U1731C/U1732C/U1733C Handheld LCR Meter

distrame
instruments de mesures électroniques

KEYSIGHT

USER'S GUIDE

Notices

Copyright Notice

© Keysight Technologies 2011-2023

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

U1731-90077

Edition

Edition 10, October 2023

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)	○	Off (supply)
∼	Alternating current (AC)	I	On (supply)
≂	Both direct and alternating current	⚠	Caution, risk of electric shock
3∼	Three-phase alternating current	⚠	Caution, risk of danger (refer to this manual for specific Warning or Caution information)
⏚	Earth (ground) terminal	♨	Caution, hot surface
⏚	Protective conductor terminal	▙	Out position of a bi-stable push control
⏚	Frame or chassis terminal	▟	In position of a bi-stable push control
⏚	Equipotentiality	⧈	Equipment protected throughout by double insulation or reinforced insulation

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.
- When measuring in-circuit components, first de-energize the circuits before connecting them to the test leads.
- This device is for indoor use at altitudes of up to 2000 m.
- Always use the specified battery type (listed in "Characteristics and Specifications" on page 89). The power for the meter is supplied with a single standard 9 V battery. Observe the correct polarity markings before you insert the battery to ensure proper insertion of the battery in the meter.
- Line operation is also possible using a 12 V AC to DC adapter. If a power adapter is selected, please be sure it meets the safety requirements of a relevant IEC standard.

WARNING

- Use this meter only as specified in this manual; otherwise, the protection provided by the meter may be impaired.
- 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.
- Do not operate the meter around explosive gas, vapor, or wet environments.
- 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.
- 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.

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	Full accuracy from –10 °C to 55 °C
Operating humidity	Full accuracy up to 80% RH (relative humidity)
Storage temperature	–20 °C to 70 °C
Storage humidity	0% to 80% RH non-condensing
Altitude	Up to 2000 meters
Pollution degree	Pollution degree 2

CAUTION **Degradation of some product specifications can occur in the presence of ambient electromagnetic (EM) fields and noise that couples to the product's powerline, communication or I/O cables. The product self-recovers and operates to all specifications when the source of the ambient EM field and noise are removed or the product is protected from the ambient EM field or the product cabling is shielded from the ambient EM noise.**

Product Regulatory and Compliance

The U1731C/U1732C/U1733C Handheld LCR Meter complies with safety and EMC requirements.

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

Regulatory Markings

CE	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.		The RCM mark is a registered trademark of the Australian Communications and Media Authority.
ICES/NMB-001	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.		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.
40	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.		

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:

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

Table of Contents

Safety Symbols 3
Safety Considerations 4
Environmental Conditions 6
Regulatory Markings 7
Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96/EC 8
Product category: 8
Sales and Technical Support 8

1 Introduction

About This Manual 18
Documentation map 18
Safety notes 18
Preparing Your LCR Meter 19
Check the shipment 19
Install the battery 19
Turn on your LCR meter 21
Automatic Power-Off (APO) 22
Enabling the backlight 22
Selecting the range 23
Adjusting the tilt stand 24
Connecting the IR-USB cable 25
Power-on options 26
Your LCR Meter in Brief 27
Dimensions 27
Overview 29
Keypad 31
Display screen 34
Input terminals 38
Cleaning Your LCR Meter 39

2 Features and Functions

Making Measurements 42

Auto Identification (Ai) function 42
Measuring inductance (L) 45
Measuring capacitance (C) 47
Measuring resistance (R) 49
Measuring impedance (Z) 51
Measuring dissipation factor/quality factor/phase angle (D/Q/θ) . . . 53
Changing the test frequency 53
Selecting parallel/series circuit mode (P/S) 53
Setting the standard reference tolerance (Tol%) 54
Enabling ESR measurements 55
Enabling DCR measurements 55

Additional Features 56

Freezing the display (Hold) 56
Enabling the static recording mode (Rec) 56
Setting the high/low limit comparison (Limit) 58
Making relative measurements (Null) 61
Performing the open/short CAL 62

3 Setup Options

Using the Setup Menu 66

Editing numerical values 67

Setup Menu Summary 68

Setup Menu Items 70

Changing the initial power-on behavior 70
Changing the Ai function's phase angle condition 77
Changing the power-on limit category and set 79
Changing the user high/low limit values 80
Changing the baud rate 82
Changing the parity check 83
Changing the data bits 84
Changing the beep frequency 85
Locking the push buttons 86
Changing the auto power-off and backlight time-outs 87

Resetting the Setup items 88

4 Characteristics and Specifications

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

List of Figures

Figure 1-1 Installing the batteries 20
Figure 1-2 Power-on button 21
Figure 1-3 Tilt-stand adjustment and IR cable connection 24
Figure 1-4 Keysight GUI Data Logger Software 25
Figure 1-5 Width dimensions 27
Figure 1-6 Height and depth dimensions 28
Figure 1-7 Front panel 29
Figure 1-8 Rear panel 30
Figure 2-1 Using the Ai function 42
Figure 2-2 Inductance measurement with Q factor 45
Figure 2-3 Measuring inductance 46
Figure 2-4 Capacitance measurement with D factor 47
Figure 2-5 Measuring capacitance 48
Figure 2-6 Resistance measurement 49
Figure 2-7 Measuring resistance 50
Figure 2-8 Impedance measurement with theta 51
Figure 2-9 Measuring impedance 52
Figure 2-10 Component above setting tolerance 54
Figure 2-11 ESR measurement with theta 55
Figure 2-12 DCR measurement 55
Figure 2-13 Using the Hold function 56
Figure 2-14 Using the Rec function 57
Figure 2-15 Using the Limit function 59
Figure 2-16 High and low limit values 60
Figure 2-17 nGo and Go indications 60
Figure 2-18 Using the Null function 61
Figure 2-19 Using the Cal function 63
Figure 2-20 Open calibration and short calibration prompts 63
Figure 3-1 Changing the power-on measurement type 71
Figure 3-2 Changing the power-on test frequency 72
Figure 3-3 Changing the power-on secondary parameter and measurement mode for inductance (L) measurements 73
Figure 3-4 Changing the power-on secondary parameter and measurement mode for capacitance (C) measurements 74

Figure 3-5 Changing the power-on secondary parameter and measurement mode for resistance (R) measurements 75
Figure 3-6 Changing the power-on open/short CAL 76
Figure 3-7 Changing the Ai function's phase angle condition . . . 78
Figure 3-8 Changing the power-on limit and category set 79
Figure 3-9 Changing the user high/low limit values 81
Figure 3-10 Changing the baud rate 82
Figure 3-11 Changing the parity check 83
Figure 3-12 Changing the data bits 84
Figure 3-13 Changing the beep frequency 85
Figure 3-14 Locking the push buttons 86
Figure 3-15 Changing the auto power-off and backlight time-outs 87
Figure 3-16 Resetting the Setup items 88

List of Tables

Table 1-1 Battery level indicator 21
Table 1-2 Power-on options 26
Table 1-3 Front panel parts 29
Table 1-4 Rear panel parts 30
Table 1-5 Keypad functions 31
Table 1-6 General annunciators 34
Table 1-7 Measurement units display 37
Table 1-8 Input terminal/socket connections 38
Table 2-1 Auto identification phase angle rules 43
Table 2-2 Auto identification series/parallel rules for resistance measurements 43
Table 2-3 Auto identification series/parallel rules for capacitance measurements 44
Table 2-4 Auto identification series/parallel rules for inductance measurements 44
Table 2-5 Available test frequencies 53
Table 2-6 Factory default high and low limit values 58
Table 3-1 Setup menu key functions 66
Table 3-2 Setup menu item descriptions 68
Table 3-3 Auto identification phase angle rules 77
Table 3-4 Default user high/low limit values 80

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

1 Introduction

About This Manual 18
Preparing Your LCR Meter 19
Your LCR Meter in Brief 27
Cleaning Your LCR Meter 39

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

About This Manual

The descriptions and instructions in this manual apply to the Keysight U1731C, U1732C, and U1733C handheld LCR meters (hereafter referred to as the LCR meter).

The model U1733C appears in all illustrations.

Documentation map

The following manuals and software are available for your LCR 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.
- **Keysight GUI Data Logger Software, Quick Start Guide, and Help.** 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 LCR 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 LCR Meter

Check the shipment

When you receive your LCR 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 LCR 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 list found in the *U1731C/U1732C/U1733C Quick Start Guide*.
3. For any question or problems, refer to the Keysight contact numbers on the back of this manual.

Install the battery

Your LCR meter is powered by a single 9 V alkaline battery (included with the shipment). When you receive your LCR meter, the 9 V alkaline battery is not installed.

Use the following procedure to install the battery.

CAUTION **Before you proceed with the battery installation, remove all cable connections to the terminals and ensure that the LCR meter is turned OFF. Use only the battery type specified in "Characteristics and Specifications" on page 89.**

1 **Open the battery cover.** Lift the tilt stand. Loosen the screw with a suitable Phillips screwdriver and remove the battery cover as shown in Figure 1-1.

2 **Insert the battery.** Observe the proper battery polarity. The terminal ends of the 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 right-hand corner of the display indicates the relative condition of the battery. Table 1-1 describes the various battery levels the indicator represents.

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

CAUTION To avoid instruments being damage from battery leakage:

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

Table 1-1 Battery level indicator

Indication	Battery capacity
	Full capacity
	2/3 capacity
	1/3 capacity
(Flashing periodically)	Almost empty (less than one day)[1]

[1] Battery change advised. Always use the specified battery type listed in page 89.

Turn on your LCR meter

To power ON your LCR meter, press the power-on button once. The LCR meter powers up in the auto identification (*Ai*) mode (see page 42) when turned on for the first time.

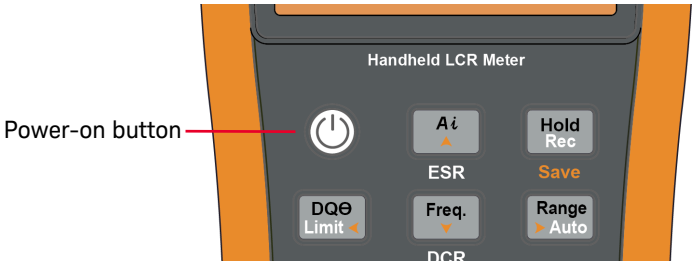


Figure 1-2 Power-on button

To power OFF your LCR meter, press the power-on button again.

NOTE You can change the power-on behavior of your LCR meter for subsequent power cycles. See "Changing the initial power-on behavior" on page 70 for more information on changing the LCR meter's power-on setting.

Automatic Power-Off (APO)

Your LCR meter automatically turns off after 5 minutes (default) if no keys are pressed. Pressing any key will turn the LCR meter back on after it is powered off automatically.

The APO annunciator is shown on the bottom left of the display when the APO function is enabled.

NOTE

- To change the time-out period or completely disable the APO function, refer to "Changing the auto power-off and backlight time-outs" on page 87.
- If an external power adapter is used, the APO function will be disabled.

Enabling the backlight

If viewing the display becomes difficult in low-light conditions, press Tol% for more than 1 second to activate the LCD backlight.

To conserve battery life, a user-adjustable time-out controls how long the backlight stays on. The default time-out is 30 seconds.

NOTE

- To change the time-out period or completely disable the backlight, refer to "Changing the auto power-off and backlight time-outs" on page 87.
- If an external power adapter is used, the backlight time-out will be disabled.

Selecting the range

Pressing [Range ▸Auto] switches the LCR meter between manual and autoranging. It also cycles through the available LCR meter ranges when manual ranging is enabled.

Autoranging is convenient because the LCR meter automatically selects an appropriate range for sensing and displaying each measurement. However, manual ranging results in better performance, since the LCR meter does not have to determine which range to use for each measurement.

In autorange, the LCR meter selects the lowest range to display the highest available precision (resolution) for the input signal. If manual range is already enabled, press [Range ▸Auto] for more than 1 second to enter the autoranging mode.

If autoranging is enabled, press [Range ▸Auto] to enter the manual range mode.

Each additional press of [Range ▸Auto] sets the LCR meter to the next higher range, unless it is already in the highest range, at which point the range switches to the lowest range.

Adjusting the tilt stand

To adjust the LCR meter to a 60° standing position, pull the tilt-stand outward to its maximum reach.

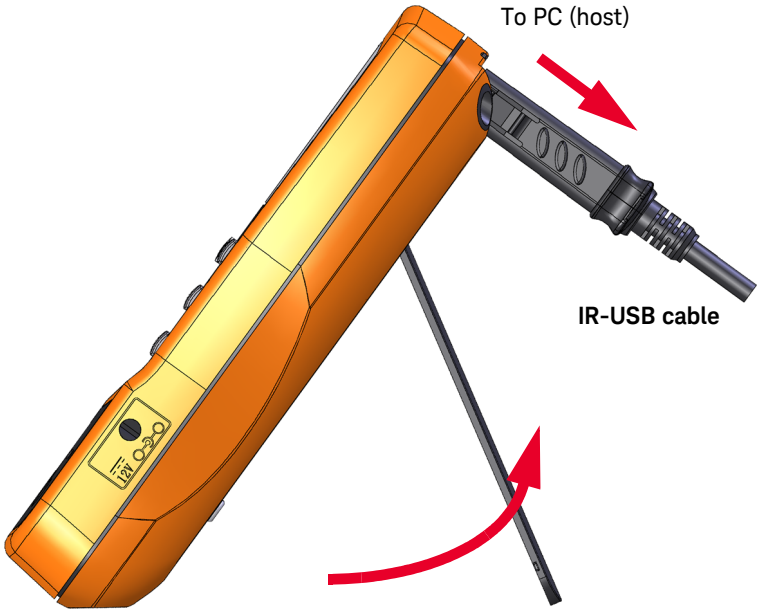


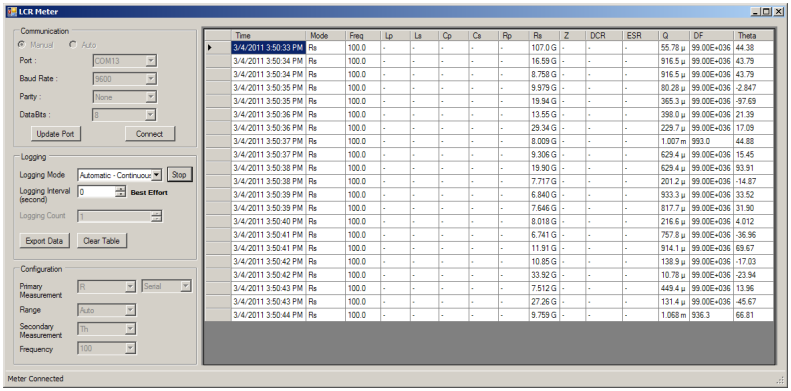
Figure 1-3 Tilt-stand adjustment and IR cable connection

Connecting the IR-USB cable

You can use the IR communication link (IR communication port, located at the rear panel) and the Keysight GUI Data Logger software to control your LCR meter remotely. Hence, you can only perform data logging operations in the Keysight GUI Data Logger application with the LCR meter connected via the USB- IR cable to the PC.

Ensure that the Keysight logo on the U5481A IR-USB cable (purchased separately) connected to the LCR meter is facing up. Firmly push the IR head into the LCR meter's IR communication port until it snaps into place (see Figure 1-3).

Refer to the *Keysight GUI Data Logger Software Quick Start Guide and Help* for more information on the IR communication link and the Keysight GUI Data Logger software.



Time	Mode	Freq	Lp	Ls	Cp	Cs	Rp	Rs	Z	DCR	ESR	Q	DF	Theta
3/4/2011 3:50:33 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	107.0 G	-	-	-	55.78 µ	99.00E+036	44.38
3/4/2011 3:50:34 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	16.59 G	-	-	-	916.5 µ	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:34 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	8.758 G	-	-	-	916.5 µ	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:35 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	9.979 G	-	-	-	80.28 µ	99.00E+036	-2.847
3/4/2011 3:50:35 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	19.94 G	-	-	-	365.3 µ	99.00E+036	-97.69
3/4/2011 3:50:36 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	13.55 G	-	-	-	398.0 µ	99.00E+036	21.39
3/4/2011 3:50:36 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	29.34 G	-	-	-	229.7 µ	99.00E+036	17.09
3/4/2011 3:50:37 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	8.009 G	-	-	-	1.007 m	993.0	44.88
3/4/2011 3:50:37 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	9.306 G	-	-	-	629.4 µ	99.00E+036	15.45
3/4/2011 3:50:38 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	19.90 G	-	-	-	629.4 µ	99.00E+036	93.91
3/4/2011 3:50:38 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	7.717 G	-	-	-	201.2 µ	99.00E+036	-14.87
3/4/2011 3:50:39 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	6.840 G	-	-	-	933.3 µ	99.00E+036	33.52
3/4/2011 3:50:39 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	7.646 G	-	-	-	817.7 µ	99.00E+036	31.90
3/4/2011 3:50:40 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	8.018 G	-	-	-	216.6 µ	99.00E+036	4.012
3/4/2011 3:50:41 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	6.741 G	-	-	-	757.8 µ	99.00E+036	-36.96
3/4/2011 3:50:41 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	11.91 G	-	-	-	914.1 µ	99.00E+036	69.67
3/4/2011 3:50:42 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	10.85 G	-	-	-	138.9 µ	99.00E+036	-17.03
3/4/2011 3:50:42 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	33.92 G	-	-	-	10.78 µ	99.00E+036	-23.94
3/4/2011 3:50:43 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	7.512 G	-	-	-	449.4 µ	99.00E+036	13.96
3/4/2011 3:50:43 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	27.26 G	-	-	-	131.4 µ	99.00E+036	-45.67
3/4/2011 3:50:44 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	9.759 G	-	-	-	1.068 m	936.3	66.81

Figure 1-4 Keysight GUI Data Logger Software

The Keysight GUI Data Logger software and its supporting documents (*Quick Start Guide* and *Help*) are available for free download at http://www.keysight.com/find/hhTechLib.

You may purchase a U5481A IR-USB cable from a Keysight Sales Office nearest to you.

Power-on options

Some options can be selected only while you turn the LCR 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 LCR meter ON (⏻).

Table 1-2 Power-on options

Key	Description
Hold / Rec	Tests the LCD. All annunciators are displayed in the LCD. Press any key to exit this mode.
Range / ▶ Auto	Simulates the Auto Power-Off (APO) mode. Press any key to turn the LCR meter back on and resume normal operation.
Ai / ▲	Checks the firmware version. The LCR meter's firmware version will be shown on the primary display. Press any key to exit this mode.
Δ Null / Cal	Performs the Open/Short CAL on all frequencies and all ranges for the User mode (OS-User).[1]
ZLCR / P⟷S	Enters the Setup menu. See Chapter 3, "Setup Options," starting on page 65 for more information. Press and hold ZLCR P⟷S for more than 1 second to exit this mode.

[1] The Open/Short CAL requires approximately 1.5 minutes to complete.

Your LCR Meter in Brief

Dimensions

Front view

Figure 1-5 Width dimensions

Rear and side view

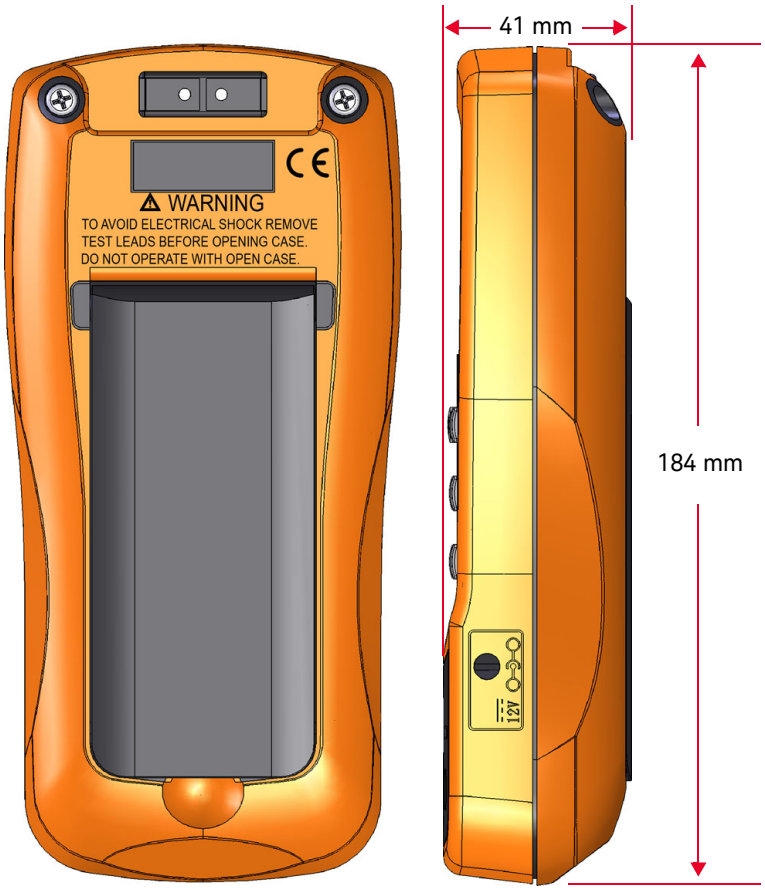


Figure 1-6 Height and depth dimensions

Overview

Front panel

The front panel parts of your LCR meter are described in this section. Click the respective “Learn more” pages in Table 1-3 for more information on each part.

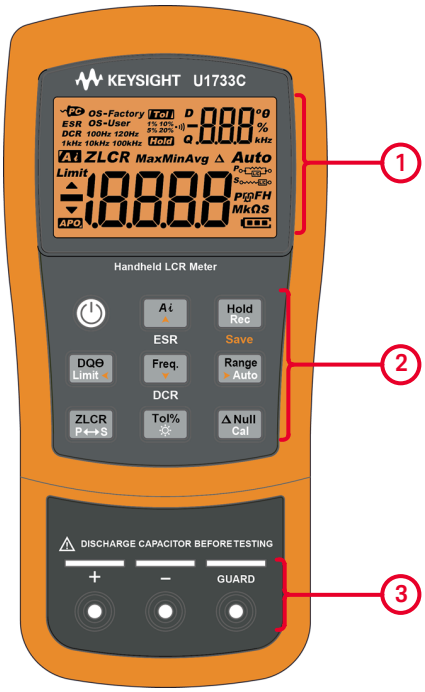


Figure 1-7 Front panel

Table 1-3 Front panel parts

Legend	Description	Learn more on:
1	Display screen	page 34
2	Keypad	page 31
3	Input terminals and sockets	page 38

Rear panel

The rear panel parts of your LCR meter are described in this section. Click the respective “Learn more” pages in Table 1-4 for more information on each part.

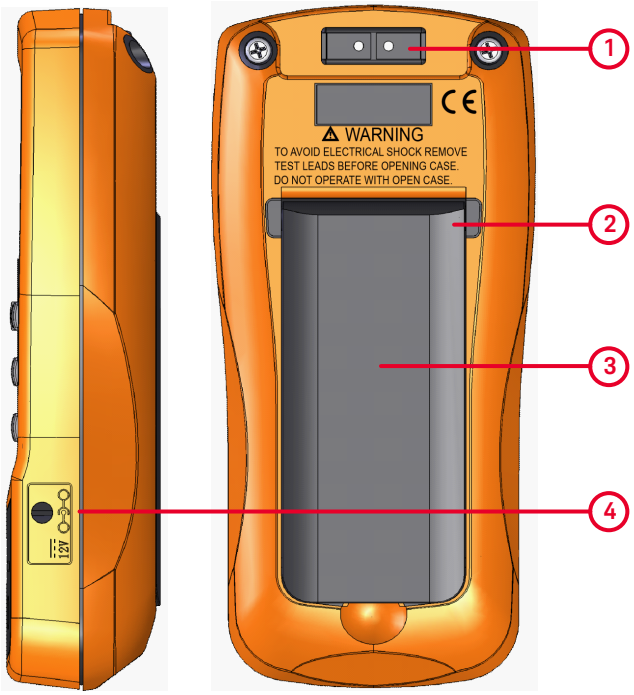


Figure 1-8 Rear panel

Table 1-4 Rear panel parts

Legend	Description	Learn more on:
1	IR communication port	page 25
2	Tilt stand	page 24
3	Battery cover (lift the tilt stand for access)	page 19
4	External power adapter input jack[1]	-

[1] The external power adapter input jack requires an input voltage of +12 VDC.

Keypad

The operation of each key is explained below. Pressing a key enables a function, displays a related annunciator, and emits a beep.

Each key operation of the U1731C/U1732C/U1733C keypad (shown in Figure 1-7) is described in Table 1-5. Click the respective “Learn more” pages in Table 1-5 for more information on each function.

Table 1-5 Keypad functions

Legend	Function when pressed for:		Learn more on:
	Less than 1 second	More than 1 second	
⏻	Turns the LCR meter on or off.	-	page 21
Ai ▲ ESR	Starts or stops the auto identification mode. – Press Ai ▲ again while the Ai annunciator is shown to exit this mode.	Enables or disables the ESR (equivalent series resistance) mode. – Press Ai ▲ for more than 1 second to exit this mode. The LCR meter will return to capacitance measurement by default.	page 42
Hold Rec Save	Holds or releases the present reading on the display. – Press Hold Rec again to update the reading automatically once it is stable. – Press Hold Rec for more than 1 second to exit this mode.	Starts or stops the static recording mode. – Press Hold Rec again to cycle through the maximum (**Max**), minimum (**Min**), average (**Avg**), and present (**MaxMinAvg**) readings. – Press Hold Rec for more than 1 second to exit this mode.	page 56

Table 1-5 Keypad functions (continued)

Legend	Function when pressed for: Less than 1 second	Function when pressed for: More than 1 second	Learn more on:
DQθ Limit ◀	Switches between the dissipation factor (D), quality factor (Q), or phase angle (θ) measurement.	Enables or disables the limit comparison mode. – While the ***Limit*** annunciator is flashing, – press DQθ Limit ◀ and Range ▶ Auto again to toggle between high (H) or low (L) limits, then – use the A↑ and Freq. keys to select a high/ low limit set (1 to 16). – Press Hold Rec to start the limit sorting (with the selected limit set), or – If no activity is detected after 3 seconds, the limit comparison will begin. – Press DQθ Limit ◀ for more than 1 second to exit this mode.	page 53 and page 58
Freq. ▼ DCR	Selects a test frequency. – Press Freq. again to cycle through the various test frequencies (100 Hz to 100 kHz).	**U1733C only:** Enables or disables the DCR (direct current resistance) mode. – Press Freq. for more than 1 second to exit this mode. The LCR meter will return to inductance measurement by default.	page 53
Range ▶ Auto	Disables autoranging and sets a manual range. – Press Range ▶ Auto again to cycle through each available measurement range.	Enables autoranging.	page 23
ZLCR P⟷S	Switches between impedance (Z), inductance (L), capacitance (C), and resistance (R) measurement.	Toggles between parallel and series circuit mode.	page 43 to page 51 and page 53

Table 1-5 Keypad functions (continued)

Legend	Function when pressed for:		Learn more on:
	Less than 1 second	More than 1 second	
Tol% ☼	Sets the tolerance mode. – Connect/insert an appropriate component into the input terminals/sockets and press Tol% to set the value shown on the secondary display as the standard reference value. – Press Tol% again to cycle through the various tolerance values (1% to 20%).	Turns the LCD backlight on for 15 seconds (default) or off. – To change the backlight time-out refer to "Changing the auto power-off and backlight time-outs" on page 87.	page 54 and page 22
Δ Null Cal	Sets the null/relative mode. – The displayed value is saved as a reference to be subtracted from subsequent measurements. – Press Null Cal again to cancel the null mode.	Enters the open/short calibration mode for the selected range and test frequency. – Follow the prompts on the screen (open or short connector) and press Null Cal to begin the calibration process. – The LCR meter will return to normal display when the calibration is complete.	page 61 and page 62

Display screen

The function that each display annunciator of your LCR meter is associated to is described in this section. See also “Measurement units” on page 37 for a list of available measurement signs and notations.

General display annunciators

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

Each display annunciator of the U1731C/U1732C/U1733C display screen (shown in Figure 1-7) is described in Table 1-6. Click the respective “Learn more” pages in Table 1-6 for more information on each annunciator.

Table 1-6 General annunciators

Legend	Description	Learn more on:
PC	Remote control via PC indicator	page 25
ESR	Equivalent series resistance indicator	
DCR	Resistance measurement by direct current indicator	
OS-Factory	LCR meter using open/short CAL settings by factory	page 62
OS-User	LCR meter using open/short CAL setting by user	
100Hz	Measuring frequency of test signal is 100 Hz	page 53
120Hz	Measuring frequency of test signal is 120 Hz	
1kHz	Measuring frequency of test signal is 1 kHz	
10kHz	Measuring frequency of test signal is 10 kHz	
100kHz	Measuring frequency of test signal is 100 kHz	

Table 1-6 General annunciators (continued)

Legend	Description	Learn more on:
Tol	Tolerance mode indicator for sorting L, C, or R	page 54
1%	Tolerance set to 1% for sorting capacitance	
5%	Tolerance set to 5% for sorting capacitance	
10%	Tolerance set to 10% for sorting capacitance	
20%	Tolerance set to 20% for sorting capacitance	
Hold	Data hold mode indicator	page 56
•))	Audible alert indicator for tolerance or limit mode	page 85
D	Dissipation factor indicator	page 53
Q	Quality factor indicator	
θ	Phase angle of impedance indicator	
-8.8.8	Secondary display	-
o % kHz	Measurement units for the secondary display	page 37
Z	Impedance measurement indicator	page 51
L	Inductance measurement indicator	page 45
C	Capacitance measurement indicator	page 47
R	Resistance measurement indicator	page 49

Table 1-6 General annunciators (continued)

Legend	Description	Learn more on:
MaxMinAvg	Present reading shown on primary display	page 56
Max	Maximum reading shown on primary display	
Min	Minimum reading shown on primary display	
Avg	Averaged reading shown on primary display	
Δ	Relative (Null) indicator	page 61
Auto	Autoranging indicator	page 23
Limit	Limit mode indicator	page 58
▲	Reading out of HI limit	
▼	Reading out of LO limit	
APO	Auto power-off indicator	page 22
-1.8.8.8.8	Primary display	-
PnFH MkΩS	Measurement units for the primary display	page 37
P L/C	Parallel mode indicator	page 53
S L/C	Series mode indicator	
	Battery capacity indicator	page 21

Measurement units

The available signs and notations for each measurement function in your LCR meter are described in Table 1-7. The units listed below are applicable to the primary display measurements of your LCR meter.

Table 1-7 Measurement units display

Sign/Notation	Description	
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	kilo	1E+03 (1000)
m	milli	1E–03 (0.001)
µ	micro	1E–06 (0.000001)
n	nano	1E–09 (0.000000001)
p	pico	1E–12 (0.000000000001)
°	Degree, unit for phase angle measurement	
%	Percentage, unit for tolerance measurement	
µH, mH, H	Henry, units for inductance measurement	
pF, nF, µF, mF	Farad, units for capacitance measurement	
Ω, kΩ, MΩ	Ohm, units for resistance and impedance measurement	
kHz, Hz	Hertz, units for frequency measurement	

Input terminals

The terminal and socket connections of your LCR meter are described in the table below.

WARNING To avoid damaging this instrument, do not exceed the input limit. Do not apply voltage to input terminals. Discharge the capacitor before testing.

Table 1-8 Input terminal/socket connections

Input terminal/ socket	Description
+	Positive terminal/component socket
−	Negative terminal/component socket
GUARD	Guard terminal/component socket

Cleaning Your LCR Meter

WARNING **To avoid electrical shock or damage to the LCR 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 LCR meter.

1. Turn the LCR meter off and remove the test leads.
2. Turn the LCR meter over and shake out any dirt that may have accumulated in the terminals.
3. Wipe the case with a damp cloth and mild detergent – do not use abrasives or solvents.
4. Wipe the contacts in each terminal with a clean swab dipped in alcohol.

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

2 Features and Functions

Making Measurements 42
Additional Features 56

This chapter provides detailed information on the features and functions that are available in your LCR meter.

Making Measurements

Auto Identification (*Ai*) function

Press [Ai] to automatically identify the appropriate measurement required for the device-under-test (DUT).

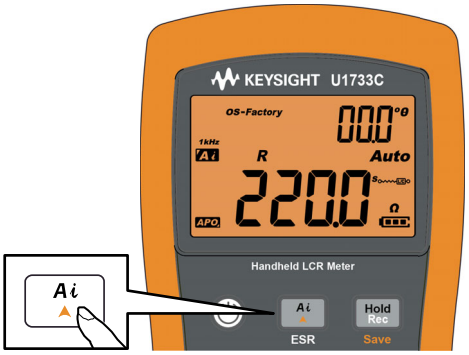


Figure 2-1 Using the *Ai* function

The Ai annunciator will flash while the LCR meter identifies the DUT, and

- selects an appropriate measurement in the primary display (L, C, or R) and secondary display (D, Q, or θ),
- selects an appropriate range, and
- selects an appropriate measuring mode (series or parallel).

NOTE

The *Ai* function helps to identify L, C, and R measurements automatically according to the angle of impedance detected in the DUT. See Table 2-1 for the phase angle rules.

The default phase angle condition is set to 10°. You can change this angle in the Setup menu from 5° to 45°. See "Changing the Ai function's phase angle condition" on page 77 for more information.

The measurement mode (series or parallel) will be automatically identified from the autoranging direction.

Table 2-2, Table 2-3, and Table 2-4 list down the series/parallel rules used.

