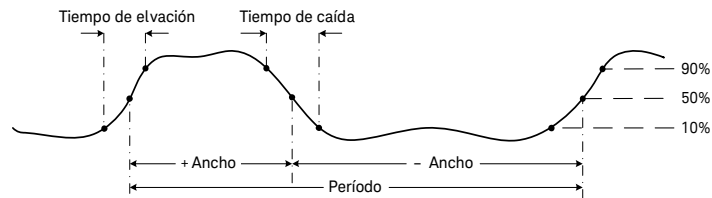
Nunca mida la frecuencia cuando el nivel de tensión o de corriente exceda el rango especificado.

Esta característica de medición se aplica solo para los modelos U1192A, U1193A, y U1194A.

Su multímetro pinza permite la supervisión simultánea de corriente o tensión en tiempo real con mediciones de frecuencia.

### NOTA

- La medición de frecuencia de una señal ayuda a detectar la presencia de corrientes armónicas en conductores neutrales y determina si estas corrientes neutrales son consecuencia de fases desequilibradas o cargas no lineales.
- La frecuencia es el número de ciclos que una señal completa cada segundo. La frecuencia se define como  $1/\text{Período}$ . Período se define como el tiempo entre los cruces de umbral medio de dos bordes consecutivos, de polaridad, como se muestra en la figura a continuación.



- El multímetro pinza mide la frecuencia de una señal de tensión o corriente, contando el número de veces que la señal cruza un umbral en un plazo determinado de tiempo.

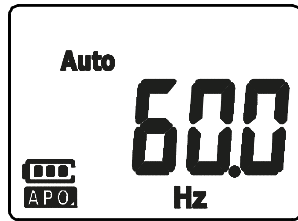


Figura 2-23 Visualización de frecuencia

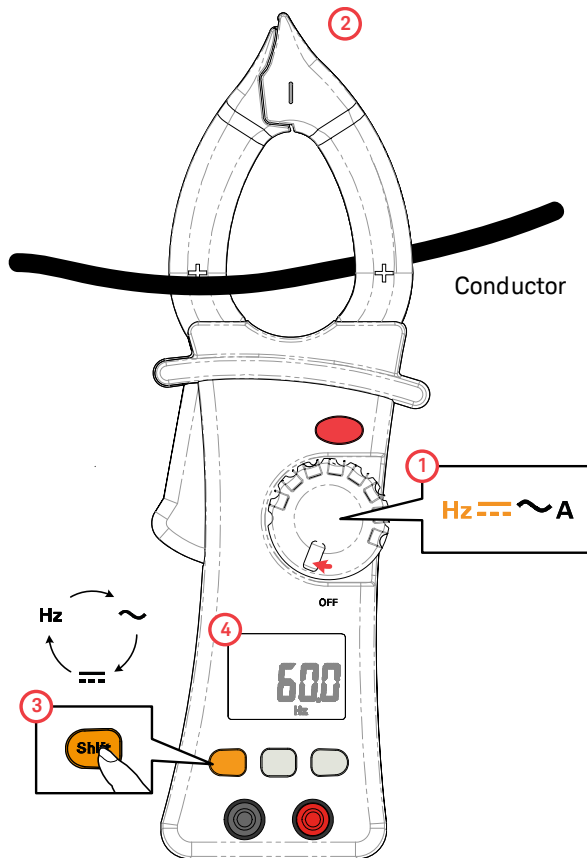


Figura 2-24 Medición de frecuencia



ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

# 3 Funciones del multímetro pinza

Detección de presencia de tensión de CA (Vsense)	68
Cómo realizar mediciones relativa (Nulo)	71
Captura de valores máximos y mínimos (Max.Min)	72
Congelado de la pantalla (Hold)	74

En este capítulo se describen las funciones adicionales de su multímetro pinza.

## Detección de presencia de tensión de CA (Vsense)

### ADVERTENCIA

- Se le recomienda probar en un circuito activo conocido dentro del rango de tensión de CA nominal de este producto antes y después de cada uso para asegurarse de que el detector Vsense funcione.
- Podría existir tensión aunque Vsense no indique ninguna alerta. No confíe en el detector Vsense con cable protegido. Nunca toque tensión o un conductor activo sin la protección de aislamiento necesaria o sin apagar la fuente de la tensión.
- El detector Vsense puede verse afectado por diferencias en el diseño del zócalo, espesor de aislamiento, y el tipo de aislamiento.