Table 2-1 Auto identification phase angle rules

Phase angle[1]	Primary display	Secondary display
−Set < θ < **+Set**	R	θ
θ ≥ **+Set**	L	Q
θ ≤ **−Set**	C	D

[1] Where **±Set** is the phase angle selected.

Table 2-2 Auto identification series/parallel rules for resistance measurements

Resistance range	Down range	Up range
200 MΩ	Parallel	Parallel
20 MΩ	Parallel	Parallel
2000 kΩ	Parallel	Parallel
200 kΩ	Parallel	Parallel
20 kΩ	Parallel	Series
2000 Ω	Parallel	Series
200 Ω	Parallel	Series
20 Ω	Series	Series
2 Ω	Series	Series

Table 2-3 Auto identification series/parallel rules for capacitance measurements

Range	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up
20 mF	Series	Series	Series	Series	-	-	-	-	-	-
2000 µF	Series	Series	Series	Series	Series	Series	-	-	-	-
200 µF	Series	Series	Series	Series	Series	Series	Series	Series	-	-
20 µF	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Series	Series	Series	Series	Series
2000 nF	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Series	Series	Series
200 nF	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Series
20 nF	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel
2000 pF	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel
200 pF	-	-	-	-	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Series	Parallel
20 pF	-	-	-	-	-	-	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel

Table 2-4 Auto identification series/parallel rules for inductance measurements

Range	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up
2000 H	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	-	-	-	-
200 H	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	-	-
20 H	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel
2000 mH	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel
200 mH	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Parallel
20 mH	Series	Series	Series	Series	Parallel	Series	Parallel	Series	Parallel	Series
2000 µH	Series	Series	Series	Series	Series	Series	Parallel	Series	Parallel	Series
200 µH	-	-	-	-	Series	Series	Series	Series	Parallel	Series
20 µH	-	-	-	-	-	-	Series	Series	Series	Series

Measuring inductance (L)

Set up your LCR meter to measure inductance as shown in Figure 2-3.

NOTE **It is recommended that you perform the Open/Short calibration (see page 62) before testing to achieve optimum precision for all inductance, capacitance, and resistance measurements at either the highest or lowest ranges.**

1 Press ⏻ to power on the LCR meter.

2 Press Freq. to select a suitable test frequency, and

   a press Ai to enable the auto identification function; or

   b alternatively press ZLCR P↔S to select inductance measurement.

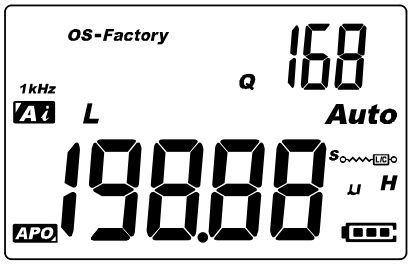


Figure 2-2 Inductance measurement with Q factor

3 Insert an inductor into the component socket or connect the test clip to the component leads as required.

4 Press DQθ Limit ◂ to change the secondary display measurement (D, Q, or θ).

5 Read the displays.

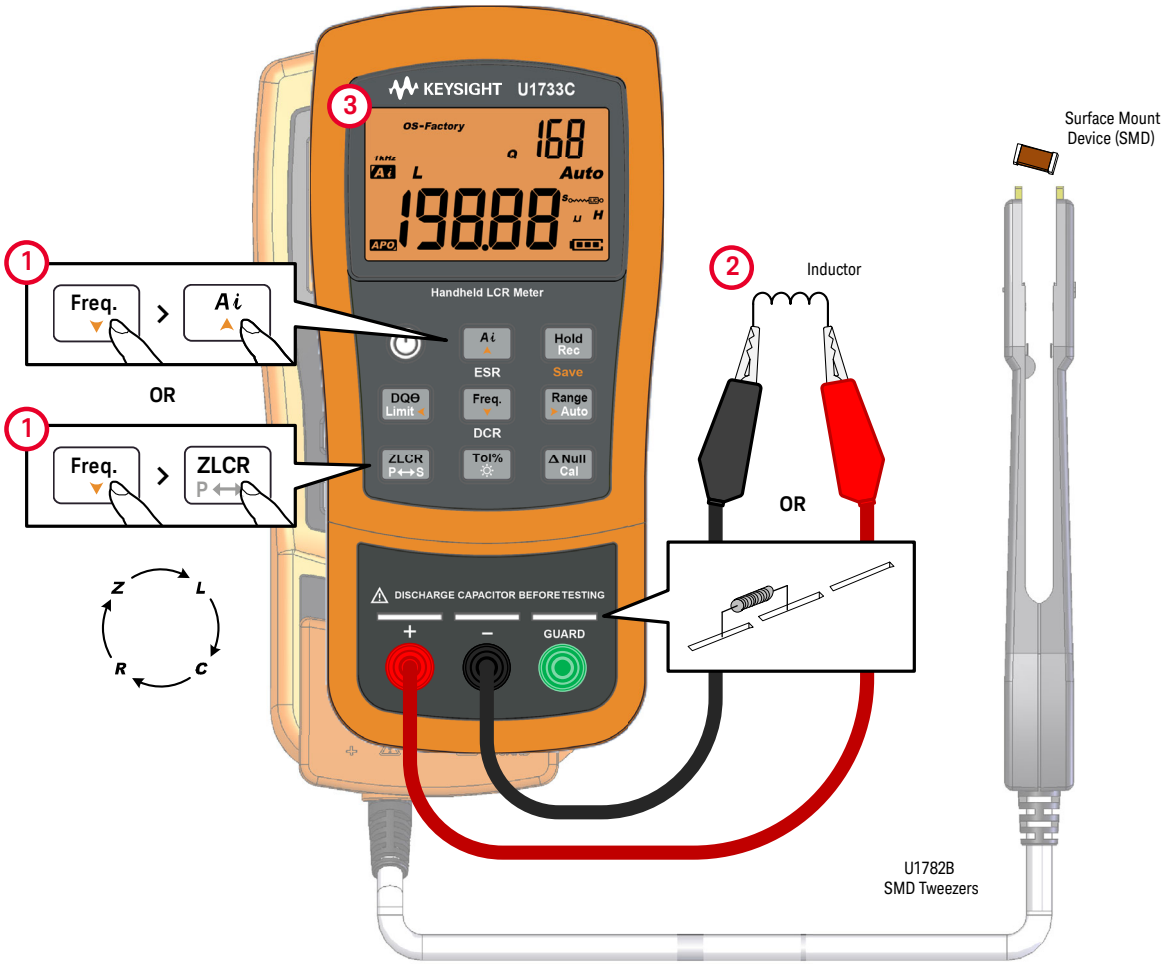


Figure 2-3 Measuring inductance

Measuring capacitance (C)

Set up your LCR meter to measure capacitance as shown in Figure 2-5.

WARNING **To avoid electrical hazards, discharge the capacitor to be tested before measuring.**

1 Press ⏻ to power on the LCR meter.

2 Press [Freq.] to select a suitable test frequency, and

   a press [Ai] to enable the auto identification function; or

   b alternatively press [ZLCR] to select capacitance measurement.

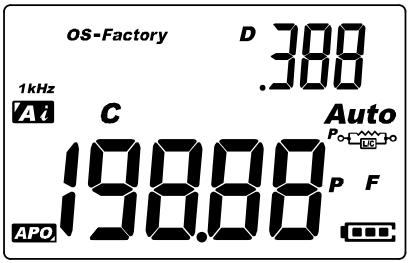


Figure 2-4 Capacitance measurement with D factor

3 Insert a capacitor into the component socket or connect the test clip to the component leads as required.

4 Press [DQθ] to change the secondary display measurement (D, Q, or θ).

5 Read the displays.

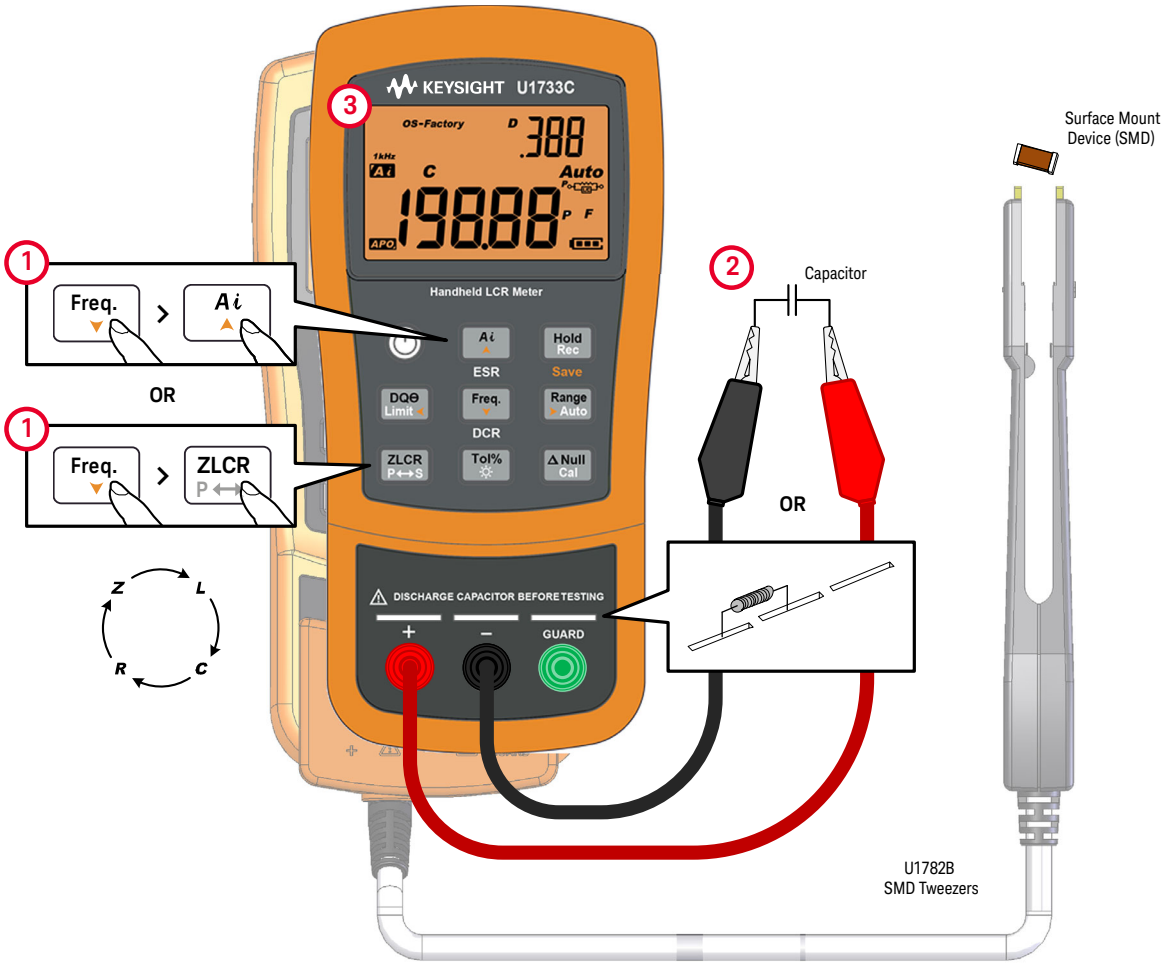


Figure 2-5 Measuring capacitance

Measuring resistance (R)

Set up your LCR meter to measure resistance as shown in Figure 2-7.

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

1 Press ⏻ to power on the LCR meter.

2 Press Freq. to select a suitable test frequency, and

   a press Ai to enable the auto identification function; or

   b alternatively press ZLCR P↔S to select resistance measurement.

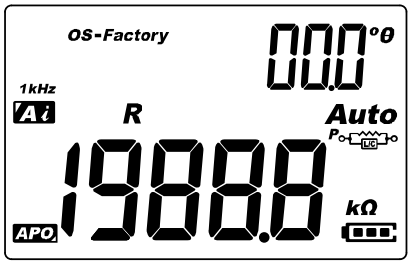


Figure 2-6 Resistance measurement

3 Insert a resistor into the component socket or connect the test clip to the component leads as required.

4 Read the display.

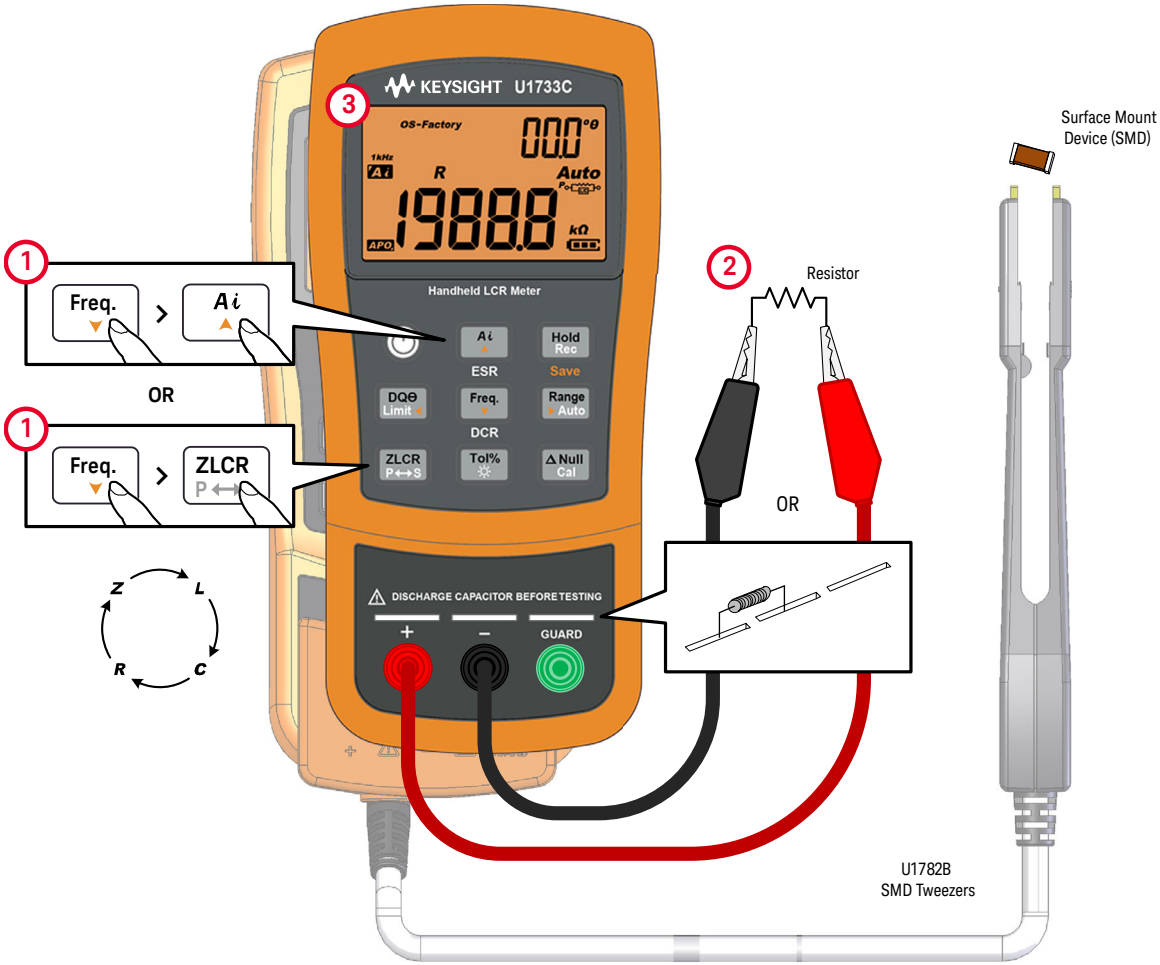


Figure 2-7 Measuring resistance

Measuring impedance (Z)

All circuit components, resistors, capacitors, and inductors have parasitic components. These include, for example, unwanted resistance in capacitors, unwanted capacitance in inductors, and unwanted inductance in resistors. Thus, simple components should be modeled as complex impedances.

Set up your LCR meter to measure impedance as shown in Figure 2-9.

NOTE To learn more about impedance measurement theories, refer to the *Impedance Measurement Handbook*. This document can be downloaded from our website at http://www.keysight.com/find/lcrmeters.

1 Press ⏻ to power on the LCR meter.

2 Press [Freq.] to select a suitable test frequency, and press [ZLCR] to select impedance measurement.

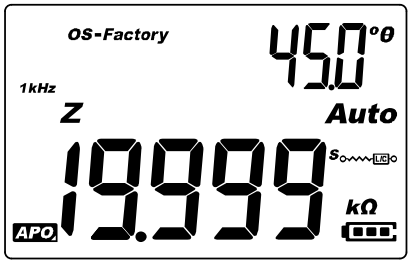


Figure 2-8 Impedance measurement with theta

3 Insert a component into the component socket or connect the test clip to the component leads as required.

4 Press [DQθ] to change the secondary display measurement (D, Q, or θ).

5 Read the displays.

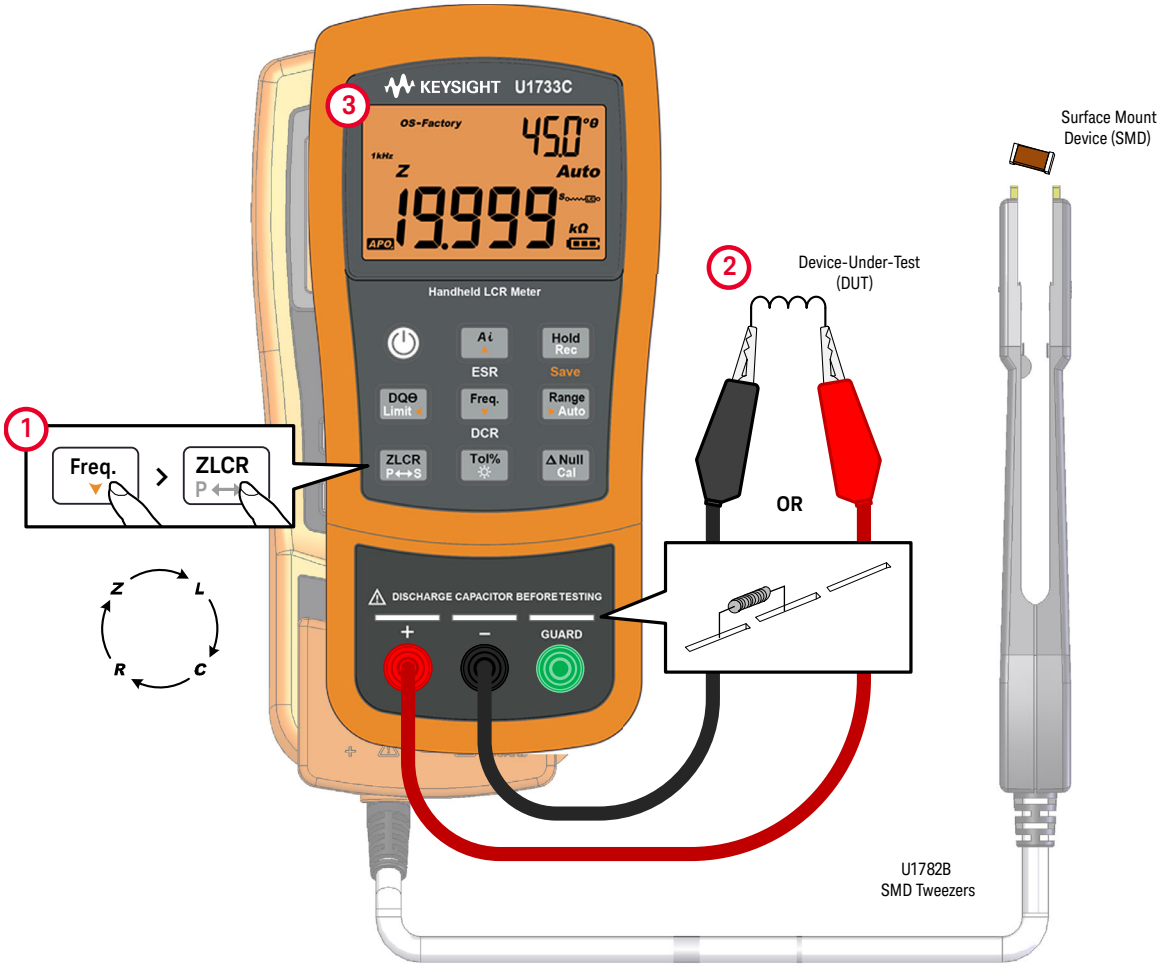


Figure 2-9 Measuring impedance

Measuring dissipation factor/quality factor/phase angle (D/Q/θ)

The dissipation factor (D), quality factor (Q), and phase angle (θ) values can be displayed interchangeably by pressing the [DQθ Limit] key when the LCR meter is set to the inductance, capacitance, or impedance measurement mode.

This setting is not applicable for DCR measurement.

Changing the test frequency

The test frequency is set to 1 kHz by default. Press the [Freq] key to select a desired test frequency.

Table 2-5 Available test frequencies

Model	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
U1731C	✔	✔	✔	-	-
U1732C	✔	✔	✔	✔	-
U1733C	✔	✔	✔	✔	✔

Selecting parallel/series circuit mode (P/S)

The LCR meter can display parallel (P L/C) or series (S L/C) mode data for all ranges.

Press the [ZLCR P↔S] key for more than 1 second to toggle the parallel and series mode.

Series mode is set as the default setting. You can, however, change this power-on behavior in the Setup menu. See "Changing the initial power-on behavior" on page 70 for more information on how to change the default measurement mode (parallel or series) for subsequent power cycles.

Setting the standard reference tolerance (Tol%)

The tolerance ranges available are 1%, 5%, 10%, and 20%.

To enable the tolerance mode, insert an appropriate component as a standard value into the component socket or connect the test clip to the component leads, then press the Tol% key to set this value as the standard reference tolerance.

Similarly, any value which appears on the display, such as Hold or Max/Min/Avg (Rec), can be used as a standard value to sort components. Press Tol% again to cycle through 1%, 5%, 10%, and 20% tolerance as desired.

This function is designed for convenient component sorting. The beeper will beep three times whenever the component under test exceeds the setting tolerance. Conversely, when the beeper beeps once, this indicates that the component is within the setting tolerance.

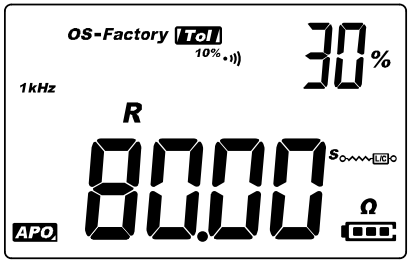


Figure 2-10 Component above setting tolerance

NOTE

- The tolerance mode cannot be activated if OL is shown on the display or when the tested capacitance value is below 50 counts.
- Tolerance mode is only available in manual ranging; therefore, activation while in autoranging will automatically set the LCR meter to manual ranging.

Enabling ESR measurements

Press [A] for more than 1 second to select the ESR measurement. Use the ESR measurement to measure the equivalent series resistance of the capacitor, independent of its capacitance.

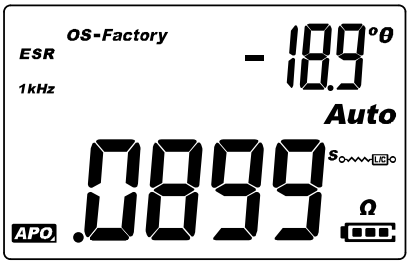


Figure 2-11 ESR measurement with theta

Press [A] for more than 1 second to exit this mode.

Enabling DCR measurements

Press [Freq.] for more than 1 second to select the DCR measurement. The DCR measurement measures the resistance of an unknown component by 1 VDC.

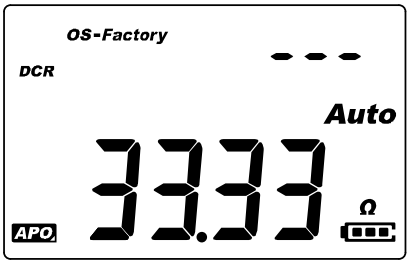


Figure 2-12 DCR measurement

Press [Freq.] for more than 1 second to exit this mode.

Additional Features

Freezing the display (Hold)

To freeze the display for any function, press the Hold Rec key. The **Hold** annunciator is shown on the display while the Hold function is active.

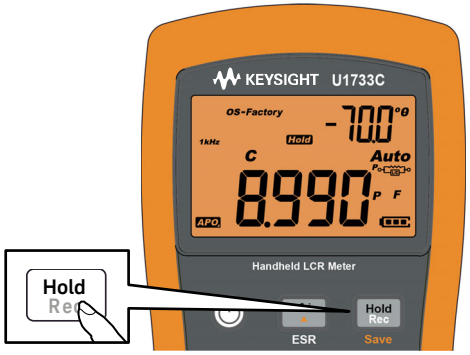


Figure 2-13 Using the Hold function

Press Hold Rec again to update the reading automatically once it is stable. The **Hold** annunciator flashes while waiting for the reading to be stable.

Press Hold Rec for more than 1 second to release the Hold function.

Enabling the static recording mode (Rec)

The static recording mode stores the maximum, minimum, and average input values during a series of measurements in the LCR meter's memory.

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

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

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

Press the [Hold Rec] key for more than 1 second to enter the static recording mode.

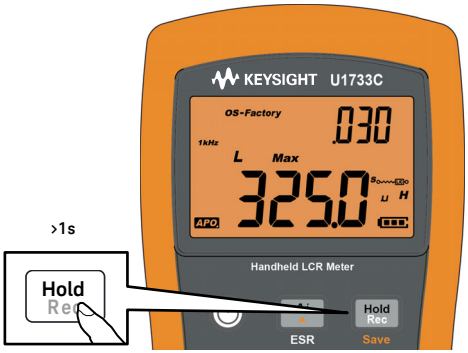


Figure 2-14 Using the Rec function

Press [Hold Rec] again to cycle through the Max, Min, Avg, or MaxMinAvg (present) input values.

To exit this mode, press and hold the [Hold Rec] key for more than 1 second.

NOTE

- **Static recording captures only stable values and updates the memory; it will not record any overload (OL) value for any of the LCR functions. In addition, the LCR meter will not record values below 50 counts in capacitance measurement.**
- **Static recording is only available in manual ranging; therefore, activation while in autoranging will automatically set the LCR meter to manual ranging.**

Setting the high/low limit comparison (Limit)

The high and low limit comparison function helps you to sort components easily. There are 32 limit sets available (16 fixed factory sets, and 16 variable user sets).

The LCR meter will use the factory sets by default. You can set the LCR meter to use the user sets upon start-up from the Setup menu. See "Changing the power-on limit category and set" on page 79 for more information.

Table 2-6 shows the factory default limit values for each set.

Table 2-6 Factory default high and low limit values

Set	High limit (H)	Low limit (L)
F01	1000	900
F02	1200	1080
F03	1500	1350
F04	1800	1620
F05	2200	1980
F06	2700	2430
F07	3300	2970
F08	3900	3510
F09	4700	4230
F10	5600	5040
F11	6800	6120
F12	8200	7380
F13	10000	9000
F14	12000	10800
F15	15000	13500
F16	18000	16200

NOTE The default values of the variable user sets are set to the same as the fixed user sets. Use the Setup menu to change the high and low limits for each set. See "Changing the user high/low limit values" on page 80 for more information.

Press the DQΘ Limit key for more than 1 second to activate the high/low limit mode. The last-known set number (H## or L##) will be indicated in the secondary display.

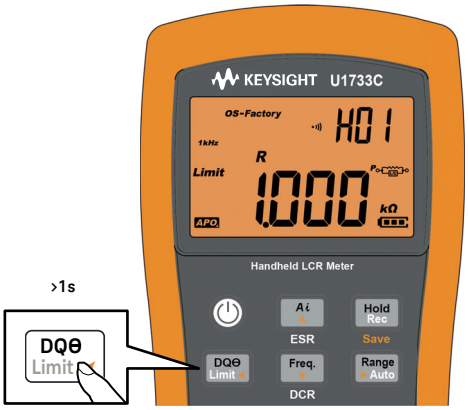


Figure 2-15 Using the Limit function

While the ***Limit*** annunciator is flashing, use the Ai or Freq. key to select an appropriate limit set.

You may press [DQθ Limit] or [Range Auto] again to toggle between the high (H) or low (L) values shown on the primary display.

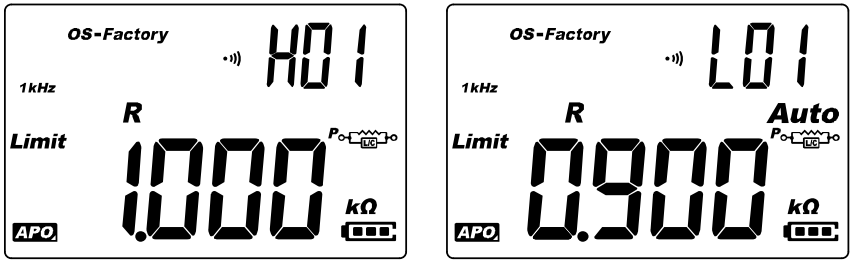


Figure 2-16 High and low limit values

Press [Hold Rec] while the ***Limit*** annunciator is flashing to start the comparison. (If no activity is detected after 3 seconds, the comparison will also begin.)

The LCR meter beeps three times and displays nGo in the secondary display if the reading is greater (▲) than the high limit or lesser (▼) than the low limit.

If the reading is within the high and low limits, the meter beeps once and displays Go in the secondary display.

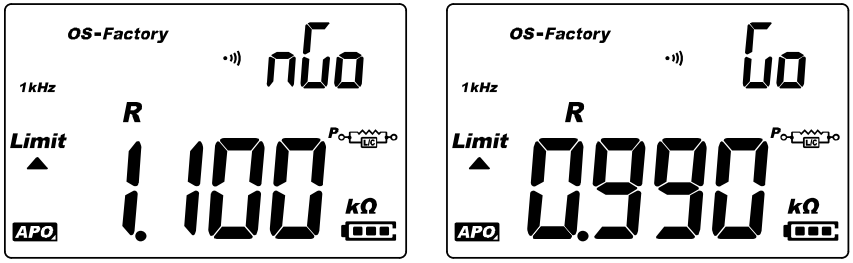


Figure 2-17 nGo and Go indications

The limit set used in the comparison is displayed after the nGo/Go indication.

Press and hold [DQθ Limit] for more than 1 second to exit this mode.

Making relative measurements (Null)

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

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

Press the Δ Null Cal key to enter the relative mode and store the display reading as a reference value. The LCR meter will then display all subsequent readings relative to the reference value.

Figure 2-18 Using the Null function

The Δ annunciator is shown on the display while the relative mode is active. Press [Δ Null / Cal] again to exit the relative mode.

NOTE

- **The relative mode cannot be activated if the display value is OL.**
- **Relative mode is only available in manual ranging; therefore, activation while in autoranging will automatically set the LCR meter to manual ranging.**
- **The relative mode cannot be activated if the LCR meter is set at auto-ranging with data hold activated.**

Performing the open/short CAL

The CAL function offsets (corrects) the LCR meter's internal parameters as well as external connector residues for further measuring. Performing this action will help you to correct the influence for temporary uses.

There are three types of open/short CAL available:

- OS-Factory: Open/Short CAL is performed during factory calibration mode (security code protected). It covers all frequencies and all ranges.
- OS-User: Open/Short CAL is performed at every power-on option interval. It covers all frequencies and all ranges. (see page 26 for the OS-User setup).
- Open/Short CAL for single range and frequency by pressing and holding the [Δ Null / Cal] key for more than 1 second.

The corrections for the ***OS-Factory*** and ***OS-User*** are pre-stored in the LCR meter. They are both calibrated at the terminal ends.

You can set the LCR meter to start up using the ***OS-Factory*** or ***OS-User*** open/short CAL from the Setup menu (see page 76).

The open/short CAL function is available for fixed measurement ranges.

NOTE It is highly recommended that open/short CAL be performed before making precision measurements.

Figure 2-19 Using the Cal function

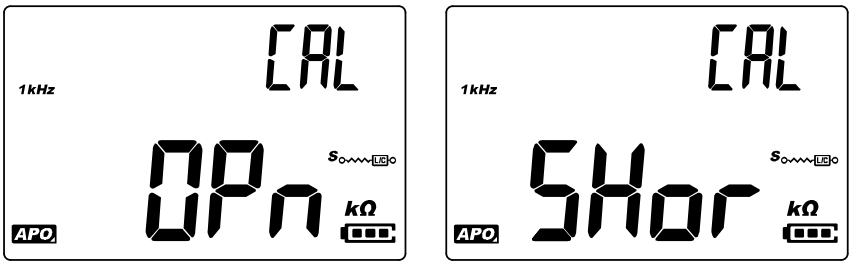


Figure 2-20 Open calibration and short calibration prompts

1. Press and hold the Δ Null / Cal key for more than 1 second to enter the open/short CAL mode for the selected frequency and range.
2. Open/Short CAL prompts will be shown on the display. Follow the prompts for open connector (**OPn**) or short connector (**SHor**) connection and press the Δ Null / Cal key.

   The **CAL** annunciator on the upper right of the display will flash indicating that the correction is in process.
3. After the open/short CAL is completed, the LCR meter will be restored to the normal display and ready for normal usage.

3 Setup Options

Using the Setup Menu 66
Setup Menu Summary 68
Setup Menu Items 70

The following chapter describes how to change the preset features of your LCR meter.

Using the Setup Menu

The Setup menu allows you to change a number of nonvolatile preset features. Modifying these settings affects the general operation of your LCR meter across several functions. Select a setting to edit to perform one of the following:

- Switch between two values, such as on or off.
- Cycle through multiple values from a predefined list.
- Decrease or increase a numerical value within a fixed range.

The contents of the Setup menu are summarized in Table 3-2 on page 68.

Table 3-1 Setup menu key functions

Legend	Description
ZLCR P↔S	Press and hold ZLCR P↔S while turning the LCR meter ON (⏻) to access the Setup menu. Press and hold ZLCR P↔S for more than 1 second to exit this mode.
DQθ Limit ◀ Range ▶ Auto	Press DQθ Limit ◀ or Range ▶ Auto to step through the menu items.
Ai ▲ Freq. ▼	Press Ai ▲ or Freq. ▼ at each menu item to change the preset settings. The menu item (in the secondary display) will flash to indicate that you can now change the menu item values. Press Ai ▲ or Freq. ▼ again to switch between two values, to cycle through multiple values from a list, or to decrease or increase a numerical value.
Hold Rec Save ZLCR P↔S	While the menu item is flashing, press Hold Rec to save your changes. While the menu item is flashing, press ZLCR P↔S to discard your changes.

Editing numerical values

When editing numerical values, use the [DQ⊖ Limit ◂] and [Range ▸ Auto] to position the cursor on a numerical digit.

- Press [DQ⊖ Limit ◂] to move the cursor to the left, and
- Press [Range ▸ Auto] to move the cursor to the right.

When the cursor is positioned over a digit, use the [A↓ ▲] and [Freq. ▼] keys to change the numerical digit.

- Press [A↓ ▲] to increment the digit, and
- Press [Freq. ▼] to decrement the digit.

When you have completed your changes, save the new numerical value by pressing [Hold Rec]. (Or alternatively, if you wish to discard the changes you made press, [ZLCR P↔S].)

Setup Menu Summary

The Setup menu items are summarized in the table below. Click the respective "Learn more" pages for more information on each menu item.

Table 3-2 Setup menu item descriptions

Legend	Available settings	Description	Learn more on:
Pon tYPE	*Ai*, Z, L, C, R, ESR, or DCR	Set the measurement type that the LCR meter powers up in. Default is the auto identification (*Ai*) mode.	page 70
Pon FrEq	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, or 100 kHz	Set the test frequency that the LCR meter powers up in. Default is 1 kHz.	page 72
Pon L AUto	D, Q, or θ and P or S	Set the inductance (L) secondary parameter and measurement mode that the LCR meter powers up in. Default is quality factor (Q) and series (S).	page 73
Pon C AUto	D, Q, or θ and P or S	Set the capacitance (C) secondary parameter and measurement mode that the LCR meter powers up in. Default is dissipation factor (D) and series (S).	page 74
Pon R AUto	D, Q, or θ and P or S	Set the resistance (R) secondary parameter and measurement mode that the LCR meter powers up in. Default is phase angle (θ) and series (S).	page 75
oSC FACt	FACt or USEr	Set the open/short CAL mode that the LCR meter powers up in. Default is factory (FACt).	page 76
Ai ° 10	05° to 45°	Set the phase angle condition for the auto identification (*Ai*) mode. Default is 10°.	page 77
Pon Ft01	Ft01 to Ft16 or Ur01 to Ur16	Set the limit category (factory or user) and set (01 to 16) that the LCR meter powers up in. Default is Ft01.	page 79
H01 1000	H01 to H16 or L01 to L16 0 to 19999	Set the high and low limits for each variable user set. See Table 3-4 on page 80 for the user default values.	page 80

Table 3-2 Setup menu item descriptions (continued)

Legend	Available settings	Description	Learn more on:
bPS 9600	9600 or 19200	Set the baud rate for remote communication with a PC (9600 or 19200). Default is 9600.	page 82
PAr nonE	En, nonE, or odd	Set the parity bit for remote communication with a PC (even, none, or odd). Default is none.	page 83
dAt 8bit	7bit or 8bit	Set the data bit length for remote communication with a PC (7-bit or 8-bit). Default is 8-bit.	page 84
bEP 4000	2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, or oFF	Set the LCR meter's beep frequency (2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, or off). Default is 4000 Hz.	page 85
LPb oFF	oFF or on	Lock the LCR meter's push buttons. Default is off.	page 86
APo 05	01 to 99 mins or oFF	Set the auto power-off time-out period from 1 to 99 minutes (1 hour, 39 minutes) or off. Default is 5 minutes.	page 87
bLt 30	01 to 99 s or oFF	Set the LCD backlight timeout period from 1 to 99 seconds (1 minute, 39 seconds) or off. Default is 30 seconds.	
rSt dEFA	dEFA	Reset the LCR meter to its factory default settings.	page 88

Setup Menu Items

Changing the initial power-on behavior

You can change the power-on behavior of your LCR meter for subsequent power cycles.

Parameter	Range	Default setting
Pon-tYPE	*Ai*, Z, L, C, R, ESR, or DCR	*Ai*
Pon-FrEq	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, or 100 kHz	1 kHz
Pon-AUto (L)	– D, Q, or °θ – Parallel or Series	– Q – Series
Pon-AUto (C)	– D, Q, or °θ – Parallel or Series	– D – Series
Pon-AUto (R)	– D, Q, or °θ – Parallel or Series	– °θ – Series
Pon-oSC	FACt or USEr	FACt

Changing the power-on measurement type

Use this Setup item to change the LCR meter's initial measurement type. You can set the LCR meter to start up in the

- auto identification mode (*Ai*),
- impedance measurement (Z),
- inductance measurement (L),
- capacitance measurement (C),
- resistance measurement (R),
- equivalent series resistance mode (ESR), or
- direct current resistance mode (DCR) for U1733C only

The LCR meter will start up in the selected measurement type for subsequent power cycles.

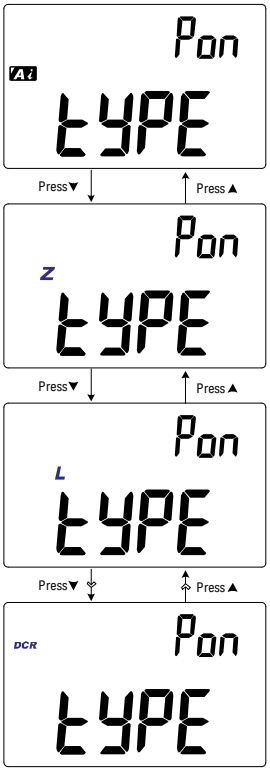


Figure 3-1 Changing the power-on measurement type

Changing the power-on test frequency

Use this Setup item to change the LCR meter's initial test frequency. You can set the LCR meter to start up using a test frequency from 100 Hz to 100 kHz.

The LCR meter will start up using the selected test frequency for subsequent power cycles.

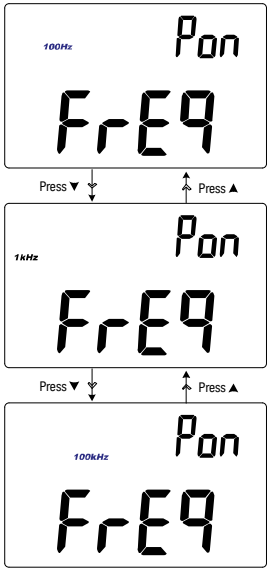


Figure 3-2 Changing the power-on test frequency

Changing the power-on secondary parameter and measurement mode for inductance (L) measurements

Use this Setup item to change the inductance (**L**) measurement's initial secondary parameter — dissipation factor (**D**), quality factor (**Q**), or phase angle (θ) — and measurement mode — parallel or series.

The inductance (**L**) measurement will start up using the selected secondary parameter and measurement mode for subsequent power cycles.

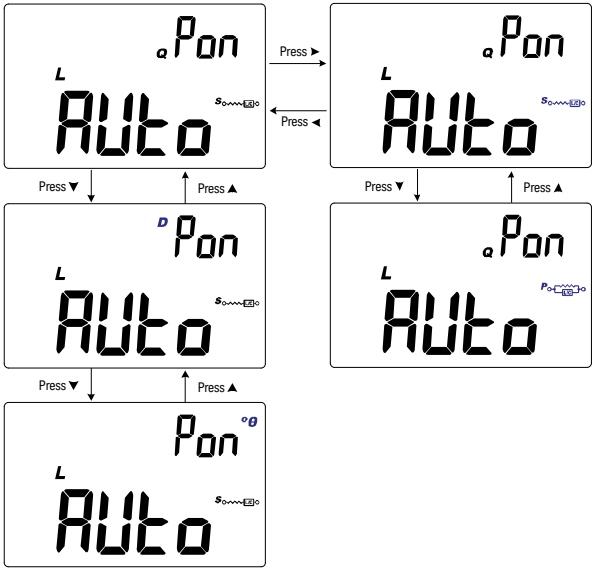


Figure 3-3 Changing the power-on secondary parameter and measurement mode for inductance (L) measurements

Changing the power-on secondary parameter and measurement mode for capacitance (C) measurements

Use this Setup item to change the capacitance (**C**) measurement's initial secondary parameter — dissipation factor (**D**), quality factor (**Q**), or phase angle (θ) — and measurement mode — parallel or series.

The capacitance (**C**) measurement will start up using the selected secondary parameter and measurement mode for subsequent power cycles.

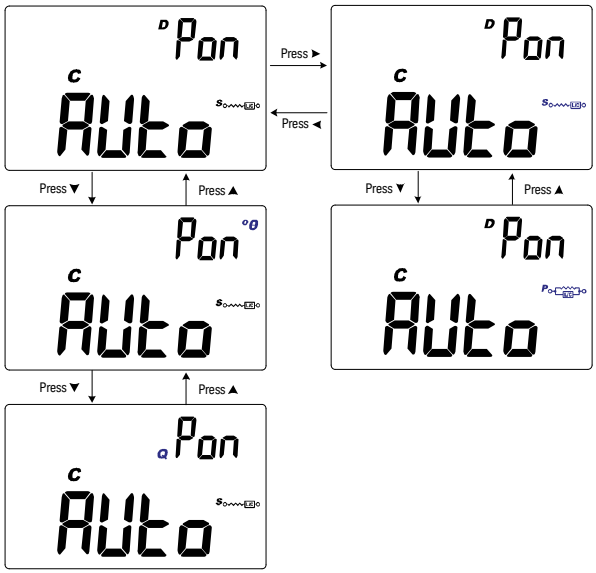


Figure 3-4 Changing the power-on secondary parameter and measurement mode for capacitance (C) measurements

Changing the power-on secondary parameter and measurement mode for resistance (R) measurements

Use this Setup item to change the resistance (**R**) measurement's initial secondary parameter — dissipation factor (**D**), quality factor (**Q**), or phase angle (θ) — and measurement mode — parallel or series.

The resistance (**R**) measurement will start up using the selected secondary parameter and measurement mode for subsequent power cycles.

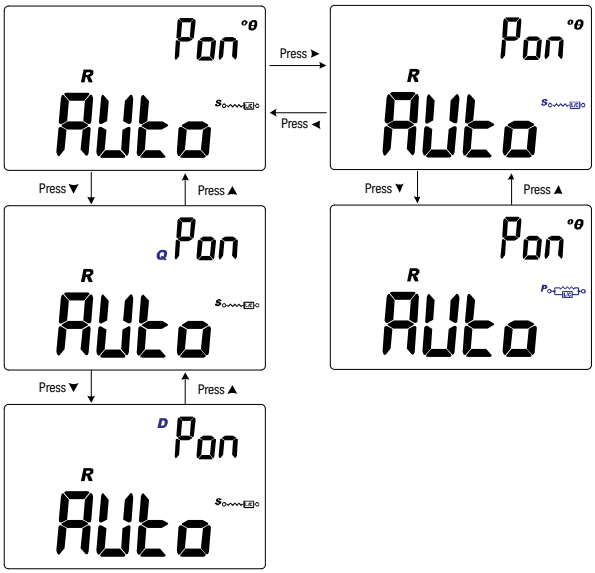


Figure 3-5 Changing the power-on secondary parameter and measurement mode for resistance (R) measurements

Changing the power-on open/short CAL

Use this Setup item to change the LCR meter's initial open/short CAL to either the factory open/short CAL (**FACt**), or user open/short CAL (**USEr**).

The LCR meter will start up using the selected open/short CAL for subsequent power cycles.

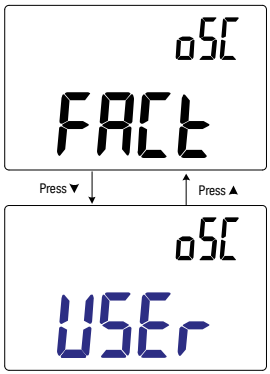


Figure 3-6 Changing the power-on open/short CAL

Changing the *Ai* function's phase angle condition

This setting is used with the *Ai* function (see page 42). The *Ai* function helps to identify L, C, and R measurements automatically according to the angle of impedance detected in the DUT.

Use this Setup item to change the default phase angle for the *Ai* function between 5° and 45°.

Parameter	Range	Default setting
Ai	(5 to 45)°	10°

Table 3-3 shows the correlation between the phase angle detected and the L, C, and R measurements selected.

Table 3-3 Auto identification phase angle rules

Phase angle[1]	Primary display	Secondary display
−Set < θ < **+Set**	R	θ
θ ≥ **+Set**	L	Q
θ ≤ **−Set**	C	D

[1] Where **±Set** is the phase angle selected.

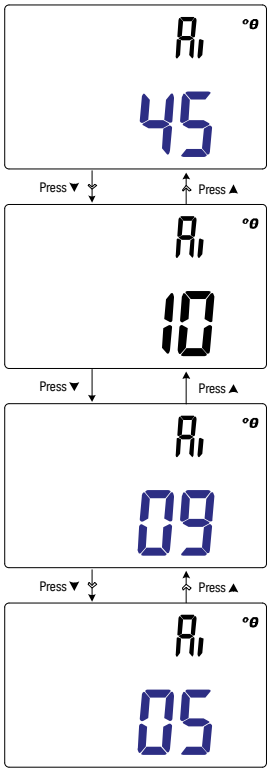


Figure 3-7 Changing the *Ai* function's phase angle condition

Changing the power-on limit category and set

This setting is used with the Limit comparison function (page 58). There are 32 limit sets available (16 fixed factory sets, and 16 variable user sets).

Use this Setup item to change the default category (factory or user) and set (1 to 16) for subsequent power cycles.

Parameter	Range	Default setting
Pon	– Factory (Ft01 to Ft16) or – User (Ur01 to Ur16)	Ft01

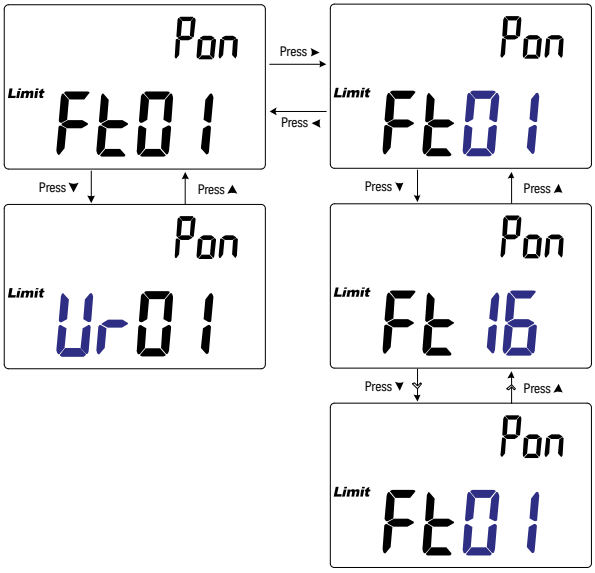


Figure 3-8 Changing the power-on limit and category set

Changing the user high/low limit values

This setting is used with the Limit comparison function (page 58). There are 16 variable user sets available.

Use this Setup item to change the high and low limits of each variable user set.

NOTE **The low limit can be set from 0 to less than or equal to the high limit, and the high limit can be set from more than or equal to the low limit to less than or equal to the maximum display count (19999).**

Parameter	Range	Default setting
– H(01 to 16) or – L(01 to 16)	0 to 19999	See Table 3-4

Table 3-4 shows the user default limit values for each set.

Table 3-4 Default user high/low limit values

Set	High limit (H)	Low limit (L)
U01	1000	900
U02	1200	1080
U03	1500	1350
U04	1800	1620
U05	2200	1980
U06	2700	2430
U07	3300	2970
U08	3900	3510
U09	4700	4230
U10	5600	5040
U11	6800	6120

Table 3-4 Default user high/low limit values (continued)

Set	High limit (H)	Low limit (L)
U12	8200	7380
U13	10000	9000
U14	12000	10800
U15	15000	13500
U16	18000	16200

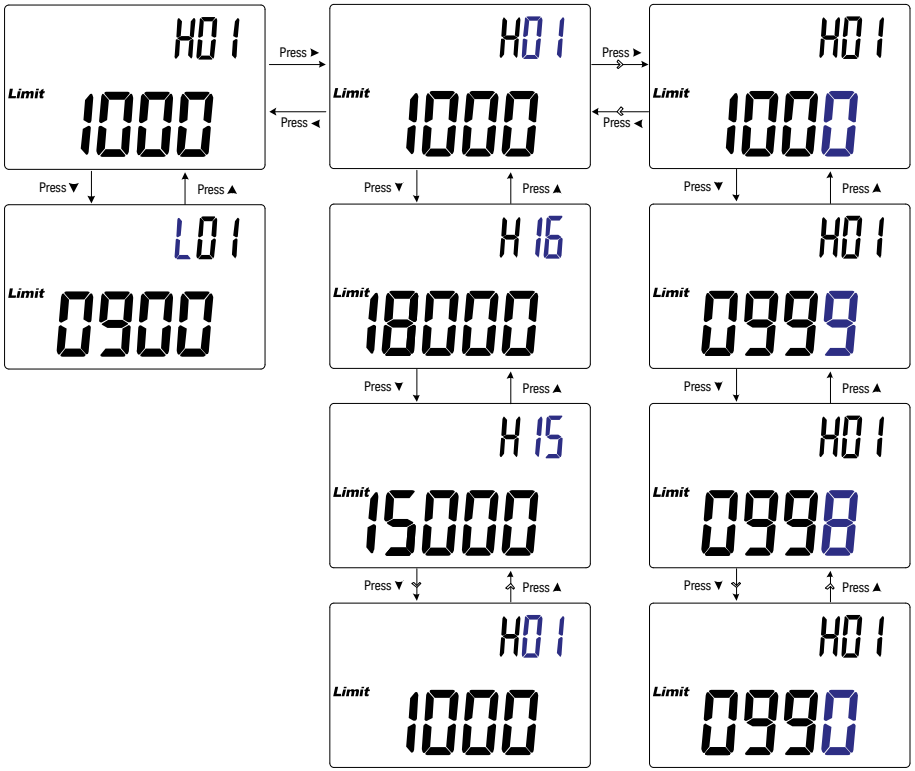


Figure 3-9 Changing the user high/low limit values

Changing the baud rate

This setting is used with the IR communication link and the Keysight GUI Data Logger software to control your LCR meter remotely (page 25).

Use this Setup item to change the baud rate for remote communications with a PC.

Parameter	Range	Default setting
bPS	(9600 or 19200) bits/second	9600 bits/second

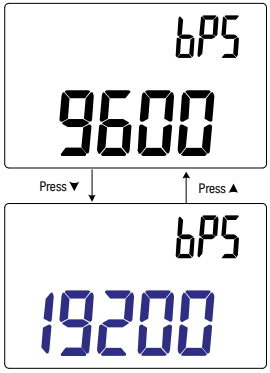


Figure 3-10 Changing the baud rate

Changing the parity check

This setting is used with the IR communication link and the Keysight GUI Data Logger software to control your LCR meter remotely (page 25).

Use this Setup item to change the parity check for remote communications with a PC.

Parameter	Range	Default setting
PAr	nonE, En, or odd	nonE

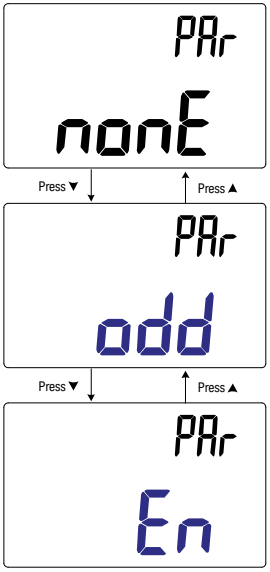


Figure 3-11 Changing the parity check

Changing the data bits

This setting is used with the IR communication link and the Keysight GUI Data Logger software to control your LCR meter remotely (page 25).

Use this Setup item to change the number of data bits (data width) for remote communications with a PC. The number of the stop bit is always 1, and this cannot be changed.

Parameter	Range	Default setting
dAt	7-bit or 8-bit	8-bit

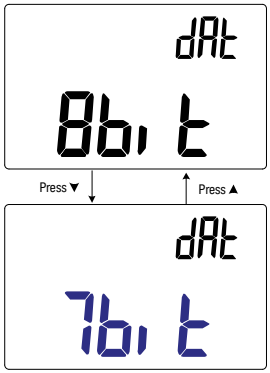


Figure 3-12 Changing the data bits

Changing the beep frequency

The LCR meter's beeper alerts users to the presence of newly sensed values for static recordings, sensed values that are out of tolerance or limits set, as well as invalid key operations.

Use this Setup item to change the driving frequency of the beeper.

Parameter	Range	Default setting
bEP	(2000, 3000, 4000) Hz or oFF	4000 Hz

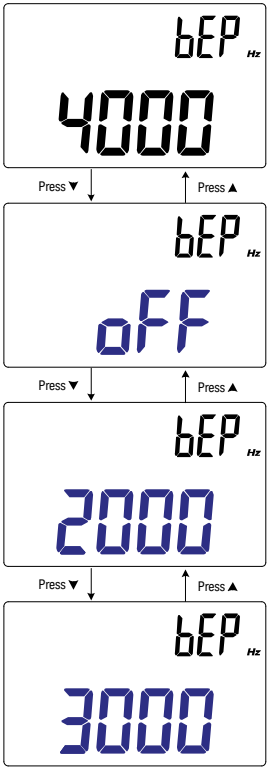


Figure 3-13 Changing the beep frequency

Locking the push buttons

Use this Setup item to lock the push buttons (keys) of your LCR meter. If enabled, all keys will be locked (rendered unoperational) when you exit the Setup menu.

Unlock the push buttons again by entering the Setup menu through the power-on options (page 26).

Parameter	Range	Default setting
LPb	on or oFF	oFF

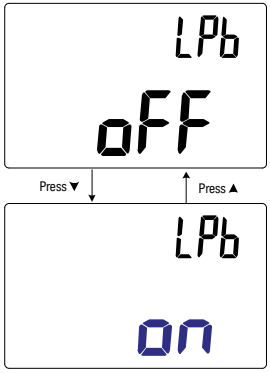


Figure 3-14 Locking the push buttons

Changing the auto power-off and backlight time-outs

The LCR meter's automatic power-off (see page 22) and backlight (see page page 22) features use timers to determine when to turn off the backlight and when to automatically turn the LCR meter off.

Parameter	Range	Default setting
APo	(01 to 99) minutes or oFF	05 minutes
bLt	(01 to 99) seconds or oFF	30 seconds

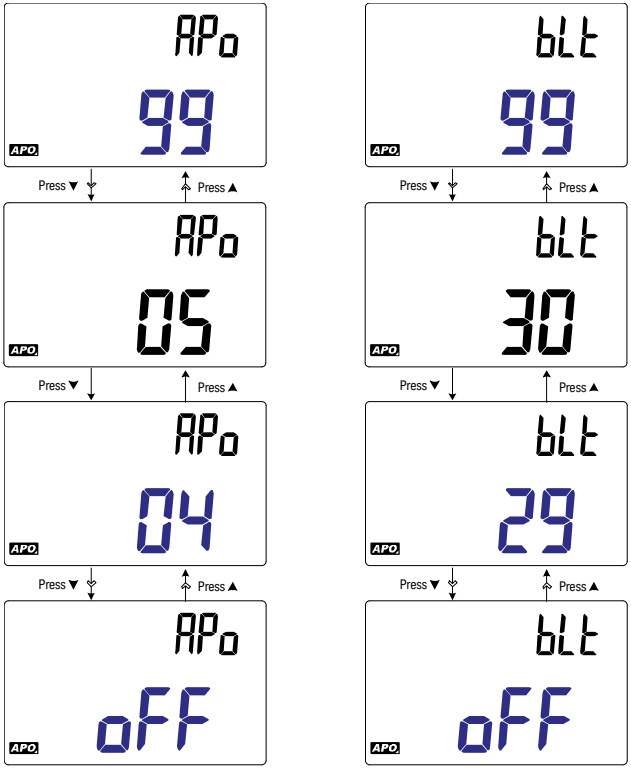


Figure 3-15 Changing the auto power-off and backlight time-outs

Resetting the Setup items

The Setup items can be reset to their default values through this Setup item.

Press Hold/Rec to perform the reset. The LCR meter will beep once, exit the Setup menu, and return to normal operation.

Parameter	Range	Default setting
rSt	dEFA	dEFA

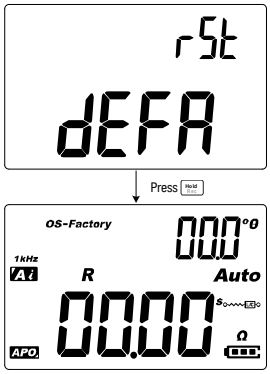


Figure 3-16 Resetting the Setup items

4 Characteristics and Specifications

For the characteristics and specifications of the U1731C/U1732C/U1733C Handheld LCR Meter, refer to the datasheet at http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-7778EN.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 2011-2023
Edition 10, October 2023

Printed in Malaysia

U1731-90077

www.keysight.com

U1731C/U1732C/U1733C
Mesureur LCR portable

KEYSIGHT

GUIDE D'UTILISATION

Avertissements

Avis de droits d'auteur

© Keysight Technologies 2011-2023

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 Technologiespar quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société.

Référence du manuel

U1731-90080

Edition

Édition 10, octobre 2023

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. Pour pouvez alors exécuter une recherche par numéro de produit pour trouver la dernière déclaration de conformité.

Droit gouvernementaux des États-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 règlementation 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 DFAR 227.7103-5 (c), applicables à toutes les données techniques.

Garantie

LES INFORMATIONS CONTENUES DANS CE DOCUMENT SONT FOURNIES EN L'ÉTAT ET POURRONT FAIRE L'OBJET DE MODIFICATIONS SANS PRÉAVIS DANS LES ÉDITIONS ULTÉRIEURES. DANS LES LIMITES DE LA LÉGISLATION 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 QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER. KEYSIGHT NE SAURAIT EN AUCUN CAS ÊTRE TENUE RESPONSABLE DES ERREURS OU DES DOMMAGES ACCESSOIRES OU INDIRECTS LIÉS À LA FOURNITURE, À L'UTILISATION OU À L'EXACTITUDE DES INFORMATIONS CONTENUES DANS CE DOCUMENT OU AUX PERFORMANCES DE TOUT PRODUIT AUQUEL IL SE RAPPORTE. SI KEYSIGHT ET L'UTILISATEUR SONT LIÉS PAR UN CONTRAT ÉCRIT SÉPARÉ DONT LES CONDITIONS DE GARANTIE CONCERNANT CE DOCUMENT SONT EN CONFLIT AVEC LES PRÉSENTES CONDITIONS, LES CONDITIONS DE LA GARANTIE DU CONTRAT SÉPARÉ PRÉVALENT.

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.

	Courant continu (CC)		Arrêt (alimentation)
	Courant alternatif (CA)		Marche (alimentation)
	Courant alternatif et continu		Attention, danger d'électrocution
3	Courant alternatif triphasé		Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde)
	Borne de prise de terre		Attention, surface chaude
	Terminal conducteur de protection		Bouton-poussoir bistable en position normale
	Borne du cadre ou du châssis		Bouton-poussoir bistable en position enfoncée
	Equipotentialité		Équipement protégé par une double isolation ou une isolation renforcée

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 et déchargez les condensateurs haute tension avant les tests.
- Lorsque vous testez des composants, mettez les circuits hors tension avant de brancher les cordons test.
- Cet instrument est conçu pour être utilisé en intérieur à une altitude inférieure à 2000 m.
- Utilisez uniquement le type de piles spécifié (voir « Caractéristiques et spécifications » à la page 89). L'appareil est alimenté par une pile de 9 V. Vérifiez l'orientation des bornes de la pile avant de l'installer dans l'appareil.
- L'appareil peut aussi fonctionner avec un adaptateur CA/CC 12 V. Si vous utilisez un adaptateur, vérifiez qu'il est conforme aux normes de sécurité IEC.

AVERTISSEMENT

- Pour une sécurité optimale, utilisez uniquement ce mesureur conformément aux instructions figurant dans ce manuel.
- N'utilisez pas le multimètre s'il paraît endommagé. Vérifiez l'état du boîtier avant d'utiliser le mesureur. 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 mesureur.
- N'utilisez pas le mesureur à proximité de vapeurs, de gaz explosifs ou dans des environnements humides.
- N'utilisez jamais le mesureur dans un environnement humide ou si sa surface est mouillée. Si le mesureur est mouillé, confiez l'opération de séchage à une personne qualifiée.
- Lors de l'entretien du mesureur, 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 mesureur avant d'ouvrir le capot du compartiment de la pile.
- N'utilisez pas le mesureur 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.

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	Précision optimale entre –10 °C et 55 °C
Humidité en fonctionnement	Précision optimale jusqu'à 80 % d'humidité relative (HR)
Température de stockage	–20 °C à 70 °C
Stockage dans un environnement humide	Entre 0 % et 80 % HR (sans condensation)
Altitude	Jusqu'à 2 000 mètres
Degré de pollution	Degré 2 de pollution

ATTENTION **Certaines fonctionnalités peuvent se dégrader en présence de champs électromagnétiques ambiants et de bruit associé à la ligne électrique ou aux câbles d'E/S du produit. Le produit s'auto-rétablit et toutes les fonctionnalités sont opérationnelles lorsque la source du champ électromagnétique ambiant et la source de bruit sont supprimées, ou lorsque le produit est protégé du champ électromagnétique ambiant, ou encore lorsque le câblage du produit est protégé contre le bruit électromagnétique ambiant.**

Conformité et réglementation des produits

Le RLC mètre portable U1731C/U1732C/U1733C est conforme aux normes de sécurité et aux exigences de CEM.

Reportez-vous à la Déclaration de conformité pour connaître les révisions actuelles. Consultez la page http://www.keysight.com/go/conformity pour plus d'informations.

Marquages réglementaires

CE	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.		La marque RCM est une marque déposée de l'Australian Communications and Media Authority.
ICES/NMB-001	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.		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.
40	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.		