### PRECAUCIÓN

Se le recomienda medir la tensión con cables de prueba mediante la función, CA V, o CC V luego de usar la función Vsense, aunque no haya indicación de alerta.

Esta característica de medición se aplica solo para los modelos U1192A, U1193A, y U1194A.

El detector Vsense es un detector de tensión sin contacto que detecta la presencia de tensiones de CA cercanas.

Configure su multímetro pinza para activar la función Vsense como se muestra en la [Figura 3-3](#).


### NOTA

Si se detecta la presencia de tensión CA, el multímetro emitirá un pitido. La alerta sonora le permite detectar fácilmente la presencia cercana de tensión de CA.

**En este modo no aparecerá ninguna medición de resolución y precisión de tensión.**

**NOTA**

- Coloque la parte superior del multímetro pinza cerca de un conductor al detectar tensiones de CA (de hasta apenas 24 V en la configuración **Hi.SE**).
- La configuración de baja sensibilidad se puede usar en tomas al nivel de la pared y diferentes cables o tomas múltiples.
- La configuración de alta sensibilidad permite detectar tensión de CA en otros estilos de tomas o conectores escondidos donde la tensión de CA real está escondida dentro del propio conector.

Pulse  para cambiar la sensibilidad del detector de Vsense de **Hi.SE** (alta sensibilidad) o **Lo.SE** (baja sensibilidad).

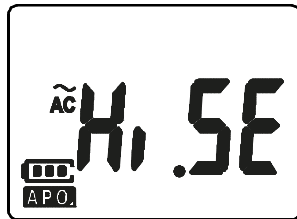


Figura 3-1 Visualización Vsense (alta sensibilidad)



Figura 3-2 Visualización Vsense (baja sensibilidad)

### 3 Funciones del multímetro pinza

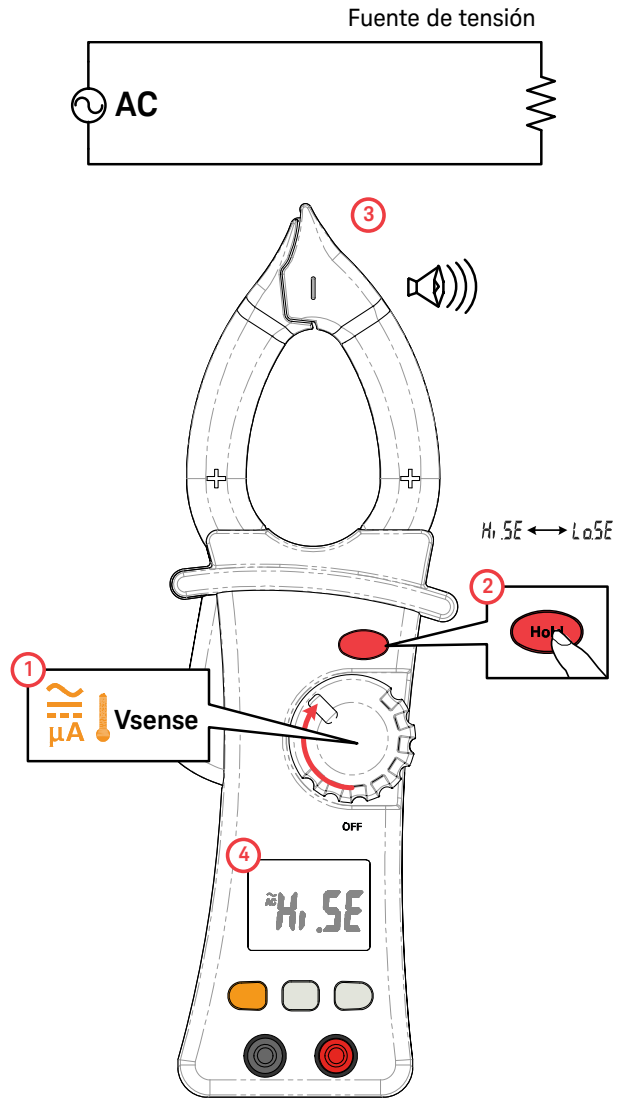


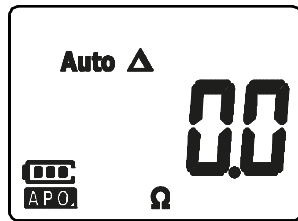
Figura 3-3 Detección de presencia de tensión

## Cómo realizar mediciones relativa (Nulo)

Al realizar mediciones de Nulo, también denominadas relativas, cada lectura es la diferencia entre un valor nulo almacenado (medido) y la señal de entrada.