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 jeter ce produit électrique ou électronique 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 pour obtenir un support technique et commercial, consultez les liens d'assistance des sites Web Keysight suivants :

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

Table des matières

Symboles de sécurité 3
Consignes de sécurité 4
Conditions d'environnement 6
Marquages réglementaires 7
Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) 8
Catégorie du produit : 8
Support technique et commercial 8

1 Présentation

À propos de ce manuel 18
Plan de la documentation 18
Notes de sécurité 18
Préparation de votre mesureur LCR 19
Vérification de la livraison 19
Installer la pile 19
Mettez le mesureur LCR en marche 21
Extinction automatique (APO) 22
Activation du rétroéclairage 23
Sélection de la plage 24
Réglage du socle inclinable 25
Connexion du câble IR-USB 26
Options de mise sous tension 27
Votre mesureur LCR en bref 28
Dimensions 28
Vue d'ensemble 30
Clavier 32
Écran 35
Bornes d'entrée 39
Nettoyage de votre mesureur LCR 40

2 Fonctions et caractéristiques

Mesures 42

Fonction Ai d'auto-identification 42
Mesure de l'inductance (L) 45
Mesure de la capacité (C) 47
Mesure de la résistance (R) 49
Mesure de l'impédance (Z) 51
Mesure du facteur de perte/facteur de qualité/angle de phase (D/Q/θ) 53
Modification de la fréquence de test 53
Sélection du mode de circuit parallèle/série (P/S) 53
Définition du seuil de tolérance de standard (Tol%) 54
Activation des mesures ESR 55
Activation des mesures DCR 55

Caractéristiques supplémentaires 56

Blocage de l'écran (Hold) 56
Activation du mode d'enregistrement statique (Rec) 56
Définition de la comparaison de limite maxi/mini (Limite) 58
Mesures relatives (Null) 61
Exécution de l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit . . . 62

3 Options de configuration

Utilisation du menu de configuration 66

Modification de valeurs numériques 67

Récapitulatif du menu de configuration 68

Options du menu de configuration 70

Modification du comportement au démarrage 70
Modification de la condition d'angle de phase de la fonction Ai . . . 77
Modification de la catégorie et du jeu au démarrage 79
Modification des valeurs de limite utilisateur haute/basse 80
Modification du débit de données (en bauds) 82
Modification du contrôle de parité 83
Modification des bits de données 84
Modification de la fréquence du signal sonore 85
Verrouillage des touches 86
Modification des délais de temporisation du rétroéclairage et de l'extinction automatique 87

Réinitialisation des éléments de configuration 88

4 Caractéristiques et spécifications

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

Liste des figures

Figure 1-1 Installation des piles 20
Figure 1-2 Bouton de mise en marche 21
Figure 1-3 Réglage du socle inclinable et connexion du câble IR . . . 25
Figure 1-4 Logiciel Keysight GUI Data Logger 26
Figure 1-5 Largeur 28
Figure 1-6 Hauteur et profondeur 29
Figure 1-7 Face avant 30
Figure 1-8 Panneau arrière 31
Figure 2-1 Utilisation de la fonction Ai. 42
Figure 2-2 Mesure d'inductance avec facteur Q 45
Figure 2-3 Mesure de l'inductance 46
Figure 2-4 Mesure de capacité avec facteur D 47
Figure 2-5 Mesure de capacité 48
Figure 2-6 Mesure de résistance 49
Figure 2-7 Mesure de la résistance 50
Figure 2-8 Mesure de l'impédance avec thêta 51
Figure 2-9 Mesure de l'impédance 52
Figure 2-10 Composant au-dessus de la tolérance définie 54
Figure 2-11 Mesure ESR avec thêta 55
Figure 2-12 Mesure DCR 55
Figure 2-13 Utilisation de la fonction Hold 56
Figure 2-14 Utilisation de la fonction Rec 57
Figure 2-15 Utilisation de la fonction Limit 59
Figure 2-16 Valeurs maxi et mini 60
Figure 2-17 Indications nGo et Go 60
Figure 2-18 Utilisation de la fonction Null 61
Figure 2-19 Utilisation de la fonction Cal 63
Figure 2-20 Invites d'étalonnage ouvert et court-circuit 63
Figure 3-1 Modification du type de mesure au démarrage 71
Figure 3-2 Modification de la fréquence de test au démarrage . . . 72
Figure 3-3 Modification du paramètre secondaire et du mode de mesure des mesures d'inductance (L) au démarrage. 73

Figure 3-4 Modification du paramètre secondaire et du mode de mesure des mesures de capacité (C) au démarrage 74
Figure 3-5 Modification du paramètre secondaire et du mode de mesure des mesures de résistance (R) au démarrage 75
Figure 3-6 Modification de l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit au démarrage 76
Figure 3-7 Modification de la condition d'angle de phase de la fonction Ai 78
Figure 3-8 Modification de la catégorie et du jeu au démarrage . . . 79
Figure 3-9 Modification des valeurs de limite utilisateur haute/basse 81
Figure 3-10 Modification du débit de données (en bauds) 82
Figure 3-11 Modification du contrôle de parité 83
Figure 3-12 Modification des bits de données 84
Figure 3-13 Modification de la fréquence du signal sonore 85
Figure 3-14 Verrouillage des touches 86
Figure 3-15 Modification des délais de temporisation du rétroéclairage et de l'extinction automatique 87
Figure 3-16 Réinitialisation des éléments de configuration 88

Liste des tableaux

Tableau 1-1 Indicateur de niveau des piles 21
Tableau 1-2 Options de mise sous tension 27
Tableau 1-3 Composants de la face avant 30
Tableau 1-4 Composants de la face arrière 31
Tableau 1-5 Fonctions du clavier 32
Tableau 1-6 Symboles généraux 35
Tableau 1-7 Affichage des unités de mesure 38
Tableau 1-8 Bornes d'entrée/branchements 39
Tableau 2-1 Règles d'auto-identification de l'angle de phase 43
Tableau 2-2 Règles d'auto-identification série/parallèle pour la mesure de résistance 43
Tableau 2-3 Règles d'auto-identification série/parallèle pour la mesure de capacité 44
Tableau 2-4 Règles d'auto-identification série/parallèle pour la mesure d'inductance 44
Tableau 2-5 Fréquences de test disponibles 53
Tableau 2-6 Valeurs maxi et mini par défaut 58
Tableau 3-1 Fonctions des touches du menu de configuration (Setup) 66
Tableau 3-2 Description des options du menu de configuration . . . 68
Tableau 3-3 Règles d'auto-identification de l'angle de phase 77
Tableau 3-4 Valeurs par défaut de limite utilisateur haute/basse . . . 80

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

1 Présentation

À propos de ce manuel 18
Préparation de votre mesureur LCR 19
Votre mesureur LCR en bref 28
Nettoyage de votre mesureur LCR 40

Ce chapitre vous explique comment configurer votre mesureur LCR pour sa première utilisation. Vous y trouverez aussi une présentation des fonctions du mesureur LCR.

À propos de ce manuel

Les descriptions et instructions contenues dans le présent manuel s'appliquent aux instruments Keysight U1731C, U1732C et U1733C Mesureur LCR portable (ci-après le « mesureur »).

Le modèle U1733C apparaît dans chaque illustration.

Plan de la documentation

Les manuels et logiciels suivants sont disponibles pour votre 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.
- **logiciel Keysight GUI Data Logger, Guide de mise en route et aide.** Téléchargement gratuit sur le site Web d'Keysight.

Notes de sécurité

Les notes de sécurité sont utilisées dans tous 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 mesureur.

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

En présence d'un avertissement de sécurité, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

Préparation de votre mesureur LCR

Vérification de la livraison

À la réception de votre mesureur LCR, 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 le mesureur LCR.
2. Retirez le contenu de l'emballage et vérifiez que les accessoires standard et les options que vous avez commandées s'y trouvent, d'après la liste des éléments standard incluse dans le *Guide de mise en route U1731C/U1732C/U1733C*.
3. Si vous rencontrez un problème ou avez la moindre question, reportez-vous aux numéros de contact Keysight au dos de ce manuel.

Installer la pile

Votre mesureur LCR est alimenté par une seule pile alcaline 9 V (livrée avec le produit). Lorsque vous recevez votre mesureur LCR, la pile alcaline 9 V n'est pas installée.

Procédez comme suit pour l'installer.

ATTENTION **Avant de procéder à l'installation de la pile, débranchez tous les câbles connectés aux bornes et assurez-vous que le mesureur LCR est hors tension. Utilisez uniquement le type de pile indiqué à la section** **« Caractéristiques et spécifications » à la page 89.**

1 **Ouvrez le compartiment des piles.** Levez le socle inclinable. A l'aide d'un tournevis cruciforme, retirez la vis et enlevez le capot, comme indiqué dans la Figure 1-1.

2 **Insérez la pile.** Respectez la polarité de la pile. La polarité de la pile est indiquée à l'intérieur du compartiment.

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 de la pile. Le Tableau 1-1 décrit les différents niveaux de charge représentés par l'indicateur.

AVERTISSEMENT **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. Ne déchargez pas les piles en les court-circuitant ni en inversant la polarité.**

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

- Retirez toujours immédiatement les piles vides.
- Retirez toujours la pile et conservez-la séparément si le multimètre LCR n'est pas utilisé pendant une longue période.

Tableau 1-1 Indicateur de niveau des piles

Indication	Capacité des piles
	Pleine charge
	2/3 de capacité
	1/3 de capacité
(Clignotement régulier)	Presque vide (moins d'un jour)[1]

[1] Remplacement de la pile conseillé. Utilisez uniquement le type de piles spécifié (voir page 89).

Mettez le mesureur LCR en marche

Pour mettre en marche votre mesureur LCR, appuyez une fois sur le bouton de mise en marche. Le mesureur LCR se met en marche en mode auto-identification (*Ai*) (voir page 42) lors de sa première mise sous tension.

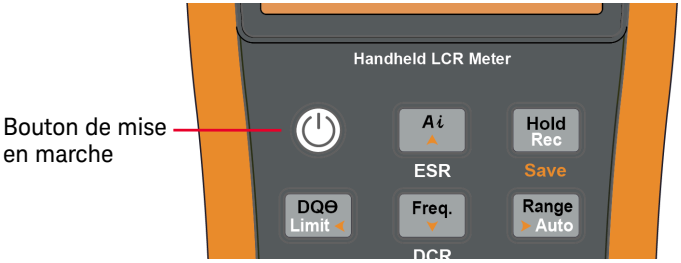


Figure 1-2 Bouton de mise en marche

Pour arrêter votre mesureur LCR, appuyez à nouveau sur le bouton de mise en marche.

REMARQUE Vous pouvez modifier le comportement au démarrage de votre mesureur LCR pour les cycles d'alimentation suivants. Reportez-vous à la « Modification du comportement au démarrage » à la page 70 pour plus d'informations sur la modification du paramètre de démarrage du mesureur.

Extinction automatique (APO)

Votre mesureur LCR s'arrête automatiquement après 5 minutes (par défaut) si aucune touche n'est activée. À la suite d'une extinction automatique, le mesureur LCR se remet sous tension dès que vous appuyez sur une touche.

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

REMARQUE

- Pour modifier le délai d'expiration ou désactiver complètement la fonction d'extinction automatique, reportez-vous à la section « Modification des délais de temporisation du rétroéclairage et de l'extinction automatique » à la page 87.
- Si vous utilisez un adaptateur externe , la fonction d'extinction automatique est désactivée.

Activation du rétroéclairage

Si la visibilité de l'écran devient difficile dans des conditions de faible luminosité, appuyez sur [Tol% ☼] pendant au moins 1 seconde pour activer le rétroéclairage de l'écran LCD.

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 30 secondes.

REMARQUE

- Pour modifier le délai d'expiration ou désactiver complètement le rétroéclairage, reportez-vous à la section « Modification des délais de temporisation du rétroéclairage et de l'extinction automatique » à la page 87.
- Si vous utilisez un adaptateur externe , la fonction d'extinction automatique est désactivée.

Sélection de la plage

La touche Range ▸ Auto permet de faire basculer le mesureur LCR entre le mode de sélection de plage automatique ou manuel. Elle permet également de parcourir les plages du mesureur LCR disponibles lorsque la sélection manuelle de plage est activée.

La sélection automatique de plage permet de sélectionner automatiquement la plage de détection appropriée et d'afficher automatiquement chaque mesure. Le réglage manuel de plage donne cependant de meilleures performances, car le mesureur LCR ne doit pas déterminer la plage à utiliser pour chaque mesure.

En mode de plage automatique, le mesureur LCR sélectionne la plage la plus basse pour afficher la plus haute précision (résolution) possible pour le signal d'entrée. Si la plage manuelle est déjà activée, maintenez la touche Range ▸ Auto enfoncée pendant plus d'une seconde pour passer en mode de sélection de plage automatique.

Si le mode de sélection de plage automatique est activé, appuyez sur Range ▸ Auto pour passer en mode de sélection de plage manuel.

Chaque pression supplémentaire sur la touche Range ▸ Auto sélectionne la plage supérieure suivante, sauf s'il s'agit déjà de la plage la plus élevée, auquel cas le mesureur LCR revient à la plage la plus basse.

Réglage du socle inclinable

Pour régler l'inclinaison du mesureur LCR à 60°, tirez le socle inclinable au maximum vers l'extérieur.

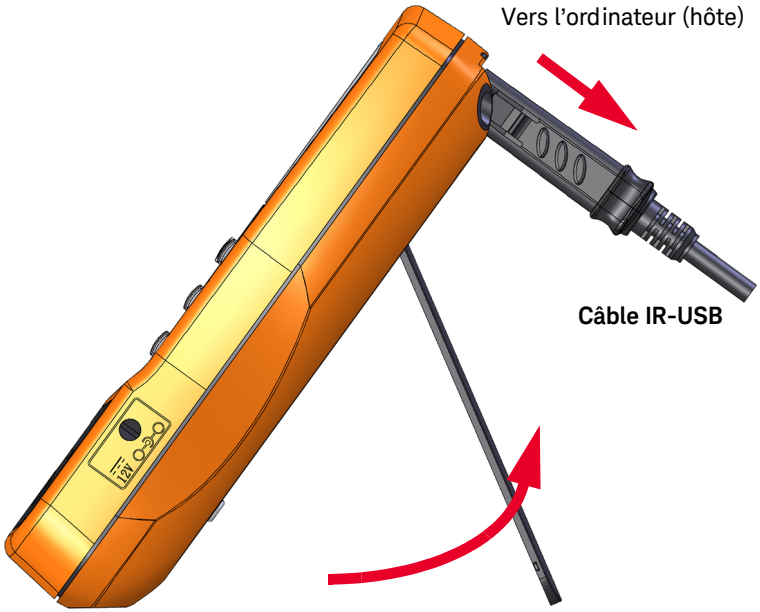


Figure 1-3 Réglage du socle inclinable et connexion du câble IR

Connexion du câble IR-USB

Vous pouvez utiliser la liaison de communication IR (port de communication IR, situé sur la face arrière) et le logiciel Keysight GUI Data Logger pour commander votre multimètre à distance. Vous ne pourrez ainsi effectuer que des opérations d'enregistrement de données dans l'application Keysight GUI Data Logger avec le mesureur LCR connecté au PC par le biais du câble IR-USB.

Assurez-vous que le logo Keysight situé sur le câble IR-USB U5481A (acheté séparément) connecté au mesureur LCR est orienté vers le haut. Enfoncez fermement l'extrémité IR dans le port de communication IR du mesureur LCR jusqu'à ce qu'il soit bien en place (voir la Figure 1-3).

Pour plus d'informations sur la liaison de communication IR et le logiciel Keysight GUI Data Logger, consultez l'*Aide du logiciel Keysight GUI Data Logger et le Guide de mise en route*.

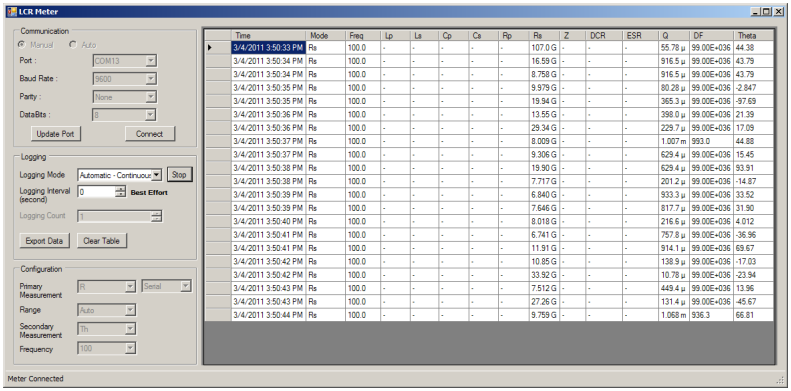


Figure 1-4 Logiciel Keysight GUI Data Logger

Le logiciel Keysight GUI Data Logger et les documents qui l'accompagnent (*Guide de mise en route* et *Aide*) peuvent être téléchargés gratuitement à l'adresse suivante : http://www.keysight.com/find/hhTechLib.

Vous pouvez acheter le câble IR-USB U5481A chez votre distributeur Keysight le plus proche.

Options de mise sous tension

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

Pour sélectionner une option de démarrage, maintenez enfoncée la touche spécifiée dans Tableau 1-2 lors de la mise en marche du mesureur LCR (⏻).

Tableau 1-2 Options de mise sous tension

Touche	Description
Hold / Rec	Teste l'écran. Tous les symboles s'affichent sur l'écran LCD. Appuyez sur une touche pour quitter ce mode.
Range / ▶ Auto	Simule le mode APO. Appuyez sur n'importe quelle touche pour remettre le mesureur LCR sous tension et rétablir un fonctionnement normal.
Ai / ▲	Vérifie la version du microprogramme. La version du micrologiciel du mesureur LCR apparaît sur l'écran principal. Appuyez sur une touche pour quitter ce mode.
Δ Null / Cal	Effectue l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit sur toutes les fréquences et plages du mode utilisateur (*OS-User*).[1]
ZLCR / P⟷S	Ouvre le menu de configuration. Pour plus d'informations, consultez la section Chapitre 3, « Options de configuration », à partir de la page 65. Appuyez sur ZLCR P⟷S pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

[1] L'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit prend environ 1 minute et demie.

Votre mesureur LCR en bref

Dimensions

Vue de l’avant

Figure 1-5 Largeur

Vues arrière et latérale

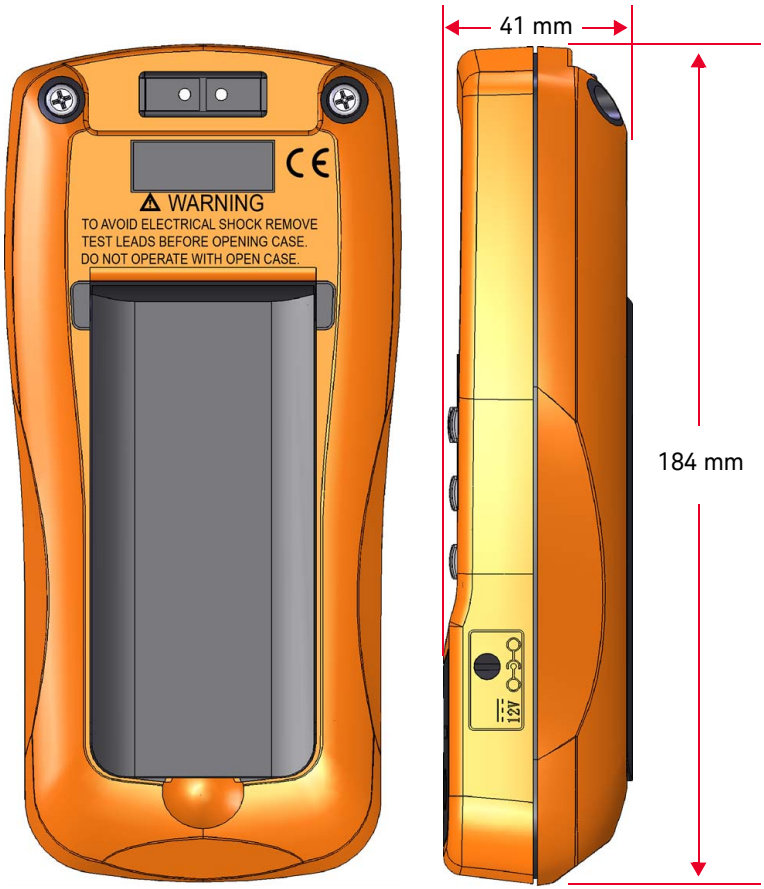


Figure 1-6 Hauteur et profondeur

Vue d'ensemble

Face avant

Cette section décrit les composants de la face avant du mesureur LCR. Cliquez sur la page « En savoir plus » correspondant à un composant dans Tableau 1-3 pour obtenir un complément d'information à son sujet.

Figure 1-7 Face avant

Tableau 1-3 Composants de la face avant

Légende	Description	En savoir plus :
1	Écran	page 35
2	Clavier	page 32
3	Bornes d'entrée et prises	page 39

Panneau arrière

Cette section décrit les composants de la face arrière du mesureur LCR. Cliquez sur la page « En savoir plus » correspondant à un composant dans Tableau 1-4 pour obtenir un complément d'information à son sujet.

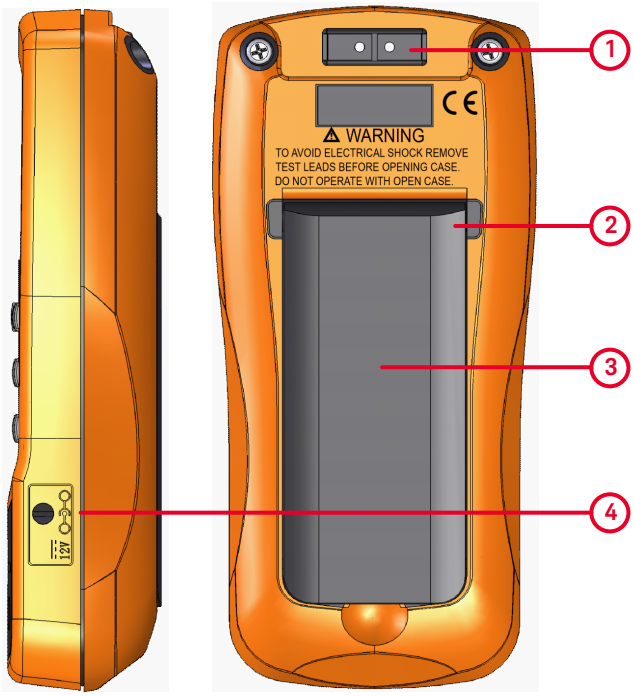


Figure 1-8 Panneau arrière

Tableau 1-4 Composants de la face arrière

Légende	Description	En savoir plus :
1	Port de communication infrarouge (IR)	page 26
2	Socle inclinable	page 25
3	Couvercle du compartiment (levez le socle inclinable pour y accéder)	page 19
4	Prise d'entrée de l'adaptateur d'alimentation externe[1]	-

[1] La prise d'entrée pour adaptateur nécessite une tension d'entrée de +12 Vcc.

Clavier

La fonction de chaque touche est décrite ci-après. L'enfoncement d'une touche active une fonction, affiche un annonciateur et émet un signal sonore.

Les fonctions des différentes touches du clavier du U1731C/U1732C/U1733C (présenté dans la Figure 1-7) sont décrites dans le Tableau 1-5. Cliquez sur la page « En savoir plus » correspondant à un annonciateur dans Tableau 1-5 pour obtenir un complément d'information à son sujet.

Tableau 1-5 Fonctions du clavier

Légende	Fonction lorsque la touche est enfoncée pendant :		En savoir plus :
	Moins d'une seconde	Plus d'une seconde	
⏻	Met en marche ou arrête le mesureur LCR.	-	page 21
Ai ▲ ESR	Lance ou arrête le mode d'identification automatique. – Appuyez à nouveau sur Ai quand l'annonciateur Ai est affiché pour quitter ce mode.	Active ou désactive le mode ESR (résistance-série équivalente). – Appuyez sur Ai pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode. Le mesureur LCR revient à la mesure de capacité par défaut.	page 42
Hold Rec Save	Maintient ou permet d'effacer le relevé à l'écran. – Appuyez à nouveau sur Hold Rec pour mettre automatiquement le relevé à jour une fois qu'il est stable. – Appuyez sur Hold Rec pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.	Lance ou arrête le mode d'enregistrement statique. – Appuyez à nouveau sur Hold Rec pour basculer entre les relevés maximal (**Max**), minimal (**Min**), moyen (**Avg**) et actuel (**MaxMinAvg**). – Appuyez sur Hold Rec pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.	page 56

Tableau 1-5 Fonctions du clavier (suite)

Légende	Fonction lorsque la touche est enfoncée pendant :		En savoir plus :
	Moins d'une seconde	Plus d'une seconde	
DQθ Limit ◀	Permet d'alterner entre la mesure du facteur de dissipation (D), du facteur de qualité (Q) et de l'angle de phase (θ)	Active ou désactive le mode de comparaison de limite. – Pendant que l'annonciateur ***Limit*** clignote, – Appuyez sur DQθ Limit ◀ et Range ▶Auto pour passer de la limite maxi (H) à la limite mini (L), puis – utilisez les touches A↑ et Freq. pour sélectionner le jeu de limites maxi/mini (1 à 16). – Appuyez sur Hold Rec pour lancer le tri des limites (avec le jeu de limites sélectionné) ou – Si aucune activité n'est détectée au bout de 3 secondes, la comparaison des limites commence. – Appuyez sur DQθ Limit ◀ pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.	page 53 et page 58
Freq. ▼ DCR	Permet de sélectionner une fréquence de test. – Appuyez à nouveau sur Freq. pour parcourir les fréquences de test (100 Hz à 100 kHz).	**U1733C uniquement :** Active ou désactive le mode DCR (résistance en courant continu). – Appuyez sur Freq. pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode. Le mesureur LCR revient à la mesure d'inductance par défaut.	page 53
Range ▶ Auto	Désactive la classification automatique et définit une classe manuelle. – Appuyez à nouveau sur Range ▶Auto pour parcourir chaque plage de mesure disponible.	Active la classification automatique.	page 24
ZLCR P⟷S	Permet d'alterner entre la mesure d'impédance (Z), d'inductance (L), de capacité (C) et de résistance (R).	Permet d'alterner entre le mode de circuit parallèle et série.	page 43 à page 51 et page 53

Tableau 1-5 Fonctions du clavier (suite)

Légende	Fonction lorsque la touche est enfoncée pendant :		En savoir plus :
	Moins d'une seconde	Plus d'une seconde	
Tol%	Définit le mode de tolérance. – Connectez un composant compatible sur les bornes et prises d'entrées et appuyez sur Tol% pour définir la valeur présentée sur l'écran secondaire comme valeur de référence standard. – Appuyez à nouveau sur Tol% pour parcourir les valeurs de tolérance (1 % à 20 %).	Allume le rétroéclairage pendant 15 secondes (par défaut) ou l'éteint. – Pour modifier ce délai, reportez-vous à la section « Modification des délais de temporisation du rétroéclairage et de l'extinction automatique » à la page 87.	page 54 et page 23
Δ Null Cal	Définit le mode null/relatif. – La valeur affichée est enregistrée comme référence à soustraire des mesures suivantes. – Appuyez de nouveau sur Δ Null Cal pour annuler ce mode.	Entre en mode d'étalonnage ouvert/court-circuit pour la classe et la fréquence de test sélectionnées. – Suivez les invites à l'écran (connecteur ouvert ou court-circuit) et appuyez sur Δ Null Cal pour lancer le processus d'étalonnage. – Le mesureur LCR revient à l'affichage normal une fois l'étalonnage terminé.	page 61 et page 62

Écran

La fonction à laquelle chaque annonciateur du mesureur LCR est associé est décrite dans cette section. Voir aussi « Unités de mesure » à la page 38 pour la liste des notations et des unités de mesure.

Symboles généraux de l'affichage

Les symboles généraux de l'affichage du mesureur LCR sont décrits dans le tableau suivant.

Les annonciateurs d'affichage du U1731C/U1732C/U1733C (présenté dans la Figure 1-7) sont décrits dans le Tableau 1-6. Cliquez sur la page « En savoir plus » correspondant à un composant dans Tableau 1-6 pour obtenir un complément d'information à son sujet.

Tableau 1-6 Symboles généraux

Légende	Description	En savoir plus :
PC	Commande à distance via indicateur PC	page 26
ESR	Indicateur de résistance de série équivalent	
DCR	Mesure de résistance par indicateur de courant continu	
OS-Factory	Mesureur LCR utilisant les paramètres d'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit d'usine	page 62
OS-User	Mesureur LCR utilisant les paramètres d'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit définis par l'utilisateur	
100Hz	La fréquence de mesure du signal de test est de 100 Hz.	page 53
120Hz	La fréquence de mesure du signal de test est de 120 Hz.	
1kHz	La fréquence de mesure du signal de test est de 1 Hz.	
10kHz	La fréquence de mesure du signal de test est de 10 Hz.	
100kHz	La fréquence de mesure du signal de test est de 100 Hz.	

Tableau 1-6 Symboles généraux (suite)

Légende	Description	En savoir plus :
Tol	Indicateur de mode de tolérance pour tri L, C ou R	page 54
1%	Tolérance définie à 1 % pour tri de la capacité	
5%	Tolérance définie à 5 % pour tri de la capacité	
10%	Tolérance définie à 10 % pour tri de la capacité	
20%	Tolérance définie à 20 % pour tri de la capacité	
Hold	Indicateur de mode gel des données	page 56
•))	Signal sonore pour les modes tolérance et limite	page 85
D	Facteur de dissipation	page 53
Q	Facteur de qualité	
θ	Angle de phase de l'indicateur d'impédance	
-8.8.8	Affichage secondaire	-
o % kHz	Unités de mesure pour l'écran secondaire	page 38
Z	Indicateur de mesure d'impédance	page 51
L	Indicateur de mesure d'inductance	page 45
C	Indicateur de mesure de capacité	page 47
R	Indicateur de mesure de résistance	page 49
MaxMinAvg	Valeur actuelle sur l'affichage principal	page 56
Max	Valeur maximale sur l'affichage principal	
Min	Valeur minimale sur l'affichage principal	
Avg	Valeur moyenne sur l'affichage principal	
Δ	Indicateur relatif (Null)	page 61

Tableau 1-6 Symboles généraux (suite)

Légende	Description	En savoir plus :
Auto	Indicateur de plage automatique	page 24
Limit	Indicateur de mode limite	page 58
▲	Valeur hors limite maximale (HI)	
▼	Valeur hors limite minimale (LO)	
APO	Indicateur de mise en veille automatique	page 22
-1.8.8.8.8	Affichage principal	-
PnFH MkΩS	Unités de mesure pour l'écran principal	page 38
P LC	Mode parallèle	page 53
S LC	Mode série	
	Indicateur de capacité de batterie	page 21

Unités de mesure

Le Tableau 1-7 décrit les symboles et notations disponibles pour chaque fonction de mesure de votre mesureur LCR. Les unités présentées ci-dessous sont applicables aux mesures de l'écran principal de votre mesureur LCR.

Tableau 1-7 Affichage des unités de mesure

Symbole/Notation	Description	
M	Méga	1E+06 (1000000)
k	kilo	1E+03 (1000)
m	milli	1E–03 (0,001)
µ	micro	1E–06 (0,000001)
n	nano	1E–09 (0,000000001)
p	pico	1E–12 (0.000000000001)
°	Unité degré pour la mesure de l'angle de phase	
%	Unité pourcentage pour la mesure de tolérance	
µH, mH, H	Unités Henry pour la mesure de l'inductance	
pF, nF, µF, mF	Unités Farad pour la mesure de capacité	
Ω, kΩ, MΩ	Unités Ohm pour la mesure de la résistance et de l'impédance	
kHz, Hz	Unités Hertz pour la mesure de fréquence	

Bornes d’entrée

Les connexions de la borne et de la prise de votre mesureur LCR sont décrites dans le tableau suivant.

AVERTISSEMENT **Ne dépassez pas les limites autorisées : vous risqueriez d'endommager l'instrument. N'appliquez pas de tension aux bornes d'entrée. Déchargez le condensateur avant les tests.**

Tableau 1-8 Bornes d’entrée/branchements

Borne d’entrée/ branchement	Description
+	Borne positive/branchement de composant
–	Borne négative/branchement de composant
GUARD	Borne de terre/branchement de composant

Nettoyage de votre mesureur LCR

AVERTISSEMENT **Pour éviter tout risque d'électrocution ou d'endommagement du mesureur LCR, 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 mesureur LCR.

1. Éteignez le mesureur LCR et déconnectez les cordons de test.
2. Retournez le mesureur LCR et secouez-le pour éliminer les éventuelles saletés accumulées dans les bornes.
3. Essuyez le boîtier avec un chiffon humide et un produit nettoyant doux. N'utilisez pas de produits abrasifs ni de solvants.
4. Essuyez les contacts de chaque borne avec un coton–tige propre trempé dans de l'alcool.

2 Fonctions et caractéristiques

Mesures 42
Caractéristiques supplémentaires 56

Ce chapitre décrit les fonctions et les caractéristiques du mesureur LCR.

Mesures

Fonction *Ai* d'auto-identification

Appuyez sur [Ai] pour identifier automatiquement la mesure adaptée à l'appareil testé (DUT).

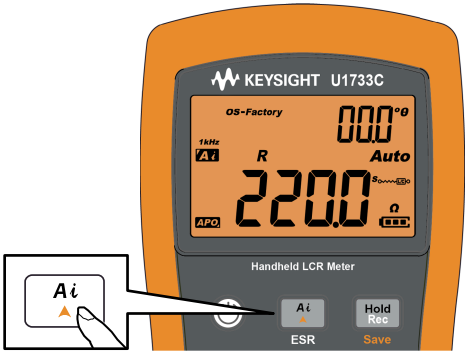


Figure 2-1 Utilisation de la fonction Ai.

L'annonciateur Ai clignote lorsque le mesureur LCR identifie l'appareil testé et

- sélectionne une mesure adéquate pour l'écran principal (L, C ou R) et l'écran secondaire (D, Q, ou θ),
- sélectionne une plage appropriée, et
- sélectionne un mode de mesure approprié (série ou parallèle).

REMARQUE La fonction *Ai* permet d'identifier automatiquement les mesures L, C et R selon l'angle de l'impédance détectée dans l'appareil testé. Reportez-vous à la Tableau 2-1 pour les règles de l'angle de phase.

La condition d'angle de phase par défaut est définie sur 10°. Vous pouvez modifier cet angle dans le menu configuration, de 5° à 45°. Pour plus d'informations, consultez la section « Modification de la condition d'angle de phase de la fonction Ai » à la page 77.

Le mode de mesure (série ou parallèle) est automatiquement identifié dans la direction de la plage automatique.

Les Tableau 2-2, Tableau 2-3 et Tableau 2-4 dressent la liste des séries/parallèles utilisés.

Tableau 2-1 Règles d'auto-identification de l'angle de phase

Angle de phase[1]	Affichage principal	Affichage secondaire
−Set < θ < **+Set**	R	θ
θ ≥ **+Set**	L	Q
θ ≤ **−Set**	C	D

[1] Lorsque **±Set** est l'angle de phase sélectionné.

Tableau 2-2 Règles d'auto-identification série/parallèle pour la mesure de résistance

Plage de résistance	Plage mini	Plage maxi
200 MΩ	Parallèle	Parallèle
20 MΩ	Parallèle	Parallèle
2000 kΩ	Parallèle	Parallèle
200 kΩ	Parallèle	Parallèle
20 kΩ	Parallèle	Série
2000 Ω	Parallèle	Série
200 Ω	Parallèle	Série
20 Ω	Série	Série
2 Ω	Série	Série

Tableau 2-3 Règles d'auto-identification série/parallèle pour la mesure de capacité

Plage	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi
20 mF	Série	Série	Série	Série	-	-	-	-	-	-
2000 µF	Série	Série	Série	Série	Série	Série	-	-	-	-
200 µF	Série	Série	Série	Série	Série	Série	Série	Série	-	-
20 µF	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Série	Série	Série	Série	Série
2000 nF	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Série	Série	Série
200 nF	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Série
20 nF	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle
2000 pF	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle
200 pF	-	-	-	-	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Série	Parallèle
20 pF	-	-	-	-	-	-	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle

Tableau 2-4 Règles d'auto-identification série/parallèle pour la mesure d'inductance

Plage	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi
2000 H	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	-	-	-	-
200 H	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	-	-
20 H	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle
2000 mH	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Parallèle	Parallèle	Parallèle
200 mH	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Parallèle
20 mH	Série	Série	Série	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série
2000 µH	Série	Série	Série	Série	Série	Série	Parallèle	Série	Parallèle	Série
200 µH	-	-	-	-	Série	Série	Série	Série	Parallèle	Série
20 µH	-	-	-	-	-	-	Série	Série	Série	Série

Mesure de l'inductance (L)

Configurez votre mesureur LCR pour mesurer l'inductance comme décrit dans la Figure 2-3.

REMARQUE **Il est recommandé d'effectuer l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit (voir page 62) avant les tests afin d'obtenir une précision optimale pour toutes les mesures d'inductance, de capacité et de résistance dans les plages hautes et basses.**

1 Appuyez sur la touche ⏻ pour allumer le mesureur LCR.

2 Appuyez sur [Freq.] pour sélectionner une fréquence de test acceptable et

   a appuyez sur [Ai] pour activer la fonction d'identification automatique, ou

   b appuyez sur [ZLCR] pour sélectionner la mesure d'inductance.

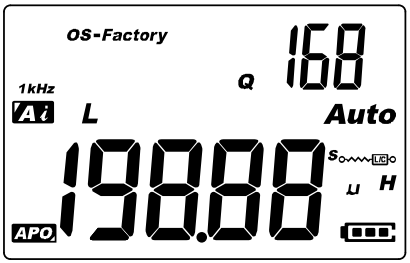


Figure 2-2 Mesure d'inductance avec facteur Q

3 Branchez une bobine d'induction ou une pince de test dans l'appareil.

4 Appuyez sur [DQθ] pour modifier la mesure de l'affichage secondaire (D, Q ou θ).

5 Lisez les affichages.

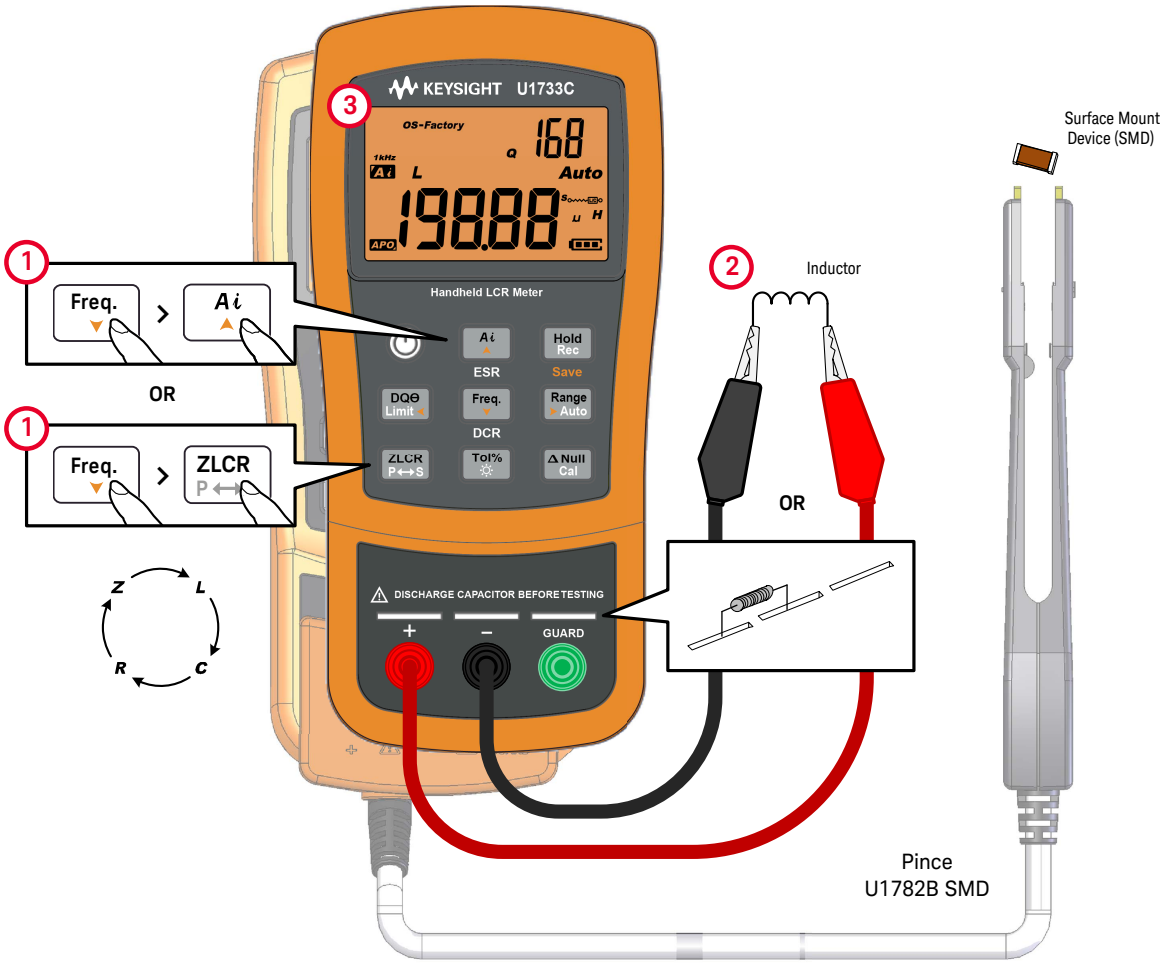


Figure 2-3 Mesure de l'inductance

Mesure de la capacité (C)

Configurez votre mesureur LCR pour mesurer la capacité comme décrit dans la Figure 2-5.

AVERTISSEMENT **Pour éviter les risques, déchargez le condensateur avant de le tester.**

1 Appuyez sur la touche ⏻ pour allumer le mesureur LCR.

2 Appuyez sur [Freq.] pour sélectionner une fréquence de test acceptable et

   a appuyez sur [Ai] pour activer la fonction d'identification automatique, ou

   b appuyez sur [ZLCR] pour sélectionner la mesure de capacité.

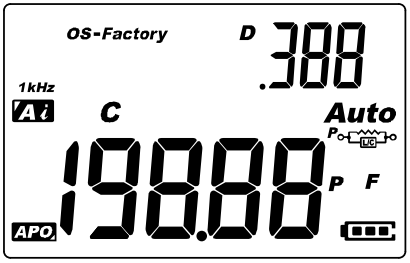


Figure 2-4 Mesure de capacité avec facteur D

3 Branchez un condensateur ou une pince de test dans l'appareil.

4 Appuyez sur [DQθ] pour modifier la mesure de l'affichage secondaire (D, Q ou θ).

5 Lisez les affichages.

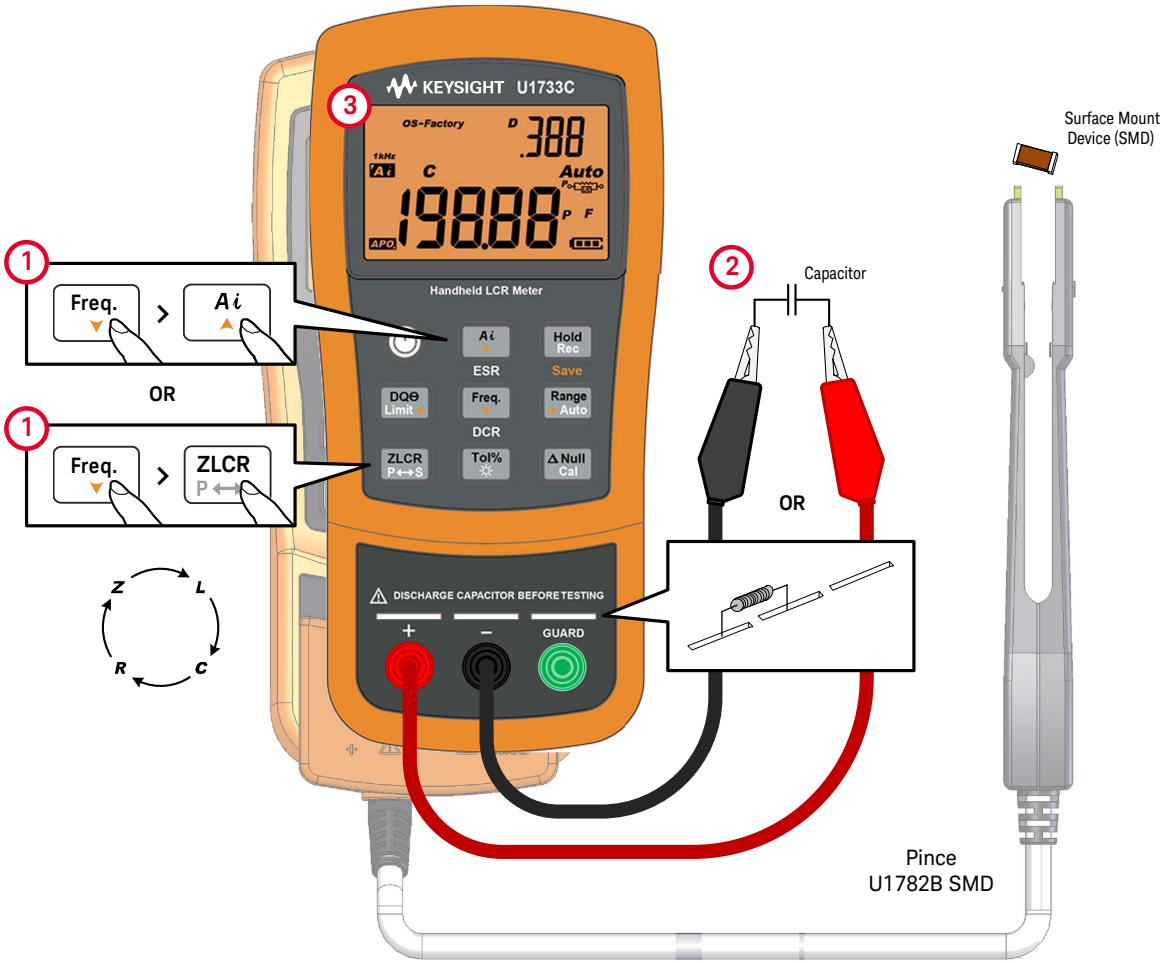


Figure 2-5 Mesure de capacité

Mesure de la résistance (R)

Configurez votre mesureur LCR pour mesurer la résistance comme décrit dans la Figure 2-7.

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

1 Appuyez sur la touche ⏻ pour allumer le mesureur LCR.

2 Appuyez sur [Freq.] pour sélectionner une fréquence de test acceptable et

   a appuyez sur [Ai] pour activer la fonction d'identification automatique, ou

   b appuyez sur [ZLCR] pour sélectionner la mesure de résistance.

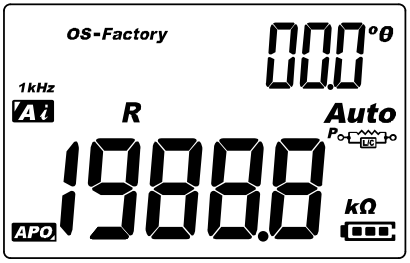


Figure 2-6 Mesure de résistance

3 Connectez une résistance ou une pince de test à l'appareil.

4 Lisez l'affichage.

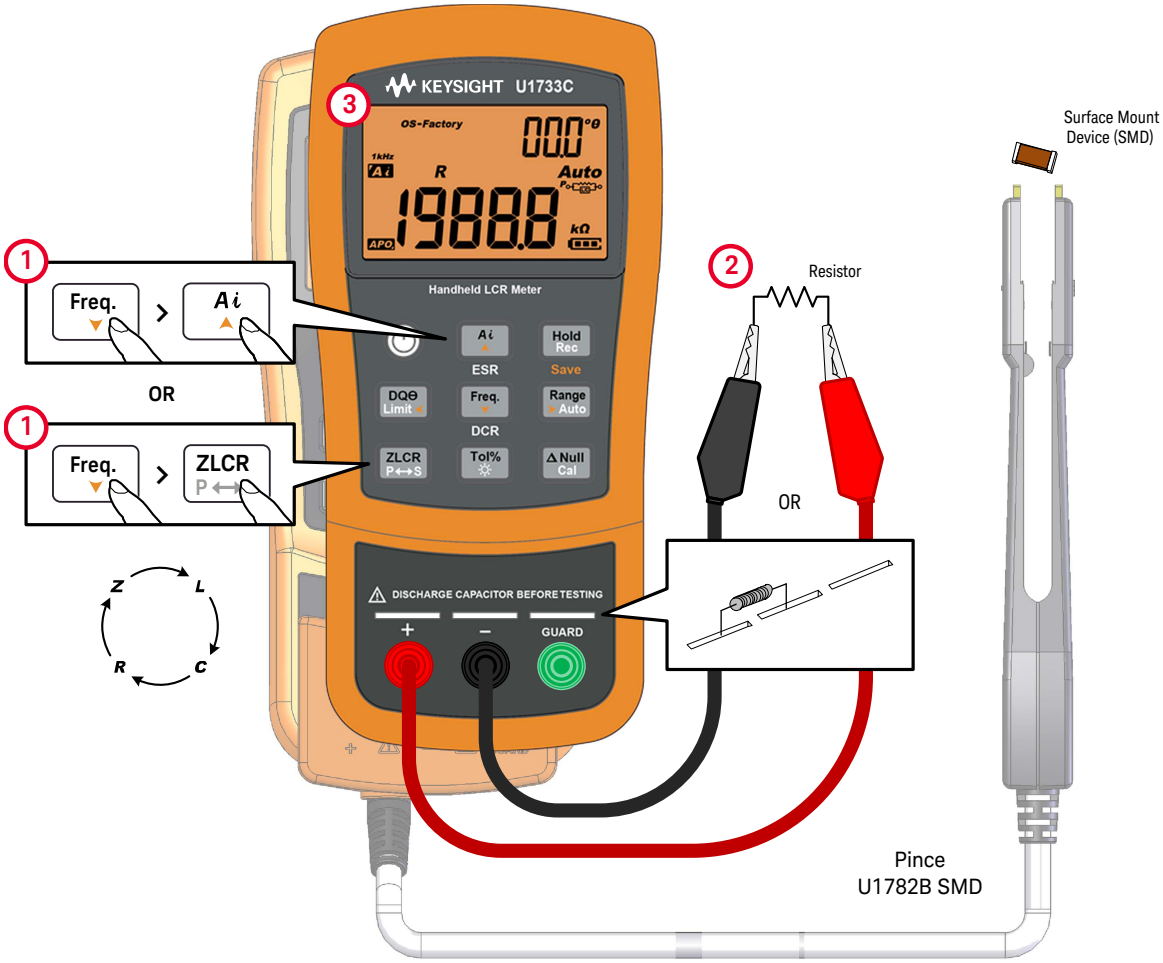


Figure 2-7 Mesure de la résistance

Mesure de l'impédance (Z)

Tous les composants du circuit, les résistances, les condensateurs et les bobines d'induction comportent des éléments parasites. Il peut par exemple s'agir de résistance indésirable dans les condensateurs, de capacité indésirable dans les bobines d'induction et d'inductance indésirable dans les résistances. Ainsi, les composants simples doivent être modélisés comme impdances complexes.

Configurez votre mesureur LCR pour mesurer l'impédance comme décrit dans la Figure 2-9.

REMARQUE **Pour plus d'informations sur les théories de mesure de l'impédance, reportez-vous au *guide de mesure de l'impédance*. Ce document peut être téléchargé sur notre site Web à l'adresse http ://www.keysight.com/find/lcrmeters.**

1 Appuyez sur la touche ⏻ pour allumer le mesureur LCR.

2 Appuyez sur [Freq.] pour sélectionner une fréquence de test acceptable et appuyez sur [ZLCR] pour sélectionner la mesure d'impédance.

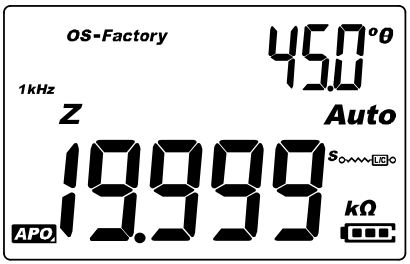


Figure 2-8 Mesure de l'impédance avec thêta

3 Connectez une résistance ou une pince de test à l'appareil.

4 Appuyez sur [DQθ] pour modifier la mesure de l'affichage secondaire (D, Q ou θ).

5 Lisez les affichages.

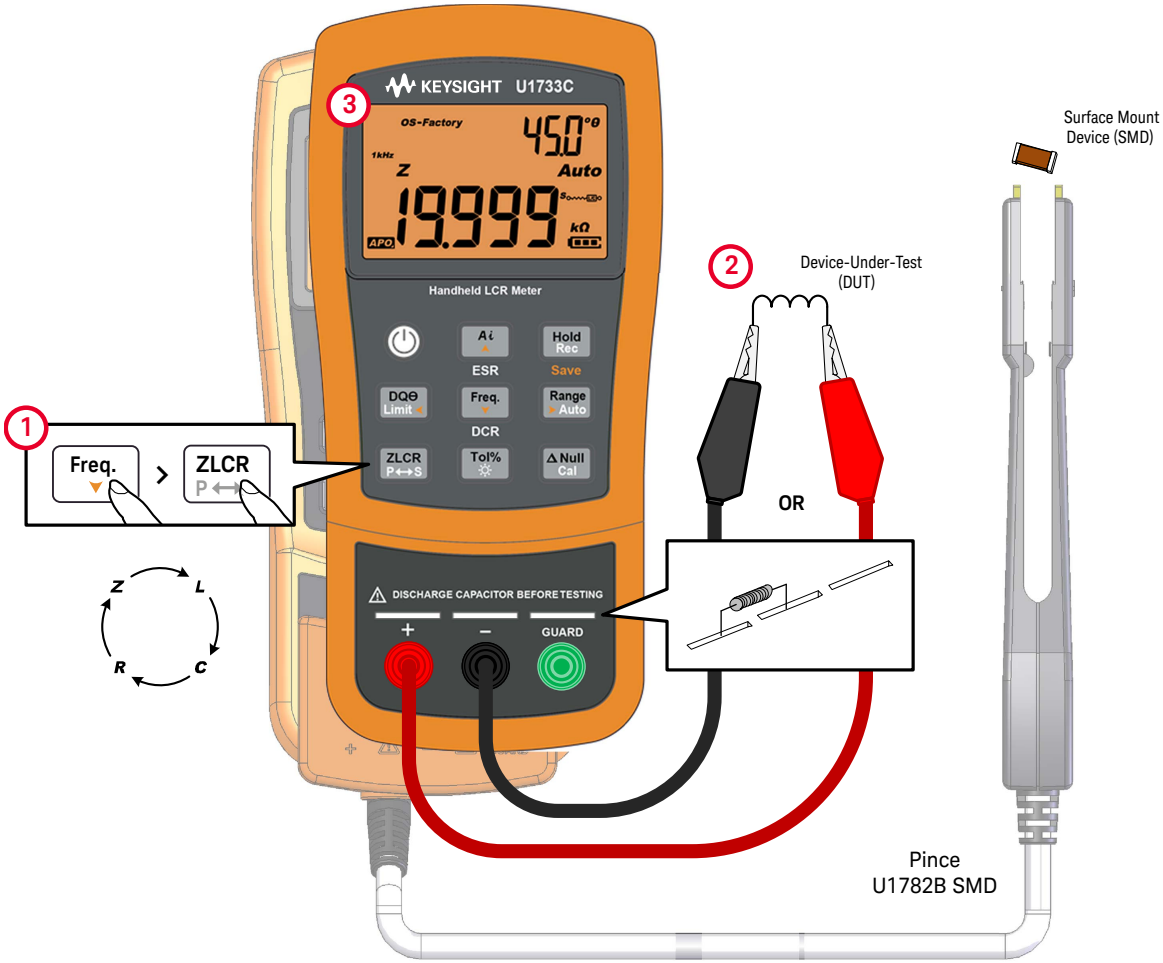


Figure 2-9 Mesure de l'impédance

Mesure du facteur de perte/facteur de qualité/angle de phase (D/Q/θ)

Les valeurs du facteur de dissipation factor (D), du facteur de qualité (Q) d'angle de phase (θ) peuvent être affichées en alternance en appuyant sur la touche [DQθ Limit] lorsque le mesureur LCR est en mode de mesure d'inductance, de capacité ou d'impédance.

Ce paramètre n'est pas applicable pour la mesure DCR.

Modification de la fréquence de test

Par défaut, la fréquence de test est de 1 kHz. Appuyez sur la touche [Freq.] pour sélectionner la fréquence appropriée.

Tableau 2-5 Fréquences de test disponibles

Modèle	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
U1731C	✔	✔	✔	-	-
U1732C	✔	✔	✔	✔	-
U1733C	✔	✔	✔	✔	✔

Sélection du mode de circuit parallèle/série (P/S)

Le mesureur LCR peut afficher les données en mode parallèle (P L/C) ou en série (S L/C) dans toutes les plages.

Appuyez sur la touche [ZLCR P↔S] pendant au moins une seconde pour activer le parallèle ou série.

Le mode série est le paramètre par défaut. Vous pouvez cependant modifier ce comportement dans le menu de configuration. Reportez-vous à la « Modification du comportement au démarrage » à la page 70 pour plus d'informations sur comment changer de mode de mesure par défaut (parallèle ou série) pour les prochains démarrages.

Définition du seuil de tolérance de standard (Tol%)

Les fourchettes de tolérance sont les suivantes : 1 %, 5%, 10% et 20%.

Pour activer le mode tolérance, insérez le composant approprié comme valeur standard dans la fiche ou raccordez les pinces de test aux cordons du composants, puis appuyez sur la touche [Tol%] pour définir cette valeur comme seuil de tolérance standard.

De même, toutes les valeurs qui s'affichent, par exemple Hold ou Max/Min/Avg (Rec) peuvent servir de référence pour analyser les composants. Appuyez à nouveau sur [Tol%] pour passer de la tolérance 1 %, à 5 %, 10 %, puis 20 %.

Cette fonction est utile pour analyser des composants. L'appareil sonne trois fois lorsqu'un composant testé dépasse le seuil de tolérance. Il sonne une fois lorsque le composant figure dans la fourchette de tolérance.

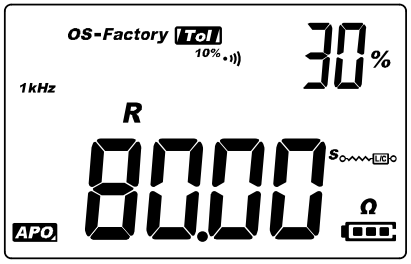


Figure 2-10 Composant au-dessus de la tolérance définie

REMARQUE

- Il n'est pas possible d'activer le mode tolérance lorsque le symbole OL est affiché ou lorsque la valeur de la capacité testée est inférieure à 50.
- Le mode de tolérance est uniquement disponible dans les plages manuelles. Cependant, l'activation en mode de plage automatique définit automatiquement le mesureur LCR en plage manuelle.

Activation des mesures ESR

Appuyez sur [Alt] pendant plus d'une seconde pour sélectionner la mesure ESR. Utilisez la valeur ESR pour mesurer la résistance en série équivalente du condensateur, indépendamment de sa capacité.

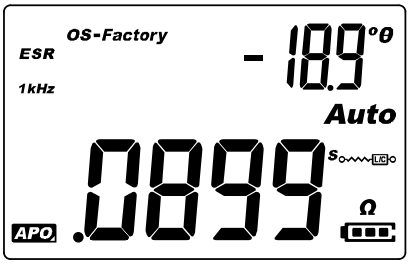


Figure 2-11 Mesure ESR avec thêta

Appuyez sur [Alt] pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

Activation des mesures DCR

Appuyez sur [Freq.] pendant plus d'une seconde pour sélectionner la mesure DCR. La mesure DCR mesure la résistance d'un composant inconnu par 1 VCC.

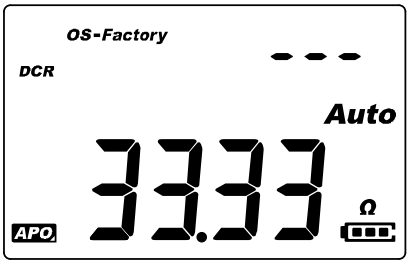


Figure 2-12 Mesure DCR

Appuyez sur [Freq.] pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

Caractéristiques supplémentaires

Blocage de l’écran (Hold)

Pour figer l’affichage pour une fonction, appuyez sur la touche Hold Rec. L’annonciateur **Hold** s’affiche à l’écran lorsque la fonction Hold est active.

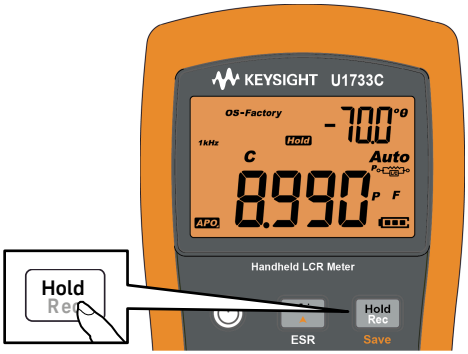


Figure 2-13 Utilisation de la fonction Hold

Appuyez à nouveau sur Hold Rec pour mettre automatiquement le relevé à jour une fois qu’il est stable. L’annonciateur **Hold** clignote en attendant que le relevé se stabilise.

Appuyez sur Hold Rec pendant plus d’une seconde pour désactiver la fonction Hold.

Activation du mode d’enregistrement statique (Rec)

Le mode d’enregistrement statique enregistre dans la mémoire du mesureur LCR les valeurs d’entrée maximum, minimum et moyenne au cours d’une série de mesures.

Lorsque les entrées passent en dessous de la valeur minimale enregistrée ou au-dessus de la valeur maximale enregistrée, le mesureur LCR émet un signal sonore et enregistre la nouvelle valeur. Il calcule également la moyenne de tous les relevés depuis l’activation du mode d’enregistrement statique.

Vous pouvez consulter les statistiques suivantes sur l'écran du mesureur LCR pour toute série de relevés :

- Max : relevé le plus élevé depuis l'activation du mode d'enregistrement statique.
- Min : relevé le plus bas depuis l'activation du mode d'enregistrement statique
- Avg : moyenne de tous les relevés depuis l'activation du mode d'enregistrement statique
- MaxMinAvg : valeur actuelle (valeur réelle du signal en entrée)

Appuyez sur la touche Hold Rec pendant au moins une seconde pour activer le mode enregistrement statique.

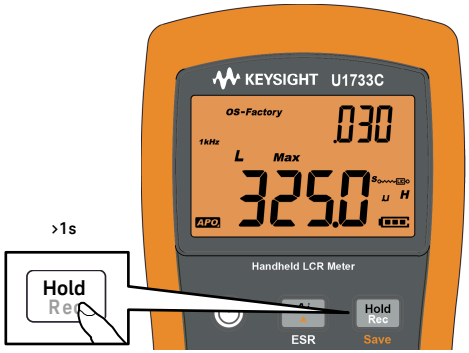


Figure 2-14 Utilisation de la fonction Rec

Appuyez à nouveau sur Hold Rec pour basculer entre les valeurs d'entrée maximale (Max), minimale (Min), moyenne (Avg) et actuelle (MaxMinAvg).

Pour quitter ce mode, appuyez sur la touche Hold Rec pendant au moins une seconde.

REMARQUE

- L'enregistrement statique permet uniquement d'enregistrer des valeurs stables et d'actualiser la mémoire. Il ne permet pas d'enregistrer les dépassements (OL), quelle que soit la fonction LCR. Par ailleurs, le mesureur LCR n'enregistre pas les valeurs de moins de 50 dans les mesures de capacité.
- L'enregistrement statique est uniquement disponible dans les plages manuelles. Cependant, l'activation en mode de plage automatique définit automatiquement le mesureur LCR en plage manuelle.

Définition de la comparaison de limite maxi/mini (Limite)

La fonction de comparaison de limite maxi et mini facilitent le tri des composants. Il existe 32 jeux de limites (16 définis par défaut et 16 définissables par l'utilisateur).

Le mesureur LCR utilise les valeurs définies en usine par défaut. Vous pouvez indiquer au mesureur LCR d'utiliser les jeux utilisateur au démarrage dans le menu de configuration. Pour plus d'informations, consultez la section « Modification de la catégorie et du jeu au démarrage » à la page 79.

Le Tableau 2-6 présente les valeurs limite par défaut de chaque ensemble.

Tableau 2-6 Valeurs maxi et mini par défaut

Jeu	Limite maxi (H)	Limite mini (L)
F01	1000	900
F02	1200	1080
F03	1500	1350
F04	1800	1620
F05	2200	1980
F06	2700	2430
F07	3300	2970
F08	3900	3510
F09	4700	4230
F10	5600	5040

Tableau 2-6 Valeurs maxi et mini par défaut (suite)

Jeu	Limite maxi (H)	Limite mini (L)
F11	6800	6120
F12	8200	7380
F13	10000	9000
F14	12000	10800
F15	15000	13500
F16	18000	16200

REMARQUE Les valeurs par défaut des ensembles utilisateur variables sont les mêmes que celles des ensembles de valeurs utilisateur fixes. Utilisez le menu de configuration pour modifier les limites maxi et mini de chaque jeu. Pour plus d'informations, consultez la section « Modification des valeurs de limite utilisateur haute/basse » à la page 80.

Appuyez sur la touche DQΘ Limit pendant au moins une seconde pour activer le mode de limite maxi/mini. Le dernier jeu de chiffres connu (H## ou L##) est indiqué sur l'écran secondaire.

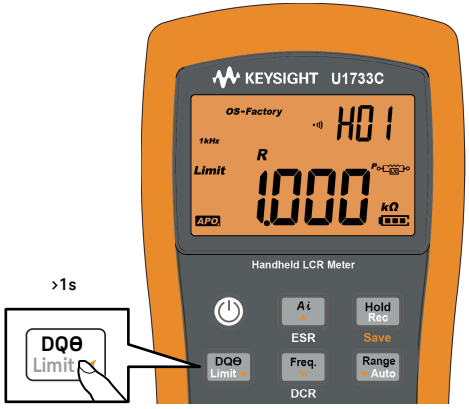


Figure 2-15 Utilisation de la fonction Limit

Lorsque l'annonciateur ***Limit*** clignote, utilisez la touche [A/] ou [Freq.] pour sélectionner un ensemble de limites approprié.

Appuyez sur [DQB Limit] ou [Range Auto] pour faire défiler les valeurs maxi (H) et mini (L) affichées sur l'écran principal.

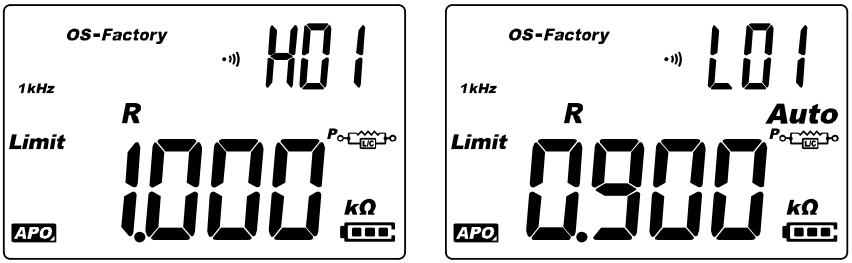


Figure 2-16 Valeurs maxi et mini

Appuyez sur [Hold Rec] quand l'annonciateur ***Limit*** clignote pour lancer la comparaison. (Si aucune activité n'est détectée au bout de 3 secondes, la comparaison des limites commence.)

Le mesureur LCR sonne trois fois et affiche nGo sur l'écran secondaire si le relevé est supérieur (▲) à la limite maximale ou inférieur (▼) à la limite minimale.

Si le relevé se trouve dans les limites maxi et mini, le mesureur sonne une fois et affiche Go sur l'écran secondaire.

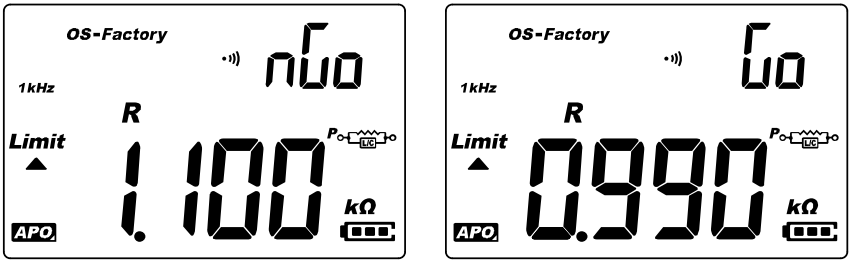


Figure 2-17 Indications nGo et Go

Le jeu de limites utilisé dans la comparaison est affiché après l'indication nGo/Go.

Appuyez sur [DQB Limit] pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

Mesures relatives (Null)

Lorsque vous effectuez des mesures relatives (également appelées mesures null), chaque relevé correspond à la différence entre une valeur relative stockée (sélectionnée ou 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 (court-circuit des cordons de test). Cette méthode est très utile lorsque vous envisagez d'effectuer des mesures de capacité (cordons de test ouverts).

Appuyez sur la touche Δ Null Cal pour activer le mode relatif et enregistrer le relevé comme référence. Le mesureur LCR affiche ensuite tous les relevés suivants par rapport à la valeur de référence.

Figure 2-18 Utilisation de la fonction Null

L'annonciateur Δ s'affiche à l'écran lorsque le mode relatif est activé. Appuyez à nouveau sur [Δ Null / Cal] pour quitter le mode relatif.

REMARQUE

- **Vous ne pouvez pas activer le mode relatif lorsque la valeur affichée est OL.**
- **Le mode relatif est uniquement disponible dans les plages manuelles. Cependant, l'activation en mode de plage automatique définit automatiquement le mesureur LCR en plage manuelle.**
- **Vous ne pouvez pas activer le mode relatif lorsque le mesureur est en mode commutation automatique et que le gel des données est activé.**

Exécution de l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit

La fonction CAL adapte (corrige) les paramètres internes du mesureur LCR ainsi que les résidus de connecteurs externes. Cette action vous permet de corriger l'influence des utilisations temporaires.