Una aplicación posible es aumentar la precisión de la medición de resistencia anulando la resistencia del cable de prueba. Anular el cable es también particularmente importante antes de realizar mediciones de capacitancia.

- 1 Para activar el modo relativo, presione la tecla  $\Delta$ . El valor de medición del momento, al activarse Nulo, se almacena como valor de referencia.



**Figura 3-4** Visualización de Nulo

- 2 Para desactivar la función Nulo, pulse  $\Delta$  nuevamente.

Para cualquier función de medición, se puede medir y almacenar directamente el valor nulo pulsando  $\Delta$  con los cables de prueba abiertos (anula la capacitancia de los cables de prueba), en corto (anula la resistencia de los cables de prueba), o a través de un circuito de valor nulo deseado.

### NOTA

- En la medición de resistencia, el multímetro pinza lee un valor que no es cero incluso cuando los dos cables de prueba están en contacto directo por la resistencia de estos cables. Utilice la función Null para poner en cero el indicador.
- Para mediciones de tensión de CC, el efecto térmico influirá en la precisión de las mediciones. Ponga en corto los cables de prueba y presione  $\Delta$  cuando el valor en pantalla esté estable para poner en cero el indicador.




## Captura de valores máximos y mínimos (Max.Min)

La operación Max.Min almacena los valores de entrada máximo, mínimo y promedio durante una serie de mediciones.

Cuando la entrada está por debajo del valor mínimo registrado o por encima del valor máximo registrado, el multímetro pinza emite un pitido y registra el nuevo valor. El multímetro pinza también calcula un promedio de todas las lecturas tomadas desde que se activó el modo Max.Min.

Desde la pantalla del multímetro pinza podrá ver los siguientes datos estadísticos para cualquier tipo de lectura:

- Max: lectura más alta desde que se habilitó la función Max.Min
- Min: lectura más baja desde que se habilitó la función Max.Min
- Avg: promedio de todas las lecturas desde que se habilitó la función Max.Min
- MaxMinAvg: lectura actual (valor de señal de entrada real)

- 1 Mantenga pulsado  por más de un segundo para permitir la función Max.Min.
- 2 Pulse  de nuevo para recorrer los valores de entrada Max, Min, Promedio, o actuales (MaxMinAvg).
- 3 Presione  durante más de 1 segundo para desactivar la función Max.Min.

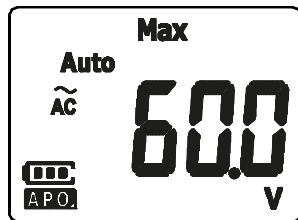



Figura 3-5 Visualización Max.Min

### NOTA


Si se registra una sobrecarga, se interrumpirá la función de promedio.  se muestra en lugar del valor promedio.

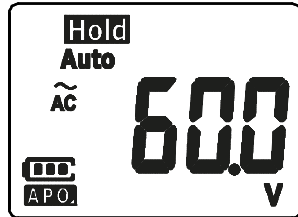
Este modo es útil para capturar lecturas intermitentes, y para registrar lecturas mínimas o máximas, o para registrar lecturas, mientras que la operación del equipo no le permite observar la pantalla del multímetro pinza.

El verdadero valor promedio que se muestra es la media aritmética de todas las lecturas tomadas desde que se inició el registro. La lectura promedio es útil para suavizar las entradas inestables, calcular el consumo de energía, o calcular el porcentaje de tiempo que el circuito está activo.




## Congelado de la pantalla (Hold)

Para congelar la pantalla para cualquier función, pulse la tecla .



**Figura 3-6** Se muestra Hold

Vuelva a presionar  para desactivar esta función.

# 4 Características y especificaciones

Para obtener información sobre las características y especificaciones del Serie U1190A Multímetro pinzas, consulte la hoja de datos en <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-8646EN.pdf>.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.



Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso. Siempre consulte la versión en inglés en el sitio web de Keysight, ya que es la más reciente.

© Keysight Technologies 2011 - 2021  
9.ª edición, febrero de 2021

Impreso en Malasia



U1191-90007

[www.keysight.com](http://www.keysight.com)