Il existe trois types d'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit :

- OS-Factory : L'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit est exécuté en mode d'étalonnage d'usine (protégé par un code de sécurité). Il couvre toutes les fréquences et toutes les plages.
- OS-User : L'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit est exécuté à chaque intervalle d'option de démarrage. Il couvre toutes les fréquences et toutes les plages. (voir page 27 pour la configuration de l'OS-User).
- L'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit pour une plage et une fréquence unique est effectué en maintenant la touche [Δ Null / Cal] enfoncée pendant plus d'une seconde.

Les corrections pour ***OS-Factory*** et ***OS-User*** sont préenregistrées dans le mesureur LCR. Elles sont toutes deux étalonnées sur les bornes.

Vous pouvez configurer le mesureur LCR de façon à ce qu'il démarre par l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit ***OS-Factory*** ou ***OS-User*** dans le menu de configuration (voir page 76).

La fonctionnalité d'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit est disponible pour des plages de mesure fixes.

REMARQUE **Il est recommandé d'effectuer l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit avant de réaliser des mesures précises.**

Figure 2-19 Utilisation de la fonction Cal

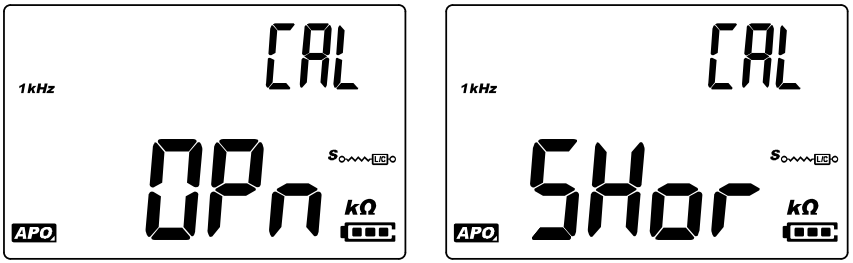


Figure 2-20 Invites d’étalonnage ouvert et court-circuit

1. Maintenez la touche [Δ Null / Cal] enfoncée pendant au moins 1 seconde pour passer en mode d'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit pour la fréquence et la plage sélectionnées.
2. Des indications sur l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit s'affichent à l'écran. Suivez les indications relatives au connecteur ouvert (**OPn**) ou court-circuité (**SHor**), puis appuyez sur la touche [Δ Null / Cal].

   L'indicateur **CAL** en haut à droite de l'écran clignotera, ce qui indique que la correction est en cours d'exécution.
3. Lorsque l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit est terminé, l'affichage normal du mesureur LCR est rétabli et l'appareil est prêt à l'emploi.

3 Options de configuration

Utilisation du menu de configuration 66
Récapitulatif du menu de configuration 68
Options du menu de configuration 70

Le chapitre qui suit décrit comment modifier les fonctions prédéfinies de votre mesureur LCR.

Utilisation du menu de configuration

Le menu de configuration vous permet de modifier un certain nombre de fonctions prédéfinies non volatiles. La modification de ces paramètres a une incidence sur plusieurs fonctions et donc sur l'utilisation du mesureur LCR. Sélectionnez un paramètre à modifier pour effectuer l'une des opérations suivantes :

- Passer d'une valeur à l'autre : par exemple, on (activé) ou off (désactivé).
- Parcourir les différentes valeurs d'une liste prédéfinie.
- Diminuer ou augmenter une valeur numérique dans une plage fixe.

Le contenu du menu de configuration (Setup) est décrit dans le tableau 3-2 à la page 68.

Tableau 3-1 Fonctions des touches du menu de configuration (Setup)

Légende	Description
ZLCR P↔S	Maintenez enfoncé ZLCR P↔S tout en mettant en marche le mesureur LCR (⏻) pour accéder au menu de configuration. Appuyez sur ZLCR P↔S pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.
DQθ Limit ◀ / Range ▶ Auto	Appuyez sur DQθ Limit ◀ ou Range ▶ Auto pour faire défiler les options du menu.
Ai ▲ / Freq. ▼	Appuyez sur Ai ▲ ou Freq. ▼ sur chaque option de menu pour modifier les paramètres prédéfinis. L'élément de menu (dans l'écran secondaire) clignote pour indiquer que vous pouvez désormais modifier les valeurs des éléments de menu. Appuyez à nouveau sur Ai ▲ ou Freq. ▼ pour basculer entre deux valeurs, pour parcourir les différentes valeurs d'une liste ou encore pour diminuer ou augmenter une valeur numérique.
Hold Rec / ZLCR P↔S Save	Lorsque l'option de menu clignote, appuyez sur Hold Rec pour enregistrer vos modifications. Lorsque l'option de menu clignote, appuyez sur ZLCR P↔S pour ignorer vos modifications.

Modification de valeurs numériques

Lors de la modification de valeurs numériques, utilisez les touches [DQθ Limit ◄] et [Range ► Auto] pour positionner le curseur sur un chiffre.

– Appuyez sur [DQθ Limit ◄] pour déplacer le curseur vers la gauche.

– Appuyez sur [Range ► Auto] pour déplacer le curseur vers la droite.

Une fois le curseur positionné sur un chiffre, utilisez les touches [Ai ▲] et [Freq. ▼] pour le modifier.

– Appuyez sur [Ai ▲] pour augmenter la valeur numérique.

– Appuyez sur [Freq. ▼] pour diminuer la valeur numérique.

Une fois les modifications effectuées, appuyez sur [Hold Rec] pour enregistrer la nouvelle valeur numérique. (Ou, si vous souhaitez ignorer les modifications effectuées, appuyez sur [ZLCR P↔S].)

Récapitulatif du menu de configuration

Les options du menu de configuration (Setup) sont mentionnées dans le tableau ci-dessous. Cliquez sur la page « En savoir plus » correspondant à une option de menu pour obtenir un complément d'information à son sujet.

Tableau 3-2 Description des options du menu de configuration

Légende	Paramètres proposés	Description	En savoir plus :
Pon tYPE	*Ai*, Z, L, C, R, ESR ou DCR	Définissez le type de mesure au démarrage du mesureur LCR. Le mode par défaut est identification automatique (*Ai*).	page 70
Pon FrEq	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz ou 100 kHz	Définissez la fréquence de test au démarrage du mesureur LCR. La valeur par défaut est de 1 kHz.	page 72
Pon L Auto	D, Q ou θ et P ou S	Définissez le paramètre d'inductance (L) secondaire et le mode de mesure au démarrage du mesureur LCR. Les valeurs par défaut sont : facteur de qualité (Q) et série (S).	page 73
Pon C Auto	D, Q ou θ et P ou S	Définissez le paramètre de capacité (C) secondaire et le mode de mesure au démarrage du mesureur LCR. Les valeurs par défaut sont : facteur de dissipation (Q) et série (S).	page 74
Pon R Auto	D, Q ou θ et P ou S	Définissez le paramètre de résistance (R) secondaire et le mode de mesure au démarrage du mesureur LCR. Les valeurs par défaut sont : angle de phase (θ) et série (S).	page 75
oSC FACt	FACt ou USEr	Définissez le mode d'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit au démarrage du mesureur LCR. La valeur par défaut est usine (FACt).	page 76
Ai ° 10	05° à 45°	Définissez la condition d'angle de phase pour le mode d'identification automatique (*Ai*). La valeur par défaut est 10°.	page 77
Pon Ft01	Ft01 à Ft16 ou Ur01 à Ur16	Définissez la catégorie limite (usine ou utilisateur) et le jeu (01 à 16) au démarrage du mesureur LCR. La valeur par défaut est Ft01.	page 79
H01 1000	H01 à H16 ou L01 à L16 0 à 19999	Définir les limites maxi et mini pour chaque jeu de variables utilisateur. Reportez-vous à la tableau 3-4 à la page 80 pour les valeurs par défaut de l'utilisateur.	page 80

Tableau 3-2 Description des options du menu de configuration (suite)

Légende	Paramètres proposés	Description	En savoir plus :
bPS 9600	9600 ou 19200	Définir le débit en bauds pour les communications à distance avec un ordinateur (9600 ou 19200). La valeur par défaut est 9600.	page 82
PAr nonE	En, nonE ou odd	Définir le bit de parité pour les communications à distance avec un ordinateur (aucun, pair ou impair). La valeur par défaut est "aucun" (none).	page 83
dAt 8bit	7 bits ou 8 bits	Définir la longueur de bit de données pour les communications à distance avec un ordinateur (7 bits ou 8 bits). La valeur par défaut est 8 bits.	page 84
bEP 4000	2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz ou oFF (désactivé)	Définir la fréquence de la sonnerie du mesureur LCR (2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz ou désactivé). La valeur par défaut est de 4000 Hz.	page 85
LPb oFF	oFF ou on	Verrouiller les boutons du mesureur LCR. La valeur par défaut est Off.	page 86
APo 05	01 à 99 minutes ou oFF	Définir le délai d'extinction automatique sur une valeur comprise entre 1 et 99 minutes (soit 1 heure et 39 minutes) ou sur Off. La valeur par défaut est de 5 minutes.	page 87
bLt 30	01 à 99 s ou oFF	Définir le délai de temporisation du rétroéclairage de l'écran LCD sur une valeur comprise entre 1 et 99 secondes (soit 1 minute et 39 secondes) ou sur Off. La valeur par défaut est de 30 secondes.	
rSt dEFA	dEFA	Rétablir les paramètres d'usine du mesureur LCR.	page 88

Options du menu de configuration

Modification du comportement au démarrage

Vous pouvez modifier le comportement au démarrage de votre mesureur LCR pour les cycles d'alimentation suivants.

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
Pon-tYPE	*Ai*, Z, L, C, R, ESR ou DCR	*Ai*
Pon-FrEq	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz ou 100 kHz	1 kHz
Pon-AUto (L)	– D, Q ou °θ – Parallèle ou Série	– Q – Série
Pon-AUto (C)	– D, Q ou °θ – Parallèle ou Série	– D – Série
Pon-AUto (R)	– D, Q ou °θ – Parallèle ou Série	– °θ – Série
Pon-oSC	FACt ou USEr	FACt

Modification du type de mesure au démarrage

Utilisez cet élément de configuration pour modifier le type de mesure initial du mesureur LCR. Vous pouvez définir le mesureur LCR pour qu'il démarre en

- mode *Ai* d'auto-identification,
- mesure d'impédance (Z),
- mesure d'inductance (L),
- mesure de capacité (C),
- mesure de résistance (R),
- mode de résistance série (ESR) ou
- mode résistance continu (DCR) pour U1733C uniquement

Le mesureur LCR démarre avec le type de mesure sélectionné pour les cycles à suivre.

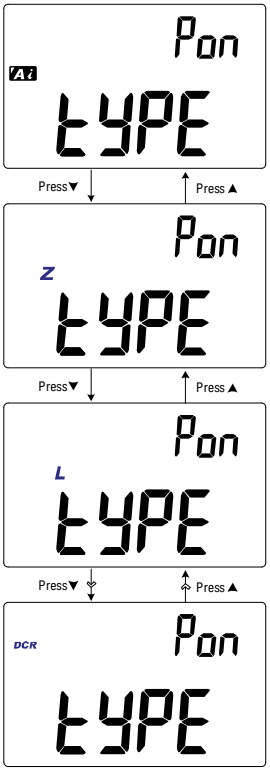


Figure 3-1 Modification du type de mesure au démarrage

Modification de la fréquence de test au démarrage

Utilisez cet élément de configuration pour modifier la fréquence de test initiale du mesureur LCR. Vous pouvez définir le mesureur LCR de façon à démarrer sur une fréquence de test de 100 Hz à 100 kHz.

Le mesureur LCR démarre avec fréquence de test sélectionnée pour les cycles à suivre.

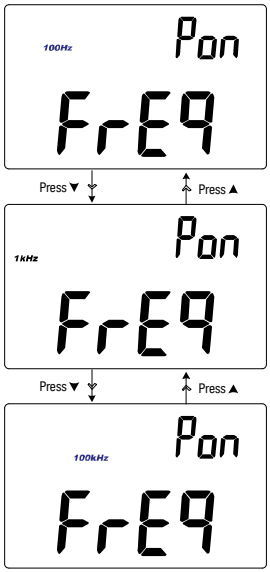


Figure 3-2 Modification de la fréquence de test au démarrage

Modification du paramètre secondaire et du mode de mesure des mesures d'inductance (L) au démarrage.

Utilisez cet élément de configuration pour modifier le paramètre secondaire initial de la mesure d'inductance (**L**), le facteur de dissipation (**D**), le facteur de qualité (**Q**) ou l'angle de phase (θ) et le mode de mesure, parallèle ou série.

La mesure d'inductance (**L**) commence avec le paramètre secondaire et le mode de mesure sélectionnés pour les cycles suivants.

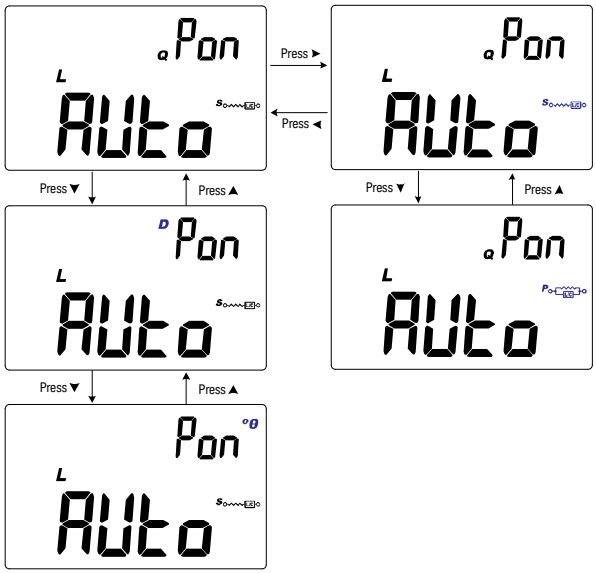


Figure 3-3 Modification du paramètre secondaire et du mode de mesure des mesures d'inductance (L) au démarrage.

Modification du paramètre secondaire et du mode de mesure des mesures de capacité (C) au démarrage

Utilisez cet élément de configuration pour modifier le paramètre secondaire initial de la mesure de capacité (**C**), le facteur de dissipation (**D**), le facteur de qualité (**Q**) ou l'angle de phase (θ) et le mode de mesure, parallèle ou série.

La mesure de capacité (**C**) commence avec le paramètre secondaire et le mode de mesure sélectionnés pour les cycles suivants.

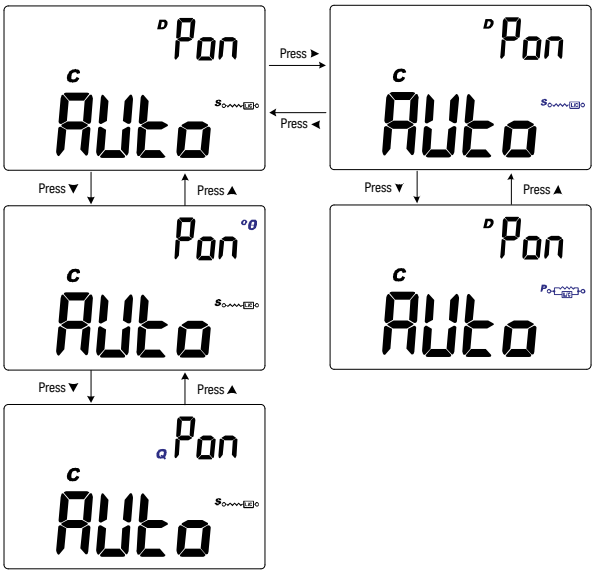


Figure 3-4 Modification du paramètre secondaire et du mode de mesure des mesures de capacité (C) au démarrage

Modification du paramètre secondaire et du mode de mesure des mesures de résistance (R) au démarrage

Utilisez cet élément de configuration pour modifier le paramètre secondaire initial de la mesure de résistance (**R**), le facteur de dissipation (**D**), le facteur de qualité (**Q**) ou l'angle de phase (θ) et le mode de mesure, parallèle ou série.

La mesure de résistance (**R**) commence avec le paramètre secondaire et le mode de mesure sélectionnés pour les cycles suivants.

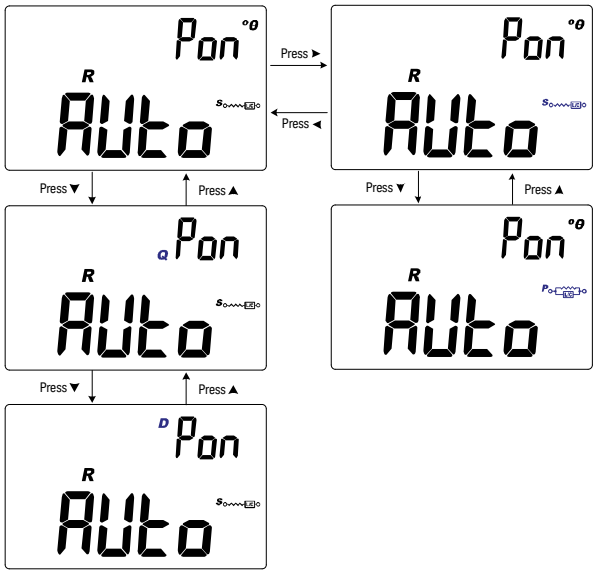


Figure 3-5 Modification du paramètre secondaire et du mode de mesure des mesures de résistance (R) au démarrage

Modification de l’étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit au démarrage

Utilisez cet élément de menu de configuration pour définir l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit initial du mesureur avec les paramètres d'usine (**FACt**) ou définis par l'utilisateur (**USEr**).

Le mesureur LCR démarrera avec l'étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit sélectionné pour les cycles à suivre.

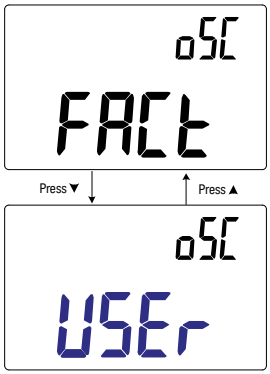


Figure 3-6 Modification de l’étalonnage en circuit ouvert et en court-circuit au démarrage

Modification de la condition d'angle de phase de la fonction *Ai*

Ce paramètre est utilisé avec la fonction *Ai* (page 42). La fonction *Ai* permet d'identifier automatiquement les mesures L, C et R selon l'angle de l'impédance détectée dans l'appareil testé.

Utilisez cet élément de configuration pour modifier l'angle de phase par défaut de la fonction *Ai*, entre 5° and 45°.

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
Ai	(5 à 45)°	10°

Tableau 3-3 présente la corrélation entre l'angle de phase détecté et les mesures L, C et R sélectionnées.

Tableau 3-3 Règles d'auto-identification de l'angle de phase

Angle de phase[1]	Affichage principal	Affichage secondaire
−Set < θ < **+Set**	R	θ
θ ≥ **+Set**	L	Q
θ ≤ **−Set**	C	D

[1] Lorsque **±Set** est l'angle de phase sélectionné.

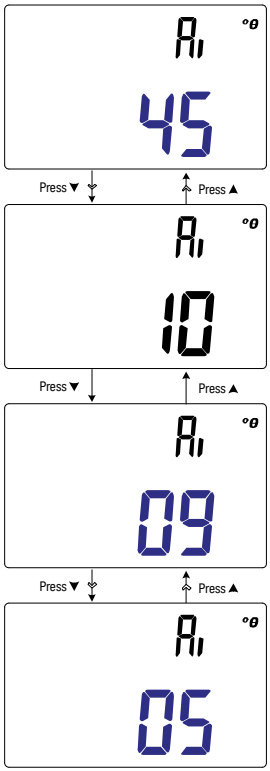


Figure 3-7 Modification de la condition d'angle de phase de la fonction *Ai*

Modification de la catégorie et du jeu au démarrage

Ce paramètre est utilisé avec la fonction de comparaison de limite (page 58). Il existe 32 jeux de limites (16 définis par défaut et 16 définissables par l'utilisateur).

Utilisez cet élément de configuration pour modifier la catégorie (usine ou utilisateur) et le jeu par défaut (1 à 16) pour les démarrage suivants.

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
Pon	– Usine (Ft01 à Ft16) ou – Utilisateur (Ur01 à Ur16)	Ft01

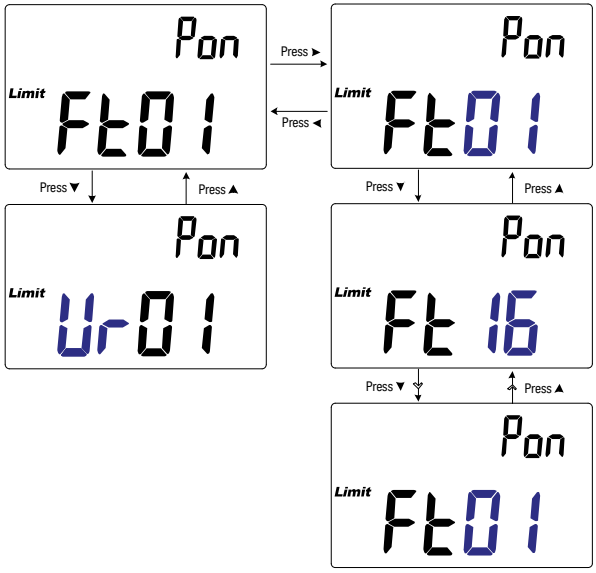


Figure 3-8 Modification de la catégorie et du jeu au démarrage

Modification des valeurs de limite utilisateur haute/basse

Ce paramètre est utilisé avec la fonction de comparaison de limite (page 58). Il existe 16 jeux de variables utilisateur.

Utilisez cet élément de configuration pour modifier les limites maxi et mini de chaque jeu de variables utilisateur.

REMARQUE **La limite inférieure peut être définie sur 0 ou en-dessous ou sur la limite supérieure et la limite supérieure peut être définie entre la limite inférieure et le nombre maximal d'affichage (19999).**

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
– H(01 à 16) ou – L(01 à 16)	0 à 19999	Reportez-vous à la Tableau 3-4

Le Tableau 3-4 présente les valeurs limite par défaut de chaque ensemble.

Tableau 3-4 Valeurs par défaut de limite utilisateur haute/basse

Jeu	Limite maxi (H)	Limite mini (L)
U01	1000	900
U02	1200	1080
U03	1500	1350
U04	1800	1620
U05	2200	1980
U06	2700	2430
U07	3300	2970
U08	3900	3510
U09	4700	4230
U10	5600	5040

Tableau 3-4 Valeurs par défaut de limite utilisateur haute/basse (suite)

Jeu	Limite maxi (H)	Limite mini (L)
U11	6800	6120
U12	8200	7380
U13	10000	9000
U14	12000	10800
U15	15000	13500
U16	18000	16200

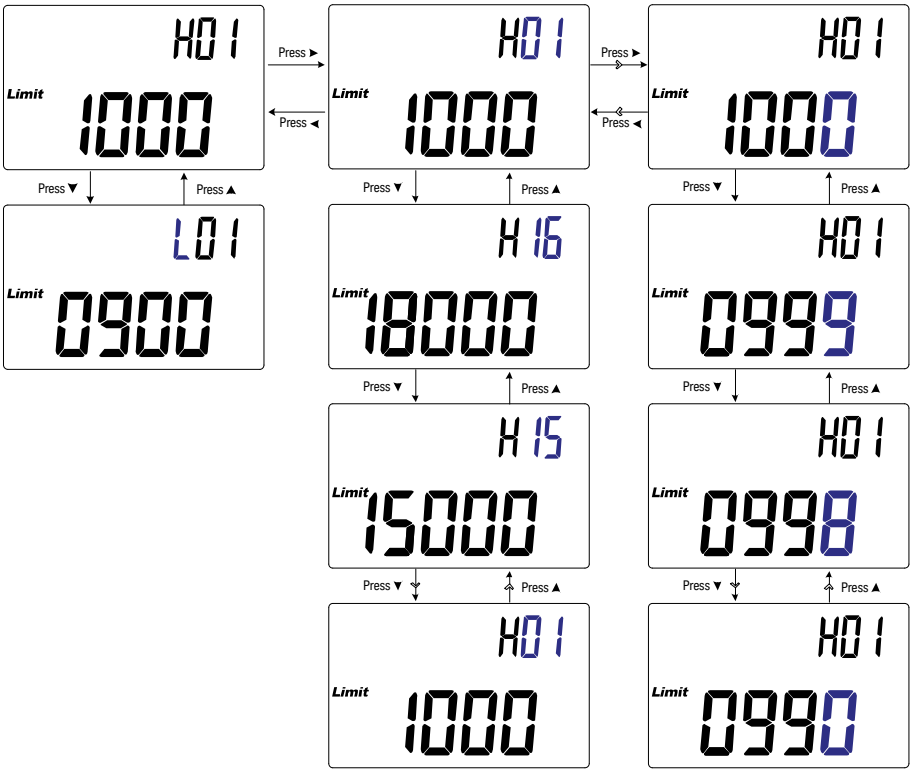


Figure 3-9 Modification des valeurs de limite utilisateur haute/basse

Modification du débit de données (en bauds)

Ce paramètre est utilisé avec le lien de communication infrarouge et le logiciel Keysight GUI Data Logger software pour contrôler votre mesureur LCR à distance (page 26).

Utilisez cet élément de configuration pour modifier le débit de la communication à distance avec le PC.

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
bPS	(9600 ou 19200) bits/seconde	9600 bits/seconde

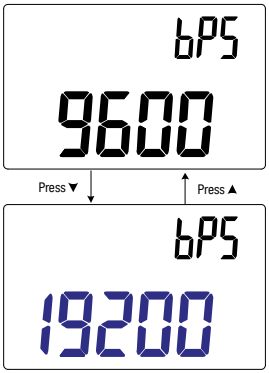


Figure 3-10 Modification du débit de données (en bauds)

Modification du contrôle de parité

Ce paramètre est utilisé avec le lien de communication infrarouge et le logiciel Keysight GUI Data Logger software pour contrôler votre mesureur LCR à distance (page 26).

Utilisez cet élément de configuration pour modifier le contrôle de parité de la communication à distance avec le PC.

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
PAr	nonE, En ou odd	nonE

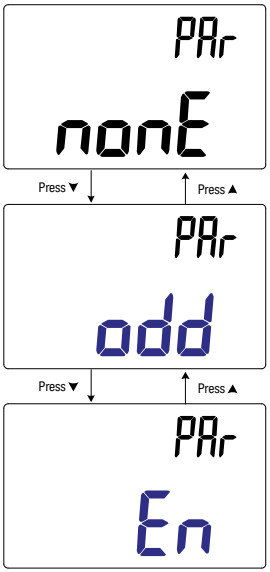


Figure 3-11 Modification du contrôle de parité

Modification des bits de données

Ce paramètre est utilisé avec le lien de communication infrarouge et le logiciel Keysight GUI Data Logger software pour contrôler votre mesureur LCR à distance (page 26).

Utilisez cet élément de configuration pour modifier le nombre de bits de données de la communication à distance avec le PC. Le nombre de bits d'arrêt est toujours 1. Cette valeur n'est pas modifiable.

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
dAt	7 bits ou 8 bits	8 bits

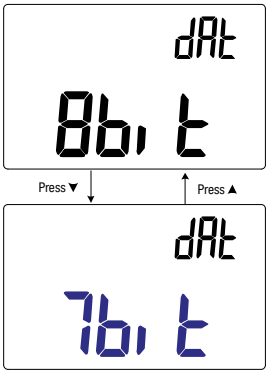


Figure 3-12 Modification des bits de données

Modification de la fréquence du signal sonore

La sonnerie du mesureur LCR alerte l'utilisateur en présence de nouvelles valeurs pour des enregistrements statiques, des valeurs détectées hors de la tolérance ou des limites définies, ainsi que lors d'opérations non conformes sur le clavier.

Utilisez cet élément de configuration pour modifier la fréquence de déclenchement de la sonnerie.

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
bEP	2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz ou oFF (désactivé)	4000 Hz

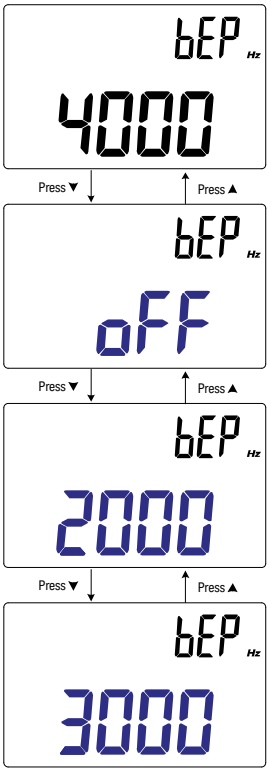


Figure 3-13 Modification de la fréquence du signal sonore

Verrouillage des touches

Utilisez cet élément de configuration pour verrouiller les touches de votre mesureur LCR. S'il est activé, les touches sont verrouillées une fois que vous quittez le menu de configuration.

Déverrouillez de nouveau les boutons en entrant dans le menu configuration dans les options de démarrage (page 27).

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
LPb	on ou oFF	oFF

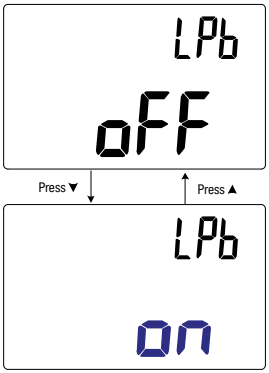


Figure 3-14 Verrouillage des touches

Modification des délais de temporisation du rétroéclairage et de l'extinction automatique

Les fonctions d'extinction automatique (voir page 22) et de rétroéclairage (voir page page 23) du mesureur LCR sont réglées par un minuteur.

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
APo	(01 to 99) minutes ou oFF	05 minutes
bLt	(01 to 99) secondes ou oFF	30 secondes

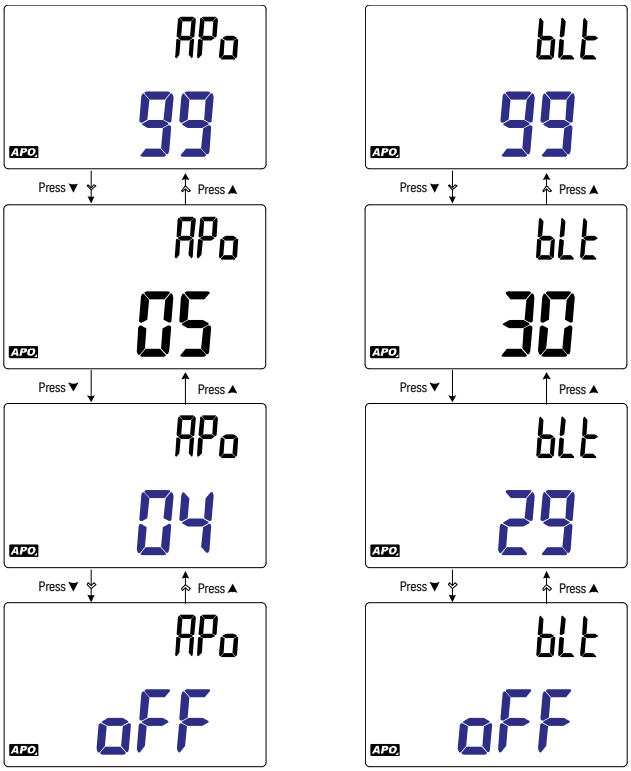


Figure 3-15 Modification des délais de temporisation du rétroéclairage et de l'extinction automatique

Réinitialisation des éléments de configuration

Les éléments de configuration peuvent reprendre leur valeur par défaut via cette option.

Appuyez sur Hold Rec pour effectuer la réinitialisation. Le mesureur LCR sonne une fois, quitte le menu de configuration et revient en mode de fonctionnement normal.

Paramètre	Plage	Paramètre par défaut
rSt	dEFA	dEFA

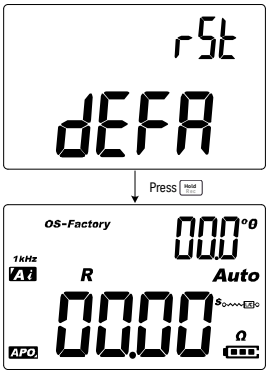


Figure 3-16 Réinitialisation des éléments de configuration

4 Caractéristiques et spécifications

Pour les caractéristiques et spécifications du Mesureur LCR portable U1731C/U1732C/U1733C, référez-vous à la fiche de données à l'adresse http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-7778EN.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 2011-2023
Édition 10, octobre 2023

Imprimé en Malaisie

U1731-90080
www.keysight.com

U1731C/U1732C/U1733C
Misuratore LCR palmare

KEYSIGHT

GUIDA ALL'USO

Avvisi

Avviso sui diritti d'autore

© Keysight Technologies 2011-2023

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

U1731-90079

Edizione

Edizione 10, ottobre 2023

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 COMMERCIABILITÀ 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.

	Corrente continua (CC)		Off (alimentazione)
	Corrente alternata (CA)		On (alimentazione)
	Sia corrente continua che alternata		Attenzione, rischio di scossa elettrica
3	Corrente alternata trifase		Attenzione, rischio di pericolo (per informazioni specifiche sui messaggi di Avvertenza o Attenzione consultare il presente manuale).
	Messa a terra		Attenzione, superficie calda
	Morsetto di conduttore di protezione		Posizione verso l'esterno di un comando a trazione e pressione
	Morsetto di struttura o telaio		Posizione verso l'interno di un comando a trazione e pressione
	Equipotenzialità		Apparecchiatura interamente protetta tramite doppio isolamento o isolamento rinforzato

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

- Togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare i condensatori ad alto voltaggio prima di eseguire il test.
- Per misurare componenti in circuito, togliere l'alimentazione dai circuiti prima di collegare i puntali di test.
- Questo dispositivo può essere utilizzato fino a un'altitudine di 2000 m.
- Utilizzare sempre il tipo di batteria specificato nell'elenco a "Caratteristiche e specifiche" a pagina 89. Il misuratore è alimentato da un'unica batteria da 9 V. Controllare attentamente i simboli della polarità prima di inserire la batteria per assicurarsi che sia alloggiata correttamente nel misuratore.
- Per il funzionamento di linea è possibile utilizzare anche un alimentatore da 12 V CA a CC. Se si utilizza un alimentatore, assicurarsi che sia conforme alle norme di sicurezza di uno standard IEC.

AVVERTENZA

- Utilizzare il misuratore attenendosi alle specifiche indicate in questo manuale. Diversamente, i dispositivi di protezione del misuratore potrebbero essere compromessi.
- 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 test danneggiati prima di utilizzare il misuratore.
- Non utilizzare il misuratore in presenza di gas esplosivo, vapore o in un ambiente umido.
- Non utilizzare mai il misuratore in condizioni umide o in caso di presenza di acqua sulla superficie. Se il misuratore è bagnato, verificare che solo il personale qualificato asciughi il dispositivo.
- Durante le operazioni di manutenzione, utilizzare solo i codici di ricambio specificati.
- Quando si utilizzano le sonde, tenere le dita dietro il proteggi dita presente sulle sonde.
- 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 test 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.

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	La precisione specificata è valida a una temperatura compresa tra –10 °C e 55 °C
Umidità operativa	La precisione specificata è valida fino a 80% di RH (umidità relativa)
Temperatura di stoccaggio	Da –20 °C a 70 °C
Umidità di stoccaggio	Da 0% a 80% di umidità relativa senza condensa
Altitudine	Fino a 2000 metri
Livello di inquinamento	Livello di inquinamento 2

ATTENZIONE

In presenza di campi elettromagnetici nell'ambiente e di disturbo accoppiato alla linea di alimentazione, alla comunicazione o ai cavi di I/O del prodotto può verificarsi un deterioramento di alcune specifiche del prodotto. Il prodotto recupera tutte le specifiche quando viene rimossa la sorgente del campo elettromagnetico ambiente e del disturbo o il prodotto viene protetto dal campo elettromagnetico ambiente o, ancora, il cavo del prodotto viene schermato dal disturbo elettromagnetico.

Conformità normativa

Il misuratore LCR palmare U1731C/U1732C/U1733C è conforme alle norme di sicurezza e ai requisiti EMC.

Fare riferimento alla Dichiarazione di conformità per le revisioni correnti. Per ulteriori informazioni, visitare http://www.keysight.com/go/conformity.

Marchi relativi alle normative

CE	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.		Il marchio RCM è un marchio registrato dell'Autorità Australiana per le Comunicazioni e i Media.
ICES/NMB-001	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.		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.
40	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.		

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

- http://www.keysight.com/handheldlcr
  (informazioni e supporto specifici per un prodotto, aggiornamenti software e documentazione)
- 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
Condizioni ambientali 6
Marchi relativi alle normative 7
Direttiva WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) n. 2002/96/CE 8
Categoria di prodotto: 8
Supporto vendite e tecnico 8

1 Introduzione

Informazioni su questo manuale 18
Mappa della documentazione 18
Note sulla sicurezza 18
Preparazione del misuratore LCR 19
Verificare la spedizione 19
Installare la batteria 19
Accendere il misuratore LCR 21
Spegnimento automatico (APO, Automatic Power-Off) 22
Attivazione della retroilluminazione 23
Selezione della portata 24
Regolazione dell'inclinazione 25
Connessione del cavo IR-USB 26
Opzioni di accensione 27
Il misuratore LCR in breve 28
Dimensioni 28
panoramica 30
Tastierino 32
Schermata di visualizzazione 35
Terminali di ingresso 39
Pulizia del misuratore LCR 40

2 Funzionalità

Misurazioni 42
Funzione di identificazione automatica Ai 42
Misurazione dell'induttanza (L) 45
Misurazione della capacitanza (C) 47
Misurazione della resistenza (R) 49
Misurazione dell'impedenza (Z) 51
Misurazione di fattore di dissipazione, fattore di qualità e angolo di fase (D/Q/θ) 53
Modifica della frequenza di test 53
Selezione della modalità parallela/seriale (P/S) 53
Impostazione della tolleranza di riferimento standard (Tol%) 54
Misurazioni ESR 55
Misurazioni DCR 55
Funzioni aggiuntive 56
Visualizzazione bloccata dei valori sul display (Hold) 56
Attivazione della modalità di registrazione statica (Rec) 56
Impostazione del confronto del limite alto/basso (limite) 58
Misurazioni relative (Null) 61
Calibrazione open/short (Cal) 62

3 Opzioni di impostazione

Utilizzo del menu Setup 66
Modifica dei valori numerici 67
Sommario del menu Setup 68
Impostazione delle voci di menu 70
Modifica del comportamento all'accensione 70
Modifica della condizione dell'angolo di fase della funzione Ai 77
Modifica della categoria e della serie del limite all'accensione 79
Modifica dei valori del limite alto/basso 80
Modifica della velocità di trasmissione 82
Modifica del controllo di parità 83
Modifica dei bit dei dati 84
Modifica della frequenza del segnale acustico 85
Blocco dei pulsanti di comando 86

Modifica del timeout dello spegnimento automatico e della retroilluminazione 87
Reimpostazione delle voci del menu Setup 88

4 Caratteristiche e specifiche

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.

Elenco delle figure

Figura 1-1 Installazione delle batterie 20
Figura 1-2 Pulsante di accensione 22
Figura 1-3 Regolazione dell'inclinazione e connessione cavo IR . . . 25
Figura 1-4 Software Keysight GUI Data Logger 26
Figura 1-5 Larghezza 28
Figura 1-6 Altezza e profondità 29
Figura 1-7 Pannello frontale 30
Figura 1-8 Pannello posteriore 31
Figura 2-1 Utilizzo della funzione Ai 42
Figura 2-2 Misurazione dell'induttanza con fattore Q 45
Figura 2-3 Misurazione dell'induttanza 46
Figura 2-4 Misurazione della capacitanza con fattore D 47
Figura 2-5 Misurazione della capacitanza 48
Figura 2-6 Misurazione della resistenza 49
Figura 2-7 Misurazione della resistenza 50
Figura 2-8 Misurazione dell'impedenza con theta 51
Figura 2-9 Misurazione dell'impedenza 52
Figura 2-10 Componente al di sopra della tolleranza definita 54
Figura 2-11 Misurazione ESR con theta 55
Figura 2-12 Misurazione DCR 55
Figura 2-13 Utilizzo della funzione Hold 56
Figura 2-14 Utilizzo della funzione Rec 57
Figura 2-15 Utilizzo della funzione di limite 59
Figura 2-16 Valori di limite alti e bassi 60
Figura 2-17 Segnalatori nGo e Go 60
Figura 2-18 Utilizzo della funzione Null 61
Figura 2-19 Utilizzo della funzione Cal 63
Figura 2-20 Calibrazione tramite connettore aperto e connettore corto 63
Figura 3-1 Modifica del tipo di misurazione all'accensione 71
Figura 3-2 Modifica della frequenza di test all'accensione 72
Figura 3-3 Modifica del parametro secondario e della modalità di misurazione all'accensione per l'induttanza (L). . . . 73

Figura 3-4 Modifica del parametro secondario e della modalità di misurazione all'accensione per la capacitanza (C) . . . 74
Figura 3-5 Modifica del parametro secondario e della modalità di misurazione all'accensione per la resistenza (R). . . . 75
Figura 3-6 Modifica della calibrazione open/short all’accensione . . . 76
Figura 3-7 Modifica della condizione dell'angolo di fase della funzione Ai 78
Figura 3-8 Modifica della categoria e della serie del limite all'accensione 79
Figura 3-9 Modifica dei valori del limite alto/basso 81
Figura 3-10 Modifica della velocità di trasmissione 82
Figura 3-11 Modifica del controllo di parità 83
Figura 3-12 Modifica dei bit dei dati 84
Figura 3-13 Modifica della frequenza del segnale acustico 85
Figura 3-14 Blocco dei pulsanti di comando 86
Figura 3-15 Modifica del timeout dello spegnimento automatico e della retroilluminazione 87
Figura 3-16 Reimpostazione delle voci del menu Setup 88

Elenco delle tabelle

Tabella 1-1 Indicatore del livello delle batterie 21
Tabella 1-2 Opzioni di alimentazione 27
Tabella 1-3 Parti del pannello frontale 30
Tabella 1-4 Parti del pannello posteriore 31
Tabella 1-5 Funzioni del tastierino 32
Tabella 1-6 Segnalatori generali 35
Tabella 1-7 Display unità di misura 38
Tabella 1-8 Terminale/presa d'ingresso 39
Tabella 2-1 Regole per angolo di fase Ai 43
Tabella 2-2 Regole modalità seriale/parallela Ai per misurazioni della resistenza 43
Tabella 2-3 Regole modalità seriale/parallela Ai per misurazioni della capacitanza 44
Tabella 2-4 Regole modalità seriale/parallela Ai per misurazioni dell'induttanza 44
Tabella 2-5 Frequenze di test disponibili 53
Tabella 2-6 Valori limite alto/basso di fabbrica 58
Tabella 3-1 Funzioni chiave del menu Setup 66
Tabella 3-2 Descrizioni delle voci del menu Setup 68
Tabella 3-3 Regole per angolo di fase Ai 77
Tabella 3-4 Valori limite alto/basso utente predefiniti 80

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.

1 Introduzione

Informazioni su questo manuale 18
Preparazione del misuratore LCR 19
Il misuratore LCR in breve 28
Pulizia del misuratore LCR 40

Questo capitolo illustra la prima installazione del misuratore LCR. Inoltre vengono presentate tutte le funzionalità e le capacità del misuratore LCR.

Informazioni su questo manuale

Le descrizioni e le istruzioni nel presente manuale sono valide per U1731C, U1732C e U1733C Misuratore LCR palmare di Keysight (di seguito indicati come misuratore LCR).

In tutte le illustrazioni viene rappresentato il modello U1733C.

Mappa della documentazione

Per il misuratore LCR 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 manuale sulla prima pagina di ciascun manuale.

- **Manuale dell'utente.** Questo manuale.
- **Software Keysight GUI Data Logger, Guida di avvio rapido e Guida.** Scaricabili gratuitamente dal sito Web di Keysight.

Note sulla sicurezza

Le note sulla sicurezza sono in uso nell'intero manuale (vedere la sezioneInformazioni sulla sicurezza per esempi sul formato). Familiarizzare con ciascuna di queste note e il relativo significato prima di utilizzare il misuratore LCR.

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 del misuratore LCR

Verificare la spedizione

Al ricevimento del misuratore LCR, verificare 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 il misuratore LCR debba essere reso.
2. Rimuovere con delicatezza il contenuto dall'imballo e verificare che gli accessori standard e i pezzi ordinati siano compresi nella spedizione e corrispondano a quelli standard specificati nella *Guida introduttiva di U1731C/U1732C/U1733C*.
3. Per qualsiasi domanda o problema, fare riferimento ai numeri di contatto di Keysight sul retro di questo manuale.

Installare la batteria

Il misuratore LCR è alimentato da una batteria alcalina da 9 V (fornita tra i componenti). Sul misuratore LCR spedito, la batteria alcalina da 9 V non è installata.

Utilizzare la seguente procedura per installare la batteria.

ATTENZIONE **Prima di continuare con l'installazione della batteria, rimuovere tutte le connessioni via cavo ai terminali e assicurarsi che il misuratore LCR sia spento. Utilizzare solo il tipo di batteria specificate in "Caratteristiche e specifiche" a pagina 89.**

1 **Aprire il coperchio delle batterie.** Sollevare il supporto inclinato. Con un cacciavite adatto Phillips, svitare e rimuovere il coperchio della batteria come nella Figura 1-1.

2 **Inserire la batteria.** Osservare la polarità appropriata delle batterie. Le estremità terminali della batteria sono indicate all'interno dello scomparto della batteria.

3 **Chiudere il coperchio della batteria.** Posizionare il coperchio delle batterie nella sua posizione originale e serrare la vite.

Figura 1-1 Installazione delle batterie

L'indicatore del livello della batteria nell'angolo in basso a destra del display indica la condizione della batteria. La Tabella 1-1 descrive i diversi livelli di batteria che l'indicatore rappresenta.

AVVERTENZA **Per evitare letture false che potrebbero portare a eventuali scosse elettriche o lesioni personali, sostituire la batteria non appena è visualizzato l'indicatore di batteria scarica. Non scaricare la batteria collegandola in cortocircuito. Fare attenzione a non invertire la polarità degli elementi.**

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.

Tabella 1-1 Indicatore del livello delle batterie

Indicazione	Capacità delle batterie
	Capacità piena
	Capacità a 2/3
	Capacità a 1/3
(periodicamente lampeggiante)	Quasi scarica (meno di un giorno)[1]

[1] Sostituzione consigliata della batteria. Utilizzare sempre il tipo di batteria specificato nell'elenco a pagina 89.

Accendere il misuratore LCR

Per accendere il misuratore LCR, premere una volta il pulsante di accensione. Se si avvia per la prima volta, il misuratore LCR si accende in modalità di identificazione automatica (*Ai*) (vedere pagina 42).

Figura 1-2 Pulsante di accensione

Per spegnere il misuratore LCR, premere di nuovo il pulsante di accensione.

NOTA È possibile modificare il comportamento di accensione del misuratore LCR per gli avvii successivi. Per ulteriori informazioni sulla modifica delle impostazioni di accensione del misuratore LCR, vedere "Modifica del comportamento all'accensione" a pagina 70.

Spegnimento automatico (APO, Automatic Power-Off)

Il misuratore LCR si spegne dopo 5 minuti se non viene premuto nessun tasto (impostazione predefinita). Premendo qualsiasi tasto, il multimetro si riaccenderà dopo essersi spento automaticamente.

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

NOTA

- Per modificare il periodo di timeout o disattivare completamente lo spegnimento automatico, fare riferimento a "Modifica del timeout dello spegnimento automatico e della retroilluminazione" a pagina 87.
- Se si utilizza un alimentatore di corrente esterno , la funzione di spegnimento automatico sarà disattivata.

Attivazione della retroilluminazione

Se la visualizzazione del display diventa difficile in condizioni di luce bassa, tenere premuto [Tol% ☼] per oltre 1 secondo per attivare la retroilluminazione LCD.

Per preservare la durata della batteria, un timeout regolabile dall'utente controlla il tempo in cui la retroilluminazione rimane accesa. Il timeout predefinito è 30 secondi.

NOTA

- **Per modificare il periodo di timeout o disattivare completamente la retroilluminazione, fare riferimento a** **"Modifica del timeout dello spegnimento automatico e della retroilluminazione" a pagina 87**.
- **Se si utilizza un alimentatore di corrente esterno , la retroilluminazione sarà disattivata.**

Selezione della portata

Premendo [Range ▸Auto] il misuratore LCR passa da impostazione manuale a automatica della portata. Scorre tra le portate disponibili del misuratore LCR quando è attivata l'impostazione manuale della portata.

La funzione Autorange è comoda perché il misuratore LCR seleziona automaticamente una portata appropriata per rilevare e visualizzare ciascuna misurazione. Tuttavia, l'impostazione manuale permette prestazioni migliori , poiché non è il misuratore LCR a determinare quale portata utilizzare per ciascuna misurazione.

Con l'Autorange, il misuratore LCR seleziona la portata più bassa per visualizzare la precisione disponibile più alta (risoluzione) per il segnale di input. Se la portata manuale è già attivata, premere [Range ▸Auto] per oltre 1 secondo per entrare in modalità di impostazione automatica della portata.

Se è attivata l'impostazione automatica della portata, premere [Range ▸Auto] per entrare nella modalità di portata manuale.

Premendo ancora [Range ▸Auto], il multimetro passa alla portata superiore successiva, a meno che non sia già alla portata più elevata, nel punto in cui la portata passa a quella più bassa.

Regolazione dell'inclinazione

Per regolare il misuratore LCR su un'inclinazione di 60°, tirare completamente il supporto inclinato verso l'esterno.

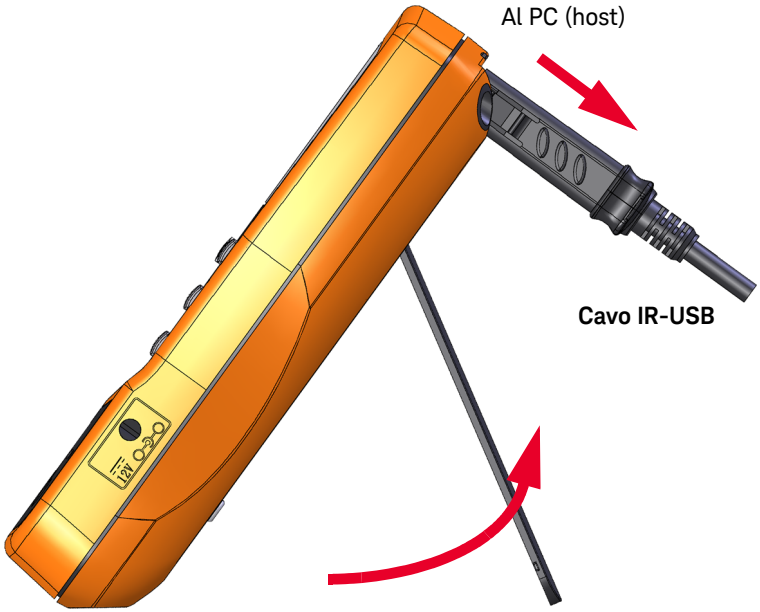


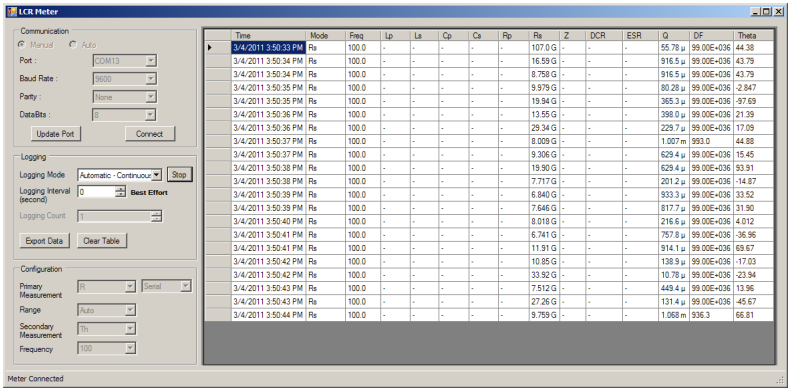
Figura 1-3 Regolazione dell'inclinazione e connessione cavo IR

Connessione del cavo IR-USB

È possibile utilizzare il collegamento di comunicazione IR (porta di comunicazione IR, situata sul pannello posteriore) e il software Keysight GUI Data Logger per controllare il misuratore LCR in remoto. È quindi possibile eseguire le operazioni di registrazione dei dati nell'applicazione Keysight GUI Data Logger con il misuratore LCR collegato al PC attraverso il cavo USB- IR.

Assicurarsi che il logo Keysight sul cavo IR-USB U5481A (acquistato a parte) collegato al misuratore LCR sia rivolto verso l'alto. Inserire con forza la testa IR nella porta di comunicazione IR del misuratore LCR finché scatta in posizione (vedere Figura 1-3).

Fare riferimento alla *Guida del software Keysight GUI Data Logger e alla Guida di avvio rapido* per ulteriori informazioni sul collegamento di comunicazione IR e sul software Keysight GUI Data Logger.



Time	Mode	Freq	Lp	Ls	Cp	Cs	Rp	Rs	Z	DCR	ESR	Q	DF	Theta
3/4/2011 3:50:33 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	107.0 G	-	-	-	55.78 µ	99.00E+036	44.38
3/4/2011 3:50:34 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	16.59 G	-	-	-	916.5 µ	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:34 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	8.758 G	-	-	-	916.5 µ	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:35 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	9.979 G	-	-	-	80.28 µ	99.00E+036	-2.847
3/4/2011 3:50:35 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	19.94 G	-	-	-	365.3 µ	99.00E+036	-97.69
3/4/2011 3:50:36 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	13.55 G	-	-	-	398.0 µ	99.00E+036	21.39
3/4/2011 3:50:36 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	29.34 G	-	-	-	229.7 µ	99.00E+036	17.09
3/4/2011 3:50:37 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	8.009 G	-	-	-	1.007 m	993.0	44.88
3/4/2011 3:50:37 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	9.306 G	-	-	-	629.4 µ	99.00E+036	15.45
3/4/2011 3:50:38 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	19.90 G	-	-	-	629.4 µ	99.00E+036	93.91
3/4/2011 3:50:38 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	7.717 G	-	-	-	201.2 µ	99.00E+036	-14.87
3/4/2011 3:50:39 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	6.840 G	-	-	-	933.3 µ	99.00E+036	33.52
3/4/2011 3:50:39 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	7.646 G	-	-	-	817.7 µ	99.00E+036	31.90
3/4/2011 3:50:40 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	8.018 G	-	-	-	216.6 µ	99.00E+036	4.012
3/4/2011 3:50:41 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	6.741 G	-	-	-	757.8 µ	99.00E+036	-36.96
3/4/2011 3:50:41 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	11.91 G	-	-	-	914.1 µ	99.00E+036	69.67
3/4/2011 3:50:42 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	10.85 G	-	-	-	138.9 µ	99.00E+036	-17.03
3/4/2011 3:50:42 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	33.92 G	-	-	-	10.78 µ	99.00E+036	-23.94
3/4/2011 3:50:43 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	7.512 G	-	-	-	449.4 µ	99.00E+036	13.96
3/4/2011 3:50:43 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	27.26 G	-	-	-	131.4 µ	99.00E+036	-45.67
3/4/2011 3:50:44 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	9.759 G	-	-	-	1.068 m	936.3	66.81

Figura 1-4 Software Keysight GUI Data Logger

Il software Keysight GUI Data Logger e i relativi documenti (*Guida di avvio rapido Guida*) possono essere scaricati gratuitamente all'indirizzo http://www.keysight.com/find/hhTechLib.

È possibile acquistare un cavo IR-USB U5481A presso l'Ufficio vendite Keysight di zona.

Opzioni di accensione

Alcune opzioni possono essere selezionate solo accendendo il misuratore LCR. Queste opzioni sono elencate nella seguente tabella.

Per selezionare un'opzione, tenere premuto il tasto specifico indicato nella Tabella 1-2 mentre di accende il misuratore LCR (⏻).

Tabella 1-2 Opzioni di alimentazione

Tasto	Descrizione
Hold / Rec	Verifica l'LCD. Tutti i segnalatori sono visualizzati nell'LCD. Premere qualsiasi tasto per uscire da questa modalità.
Range / ▶ Auto	Simula la modalità di spegnimento automatico (APO). Premere un tasto qualsiasi per riportare indietro il misuratore LCR e riprendere il funzionamento normale.
Ai / ▲	Controlla la versione del firmware. La versione firmware del misuratore LCR sarà visualizzata sul display principale. Premere un tasto qualsiasi per uscire da questa modalità.
Δ Null / Cal	Esegue la calibrazione Open/Short su tutte le frequenze e tutte le portate per la modalità utente (***OS-User***).[1]
ZLCR / P⟷S	Consente di accedere al menu Setup. Vedere Capitolo 3, “Opzioni di impostazione,” da pagina 65 per maggiori informazioni. Tenere premuto ZLCR P⟷S per oltre 1 secondo per uscire dalla questa modalità.

[1] La calibrazione Open/Short termina dopo circa 1,5 minuti.

Il misuratore LCR in breve

Dimensioni

Vista anteriore

Figura 1-5 Larghezza

Vista posteriore e laterale

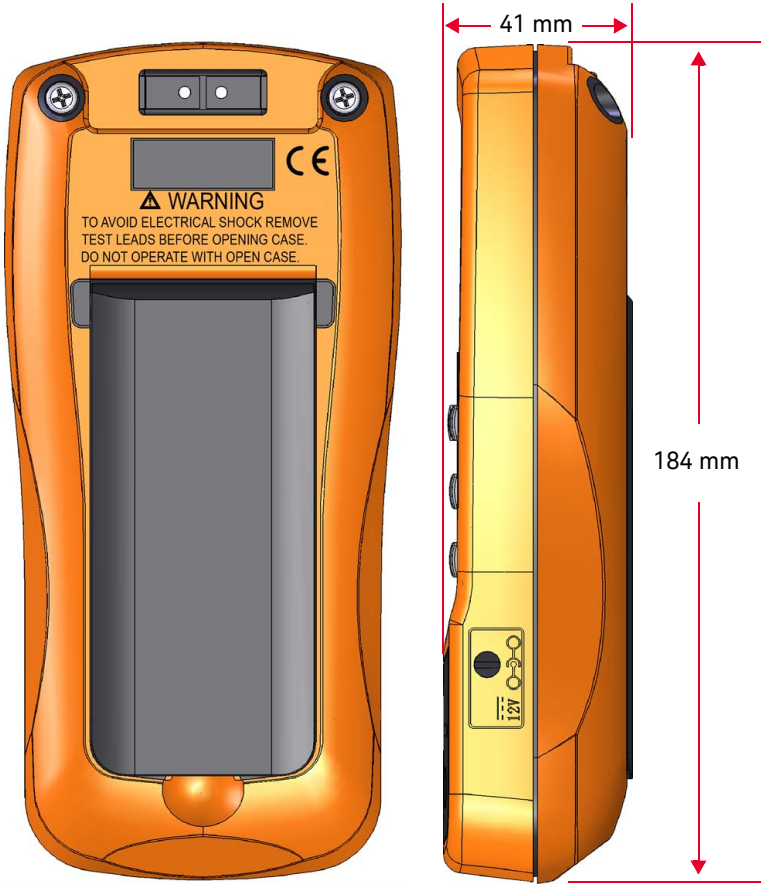


Figura 1-6 Altezza e profondità

panoramica

Pannello frontale

In questa sezione, sono descritte le parti del pannello frontale del misuratore LCR. Fare clic sulle pagine sotto “Ulteriori informazioni” nella Tabella 1-3 per maggiori informazioni su ciascuna parte.

Figura 1-7 Pannello frontale

Tabella 1-3 Parti del pannello frontale

Legenda	Descrizione	Ulteriori informazioni su:
1	Schermata di visualizzazione	pagina 35
2	Tastierino	pagina 32
3	Terminali d'ingresso e prese	pagina 39

Pannello posteriore

In questa sezione, sono descritte le parti del pannello posteriore del misuratore LCR. Fare clic sulle pagine sotto “Ulteriori informazioni” nella Tabella 1-4 per maggiori informazioni su ciascuna parte.

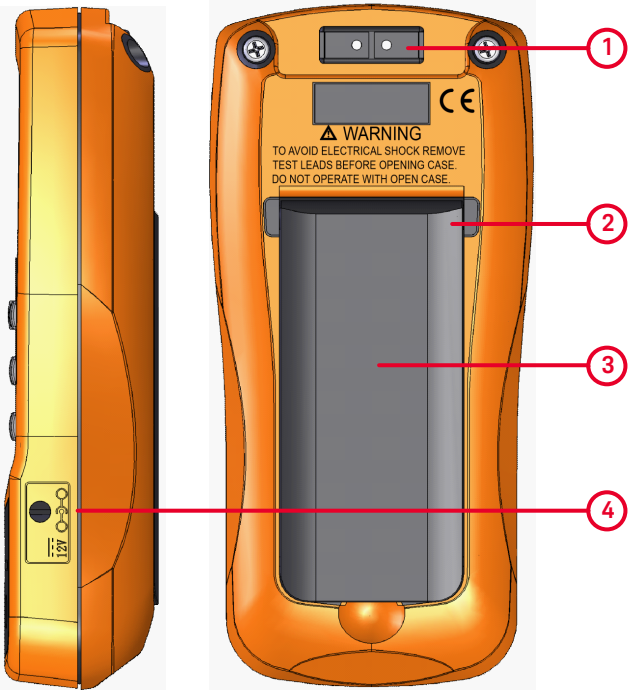


Figura 1-8 Pannello posteriore

Tabella 1-4 Parti del pannello posteriore

Legenda	Descrizione	Ulteriori informazioni su:
1	Porta di comunicazione IR	pagina 26
2	Supporto inclinato	pagina 25
3	Coperchio batteria (sollevare il supporto inclinato per accedere)	pagina 19
4	Jack d'ingresso dell'alimentatore esterno[1]	-

[1] Il jack d'ingresso dell'alimentatore esterno richiede una tensione di ingresso di +12 V CC.

Tastierino

Il funzionamento di ciascun tasto è illustrato di seguito. Premendo un tasto si attiva una funzione, si visualizza un segnalatore collegato ed si emette un segnale acustico.

Il funzionamento di ciascun tasto del tastierino U1731C/U1732C/U1733C (nella Figura 1-7) è descritto nella Tabella 1-5. Fare clic sulle rispettive pagine sotto “Ulteriori informazioni” nella Tabella 1-5 per maggiori informazioni su ciascuna funzione.

Tabella 1-5 Funzioni del tastierino

Legenda	Funzione quando si preme per:		Ulteriori informazioni su:
	Meno di 1 secondo	Oltre 1 secondo	
	Accende o spegne il misuratore LCR.	-	pagina 21
Ai ESR	Avvia o interrompe la modalità di identificazione automatica. – Premere di nuovo Ai quando compare il segnalatore Ai per uscire da questa modalità.	Abilita o disabilita la modalità ESR (resistenza equivalente in serie). – Tenere premuto Ai per oltre 1 secondo per uscire da questa modalità. Per impostazione predefinita, il misuratore LCR tornerà alla misurazione della capacitanza.	pagina 42
Hold Rec Save	Mantiene o elimina l'attuale lettura sul display. – Premere di nuovo Hold Rec per aggiornare automaticamente la lettura una volta raggiunta la stabilità. – Tenere premuto Hold Rec per oltre 1 secondo per uscire da questa modalità.	Avvia o interrompe la modalità di registrazione statica. – Premere di nuovo Hold Rec per scorrere tra le letture massimo (**Max**), minimo (**Min**), medio (**Avg**), e corrente (**MaxMinAvg**). – Tenere premuto Hold Rec per oltre 1 secondo per uscire da questa modalità.	pagina 56

Tabella 1-5 Funzioni del tastierino (continua)

Legenda	Funzione quando si preme per: Meno di 1 secondo	Oltre 1 secondo	Ulteriori informazioni su:
DQθ Limit ◀	Consente di selezionare la misurazione del fattore di dissipazione (D), fattore di qualità (Q) o angolo di fase (θ).	Abilita o disabilita la modalità di confronto dei limiti. – Mentre il segnalatore **Limit** lampeggia, – premere di nuovo DQθ Limit ◀ e Range ▶ Auto per passare dai limiti alti (H) ai bassi (L), quindi – utilizzare i tasti A ▲ e Freq. ▼ per selezionare la serie del limite alto/basso (da 1 a 6). – Premere Hold Rec per avviare l'ordinamento del limite (in base alla serie di limite selezionata), oppure – Se dopo 3 secondi non si abilitano altre attività, ha inizio il confronto del limite. – Premere DQθ Limit ◀ per più di 1 secondo per uscire da questa modalità.	pagina 53 e pagina 58
Freq. ▼ DCR	Consente di selezionare una frequenza di test. – Premere di nuovo Freq. ▼ per scorrere tra le varie frequenze di test (da 100 Hz a 100 kHz).	**Solo U1733C:** Abilita o disabilita la modalità DCR (resistenza alla corrente continua). – Tenere premuto Freq. ▼ per oltre 1 secondo per uscire da questa modalità. Per impostazione predefinita, il misuratore LCR tornerà alla misurazione dell'induttanza.	pagina 53
Range ▶ Auto	Disabilita l'Auto range e imposta la modalità manuale. – Premere nuovamente Range ▶ Auto per scorrere tra le portate di misura disponibili.	Abilita l'impostazione automatica della portata.	pagina 24
ZLCR P⟷S	Consente di selezionare la misurazione dell'impedenza (Z), dell'induttanza (L), della capacitanza (C) e della resistenza (R).	Consente di selezionare la modalità parallela e seriale.	Da pagina 43 a pagina 51 e pagina 53

Tabella 1-5 Funzioni del tastierino (continua)

Legenda	Funzione quando si preme per:		Ulteriori informazioni su:
	Meno di 1 secondo	Oltre 1 secondo	
Tol% ☼	Imposta la modalità di tolleranza. – Collegare/inserire un componente corretto nei terminali/prese di ingresso e premere Tol% ☼ per impostare il valore sul display secondario come valore di riferimento standard. – Premere di nuovo Tol% ☼ per scorrere tra i vari valori di tolleranza (da 1% a 20%).	Accende per 15 secondi (valore predefinito) la retroilluminazione a LED o la spegne. – Per modificare il timeout della retroilluminazione, fare riferimento a "Modifica del timeout dello spegnimento automatico e della retroilluminazione" a pagina 87.	pagina 54 e pagina 23
Δ Null Cal	Imposta la modalità Null/Relative. – Il valore visualizzato è salvato come riferimento per essere sottratto da misurazioni conseguenti. – Premere di nuovo Δ Null Cal per annullare la modalità Null.	Imposta la modalità di calibrazione open/short per la portata e la frequenza di test selezionate. – Seguire i messaggi sul display (connettore aperto o corto) e premere Δ Null Cal per avviare il processo di calibrazione. – Il misuratore LCR tornerà sulla visualizzazione normale al termine della calibrazione.	pagina 61 e pagina 62

Schermata di visualizzazione

In questa sezione sono descritte le funzioni di ciascun segnalatore del misuratore LCR. Vedere anche “Unità di misura” a pagina 38 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 al misuratore LCR.

Tutti i segnalatori del display U1731C/U1732C/U1733C (nella Figura 1-7) sono descritti nella Tabella 1-6. Fare clic sulle rispettive pagine “Ulteriori informazioni” in Tabella 1-6 per maggiori informazioni su ciascun segnalatore.

Tabella 1-6 Segnalatori generali

Legenda	Descrizione	Ulteriori informazioni su:
PC	Controllo remoto tramite PC	pagina 26
ESR	Resistenza di serie equivalente	
DCR	Misurazione della resistenza tramite corrente diretta	
OS-Factory	Il misuratore LCR utilizza impostazioni di fabbrica per la calibrazione open/short	pagina 62
OS-User	Il misuratore LCR utilizza impostazioni utente per la calibrazione open/short	
100Hz	La frequenza di misurazione del segnale di test è 100 Hz	pagina 53
120Hz	La frequenza di misurazione del segnale di test è 120 Hz	
1kHz	La frequenza di misurazione del segnale di test è 1 kHz	
10kHz	La frequenza di misurazione del segnale di test è 10 kHz	
100kHz	La frequenza di misurazione del segnale di test è 100 kHz	
Tol	Modalità di tolleranza per l'ordinamento di L, C o R	pagina 54
1%	Valore tolleranza su 1% per l'ordinamento della capacitanza	
5%	Valore tolleranza su 5% per l'ordinamento della capacitanza	
10%	Valore tolleranza su 10% per l'ordinamento della capacitanza	
20%	Valore tolleranza su 20% per l'ordinamento della capacitanza	

Tabella 1-6 Segnalatori generali (continua)

Legenda	Descrizione	Ulteriori informazioni su:
Hold	Modalità Data Hold	pagina 56
•))	Avviso acustico per la modalità di tolleranza e di limite	pagina 85
D	Fattore di dissipazione	pagina 53
Q	Fattore di qualità	
θ	Angolo di fase dell'impedenza	
-8.8.8.8	Display secondario	-
o % kHz	Unità di misura per il display secondario	pagina 38
Z	Misurazione dell'impedenza	pagina 51
L	Misurazione dell'induttanza	pagina 45
C	Misurazione della capacitanza	pagina 47
R	Misurazione della resistenza	pagina 49
MaxMinAvg	Lettura corrente visualizzata sul display principale	pagina 56
Max	Lettura massima visualizzata sul display principale	
Min	Lettura minima visualizzata sul display principale	
Avg	Lettura media visualizzata sul display principale	
Δ	Modalità Relative (Null)	pagina 61
Auto	Impostazione automatica della portata	pagina 24
Limit	Modalità di limite	pagina 58
▲	Lettura del limite HI	
▼	Lettura del limite LO	
APO	Spegnimento automatico	pagina 22

Tabella 1-6 Segnalatori generali (continua)

Legenda	Descrizione	Ulteriori informazioni su:
-1.8.8.8.8	Display principale	-
P µnFH MkΩS	Unità di misura per il display principale	pagina 38
P L/C	Modalità parallela	pagina 53
S L/C	Modalità seriale	
	Capacità della batteria	pagina 21

Unità di misura

I simboli e le notazioni disponibili per ciascuna funzione di misurazione nel misuratore LCR sono descritti nella Tabella 1-7. Le unità elencate sotto valgono per le misurazioni sul display principale del misuratore LCR.

Tabella 1-7 Display unità di misura

Indicazione/ annotazione	Descrizione	
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	chilo	1E+03 (1000)
m	milli	1E–03 (0.001)
µ	micro	1E–06 (0.000001)
n	nano	1E–09 (0.000000001)
p	pico	1E–12 (0.000000000001)
°	Grado, unità di misura dell'angolo di fase	
%	Percentuale, unità di misura della tolleranza	
µH, mH, H	Henry, unità di misura dell'induttanza	
pF, nF, µF, mF	Farad, unità di misura della capacità	
Ω, kΩ, MΩ	Ohm, unità di misura della resistenza e dell'impedenza	
kHz, Hz	Hertz, unità di misura della frequenza	

Terminali di ingresso

Nella tabella sotto sono descritti i terminali e le prese del misuratore LCR.

AVVERTENZA **Per evitare di danneggiare lo strumento, non superare il limite di ingresso. Non applicare tensione ai terminali di ingresso. Scaricare il condensatore prima di eseguire il test.**

Tabella 1-8 Terminale/presa d'ingresso

Terminale/presa d'ingresso	Descrizione
+	Terminale/presa componente positivo
–	Terminale/presa componente negativo
GUARD	Terminale/presa componente di protezione

Pulizia del misuratore LCR

AVVERTENZA **Per evitare shock elettrico o danni al misuratore LCR, assicurarsi che i componenti interni siano sempre asciutti.**

Polvere e umidità nei morsetti possono alterare le letture. Seguire i passaggi riportati di seguito per pulire il misuratore LCR.

1. Spegnere il misuratore LCR e rimuovere i puntali di test.
2. Capovolgere il misuratore LCR e scuoterlo leggermente per rimuovere la polvere accumulatasi nei terminali.
3. Pulire l'involucro con un panno umido e detergente neutro. Non utilizzare usare abrasivi o solventi.
4. Pulire i contatti dei terminali con un bastoncino cotonato pulito imbevuto di alcool.

2 Funzionalità

Misurazioni 42
Funzioni aggiuntive 56

In questo capitolo vengono fornite informazioni dettagliate sulle funzionalità disponibili nel misuratore LCR.

Misurazioni

Funzione di identificazione automatica *Ai*

Premere [Ai] per identificare automaticamente la misurazione necessaria per il DUT (Device Under Test).

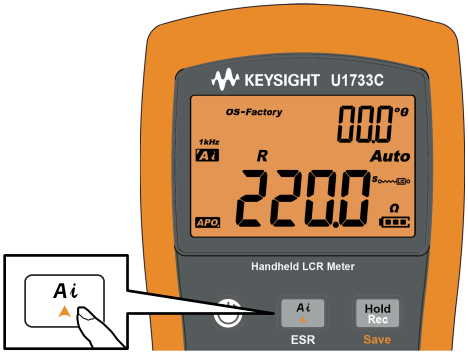


Figura 2-1 Utilizzo della funzione *Ai*

Il segnalatore Ai continuerà a lampeggiare finché il misuratore LCR identifica il DUT e

- seleziona la misurazione corretta nel display principale (L, C o R) e nel display secondario (D, Q o θ),
- seleziona la portata corretta e
- seleziona la modalità di misurazione appropriata (seriale o parallela).

NOTA

La funzione *Ai* consente di identificare automaticamente le misurazioni di L, C e R in base all'angolo di impedenza rilevato sul DUT. Vedere Tabella 2-1 per le regole sull'angolo di fase.

La condizione predefinita per l'angolo di fase è 10°. È possibile modificare l'angolo su valori da 5° a 45° nel menu Setup. Vedere "Modifica della condizione dell'angolo di fase della funzione Ai" a pagina 77 per maggiori informazioni.

La modalità di misurazione (seriale o parallela) sarà identificata automaticamente dalla direzione della portata automatica.

Le Tabella 2-2, Tabella 2-3 e Tabella 2-4 elencano le regole per la modalità seriale/parallela utilizzate.

Tabella 2-1 Regole per angolo di fase Ai

Angolo di fase[1]	Display principale	Display secondario
−Set < θ < **+Set**	R	θ
θ ≥ **+Set**	L	Q
θ ≤ **−Set**	C	D

[1] Con **±Set** l'angolo di fase è selezionato.

Tabella 2-2 Regole modalità seriale/parallela Ai per misurazioni della resistenza

Portata resistenza	Portata bassa	Portata alta
200 MΩ	Parallela	Parallela
20 MΩ	Parallela	Parallela
2000 kΩ	Parallela	Parallela
200 kΩ	Parallela	Parallela
20 kΩ	Parallela	Seriale
2000 Ω	Parallela	Seriale
200 Ω	Parallela	Seriale
20 Ω	Seriale	Seriale
2 Ω	Seriale	Seriale

Tabella 2-3 Regole modalità seriale/parallela Ai per misurazioni della capacitanza

Portata	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	Bassa	Alta	Bassa	Alta	Bassa	Alta	Bassa	Alta	Bassa	Alta
20 mF	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	-	-	-	-	-	-
2000 µF	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	-	-	-	-
200 µF	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	-	-
20 µF	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale
2000 nF	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale
200 nF	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Seriale
20 nF	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela
2000 pF	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela
200 pF	-	-	-	-	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Seriale	Parallela
20 pF	-	-	-	-	-	-	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela

Tabella 2-4 Regole modalità seriale/parallela Ai per misurazioni dell'induttanza

Portata	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	Bassa	Alta	Bassa	Alta	Bassa	Alta	Bassa	Alta	Bassa	Alta
2000 H	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	-	-	-	-
200 H	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	-	-
20 H	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela
2000 mH	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Parallela	Parallela	Parallela
200 mH	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Parallela
20 mH	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale
2000 µH	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Parallela	Seriale	Parallela	Seriale
200 µH	-	-	-	-	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale	Parallela	Seriale
20 µH	-	-	-	-	-	-	Seriale	Seriale	Seriale	Seriale

Misurazione dell'induttanza (L)

Impostare il misuratore LCR come nella Figura 2-3 per misurare l'induttanza.

NOTA **Per ottenere valori precisi di misurazione dell'induttanza, della capacitanza e della resistenza sia a livelli di portata alti che bassi, si consiglia di eseguire la calibrazione Open/Short (vedere pagina 62) prima di iniziare la fase di test.**

1 Premere ⏻ per accendere il misuratore LCR.

2 Premere [Freq.] per selezionare la frequenza di test adatta e

   a premere [Ai] per abilitare l'identificazione automatica; oppure

   b premere [ZLCR] per selezionare la misurazione dell'induttanza.

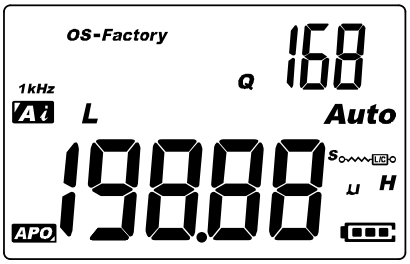


Figura 2-2 Misurazione dell'induttanza con fattore Q

3 Inserire un induttore nella presa del componente oppure collegare la pinza di test ai puntali del componente come richiesto.

4 Premere [DQθ] per modificare la misurazione sul display secondario (D, Q o θ).

5 Leggere i display.

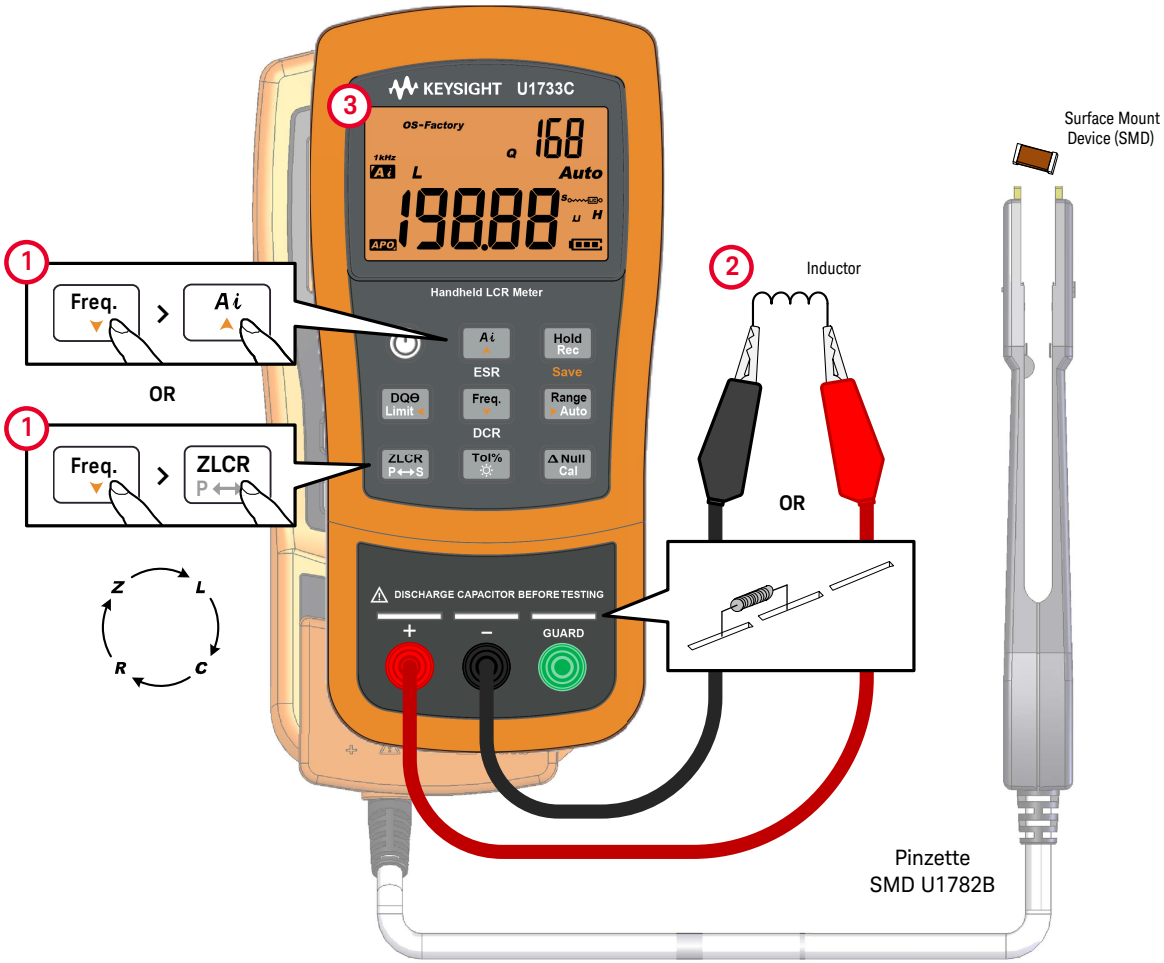


Figura 2-3 Misurazione dell'induttanza

Misurazione della capacitanza (C)

Impostare il misuratore LCR come nella Figura 2-5 per misurare la capacitanza.

AVVERTENZA **Per evitare scosse elettriche, scaricare il condensatore da misurare prima di eseguire la misurazione.**

1 Premere ⏻ per accendere il misuratore LCR.

2 Premere [Freq.] per selezionare la frequenza di test adatta e

   a premere [Ai] per abilitare l'identificazione automatica; oppure

   b premere [ZLCR] per selezionare la misurazione della capacitanza.

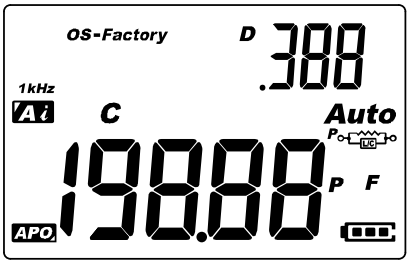


Figura 2-4 Misurazione della capacitanza con fattore D

3 Inserire un condensatore nella presa del componente oppure collegare la pinza di test ai puntali del componente come richiesto.

4 Premere [DQθ] per modificare la misurazione sul display secondario (D, Q o θ).

5 Leggere i display.

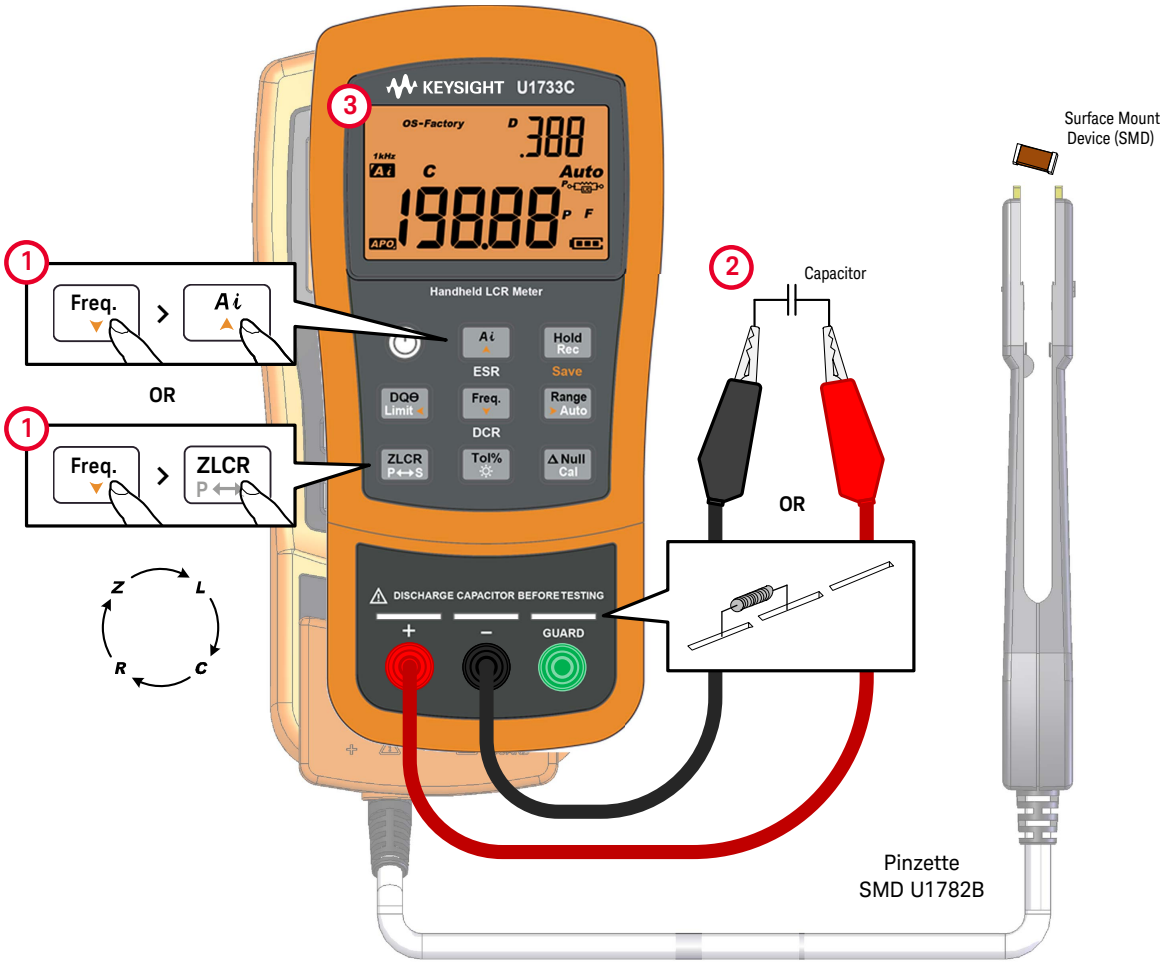


Figura 2-5 Misurazione della capacitanza

Misurazione della resistenza (R)

Impostare il misuratore LCR come nella Figura 2-7 per misurare la resistenza.

ATTENZIONE **Prima di misurare la resistenza, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare il condensatore per evitare possibili danni al misuratore LCR o all'attrezzatura sottoposta a test.**

1 Premere ⏻ per accendere il misuratore LCR.

2 Premere Freq. per selezionare la frequenza di test adatta e

   a premere Ai per abilitare l'identificazione automatica; oppure

   b premere ZLCR P↔S per selezionare la misurazione della resistenza.

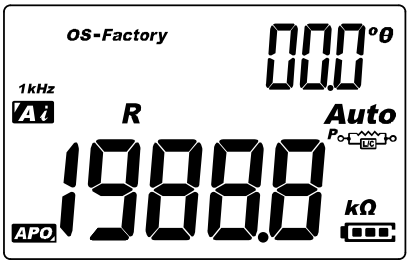


Figura 2-6 Misurazione della resistenza

3 Inserire un resistore nella presa del componente oppure collegare la pinza di test ai puntali del componente come richiesto.

4 Leggere il display.

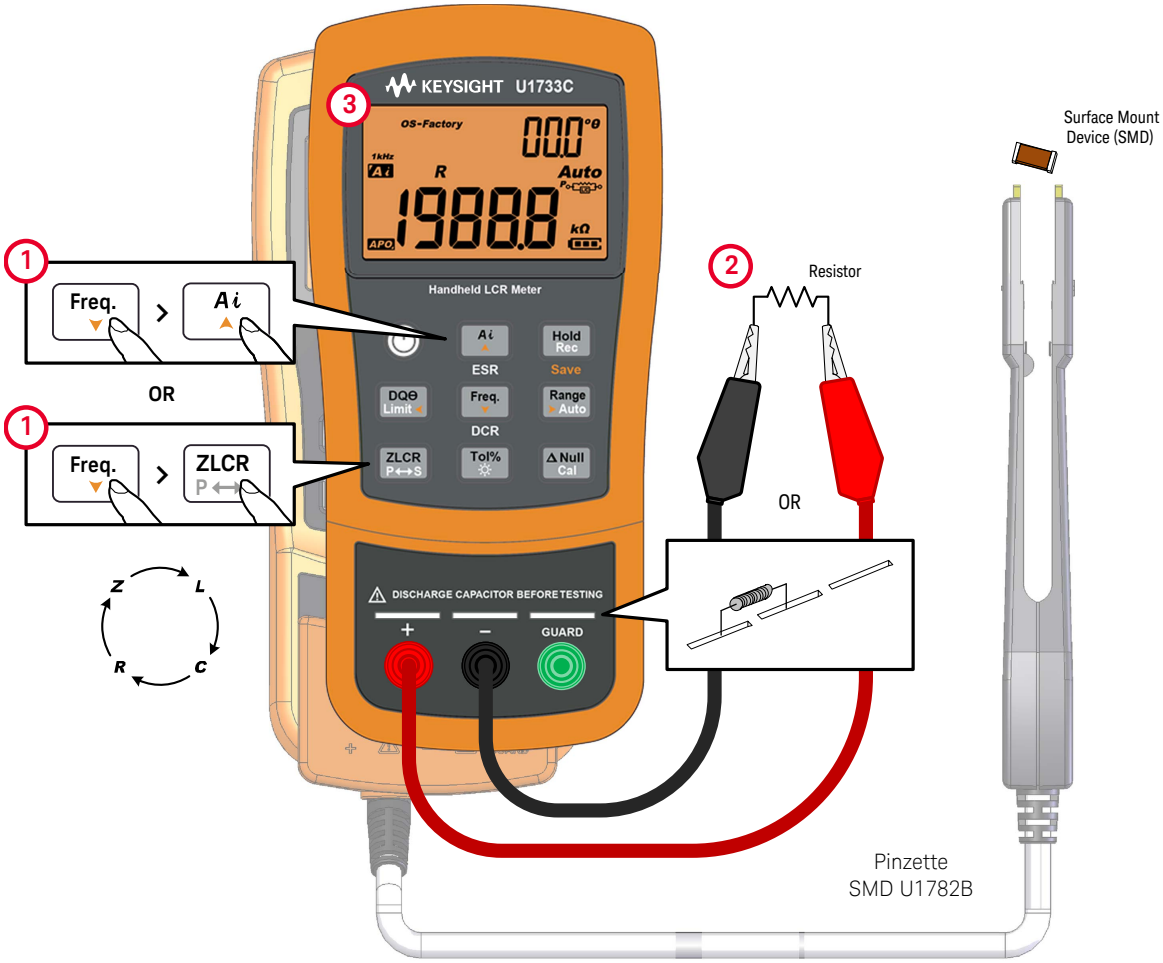


Figura 2-7 Misurazione della resistenza

Misurazione dell'impedenza (Z)

Tutti i componenti, resistori, condensatori e induttori di un circuito contengono elementi parassiti. Ad esempio, una resistenza imprevista nei condensatori, una capacitanza imprevista negli induttori o un'induttanza imprevista nei resistori. È preferibile infatti gestire i componenti semplici come impedenze complesse.

Impostare il misuratore LCR come nella Figura 2-9 per misurare l'impedenza.

NOTA **Per ulteriori informazioni sulle teorie di misurazione dell'impedenza, fare riferimento al manuale *Impedance Measurement Handbook*. È possibile scaricare questo documento dal nostro sito Web all'indirizzo http://www.keysight.com/find/lcrmeters.**

1 Premere ⏻ per accendere il misuratore LCR.

2 Premere [Freq.] per selezionare la frequenza di test adatta, e premere [ZLCR P↔S] per selezionare la misurazione dell'impedenza.

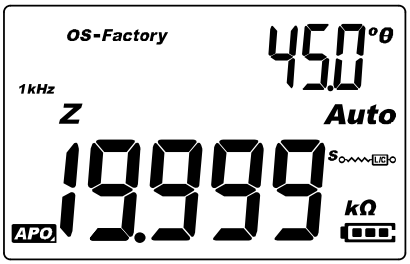


Figura 2-8 Misurazione dell'impedenza con theta

3 Inserire un componente nella presa del componente oppure collegare la pinza di misurazione ai puntali del componente come richiesto.

4 Premere [DQθ Limit] per modificare la misurazione sul display secondario (D, Q o θ).

5 Leggere i display.

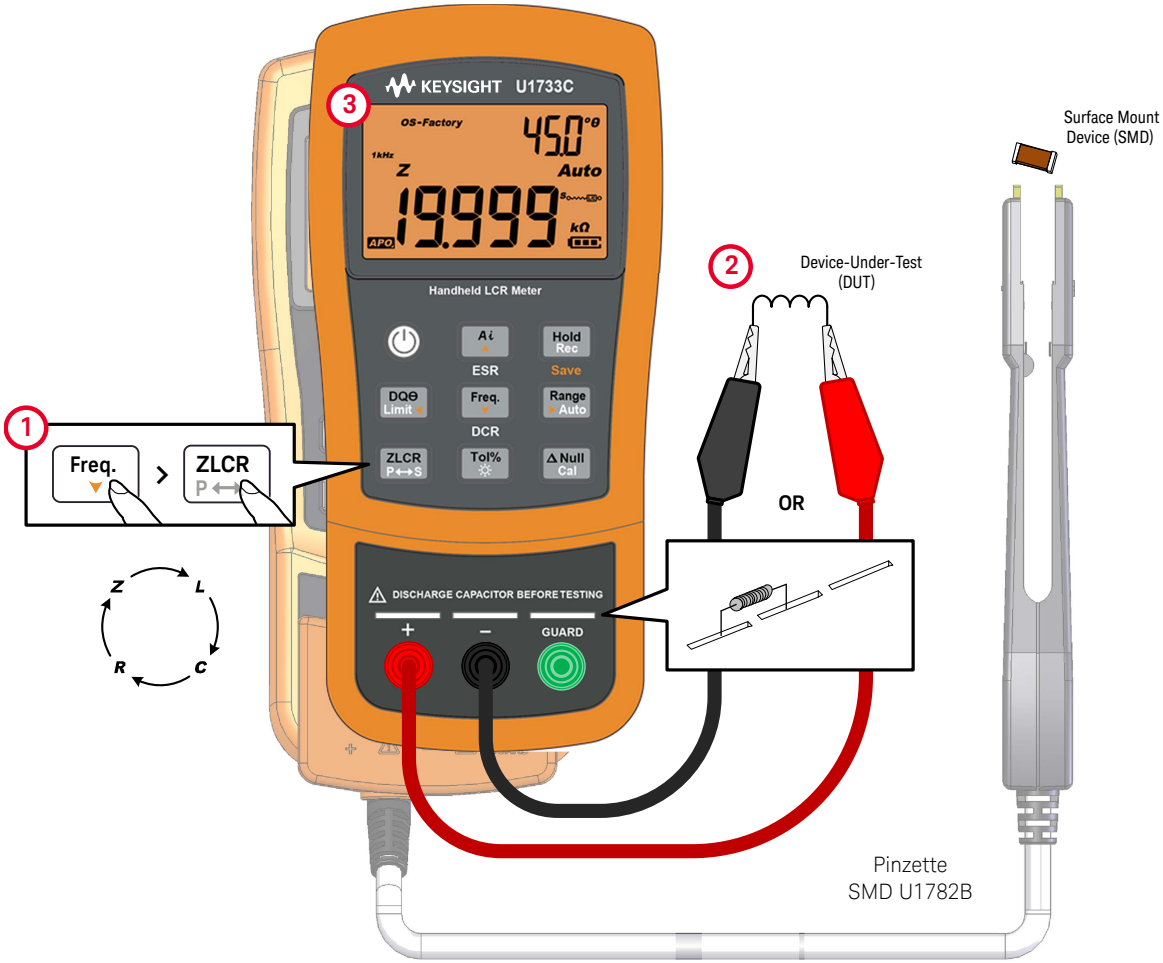


Figura 2-9 Misurazione dell'impedenza

Misurazione di fattore di dissipazione, fattore di qualità e angolo di fase (D/Q/θ)

I valori di fattore di dissipazione (D), fattore di qualità (Q) e angolo di fase (θ) possono essere visualizzati in alternanza premendo il tasto [DQθ Limit] quando il misuratore LCR è impostato sulla modalità di misurazione dell'induttanza, della capacitanza e dell'impedenza.

Tale impostazione non è applicabile alla misurazione DCR.

Modifica della frequenza di test

La frequenza di test è 1 kHz per impostazione predefinita. Premere il tasto [Freq.] per selezionare la frequenza di test desiderata.

Tabella 2-5 Frequenze di test disponibili

Modello	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
U1731C	✔	✔	✔	-	-
U1732C	✔	✔	✔	✔	-
U1733C	✔	✔	✔	✔	✔

Selezione della modalità parallela/seriale (P/S)

Il misuratore LCR può visualizzare i dati della modalità parallela (P L/C) o seriale (S L/C) per tutte le portate.

Tenere premuto il tasto [ZLCR P↔S] per oltre 1 secondo per passare dalla modalità parallela alla modalità seriale.

La modalità seriale è l'impostazione predefinita. Tuttavia, è possibile modificare il comportamento di accensione nel menu Setup. Per ulteriori informazioni sulla modifica della modalità di misurazione predefinita (parallela o seriale) al prossimo riavvio, vedere “Modifica del comportamento all'accensione” a pagina 70.

Impostazione della tolleranza di riferimento standard (Tol%)

Le portate di tolleranza disponibili sono 1%, 5%, 10% e 20%.

Per accedere alla modalità di tolleranza, inserire il componente appropriato come valore standard nella presa oppure collegare la pinza ai puntali, quindi premere il tasto [Tol%] per impostare questo valore come tolleranza di riferimento standard.

Nello stesso modo, è possibile utilizzare qualsiasi valore visualizzato sul display, ad esempio Hold or Max/Min/Avg (Rec) come valore standard per l'ordinamento dei componenti. Premere di nuovo [Tol%] per scorrere tra i valori di tolleranza necessari: 1%, 5%, 10% e 20%.

Questa funzione è utile per ordinare i componenti. Saranno emessi tre segnali acustici ogni volta in cui il componente da misurare supererà la tolleranza impostata. Un unico segnale acustico indica invece che il componente rientra nella tolleranza impostata.

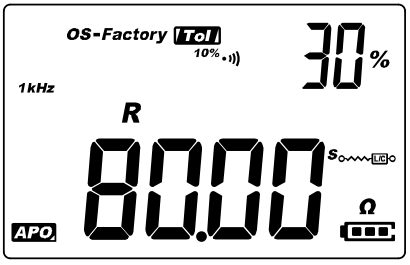


Figura 2-10 Componente al di sopra della tolleranza definita

NOTA

- La modalità di tolleranza non può essere attivata se sul display compare OL oppure quando il valore della capacitanza misurata è inferiore a 50 conteggi.
- La modalità di tolleranza è disponibile solo con la portata manuale. Quindi, l'attivazione durante la portata automatica determina il passaggio immediato del misuratore LCR in modalità di portata manuale.

Misurazioni ESR

Tenere premuto [Alt] per oltre 1 secondo per selezionare la misurazione ESR. Utilizzare la misurazione ESR per misurare la resistenza in serie equivalente del condensatore, indipendentemente dalla capacitanza.

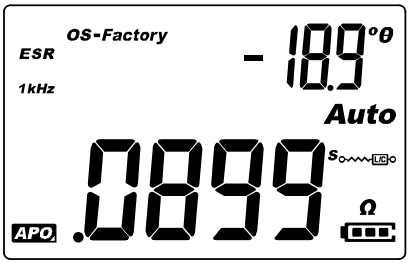


Figura 2-11 Misurazione ESR con theta

Tenere premuto [Alt] per oltre 1 secondo per uscire da questa modalità.

Misurazioni DCR

Tenere premuto [Freq.] per oltre 1 secondo per selezionare la misurazione DCR. La misurazione DCR misura la resistenza di un componente sconosciuto a 1 VDC.

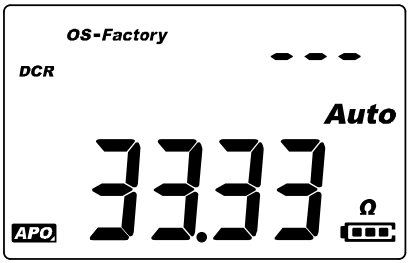


Figura 2-12 Misurazione DCR

Tenere premuto [Freq.] per oltre 1 secondo per uscire da questa modalità.

Funzioni aggiuntive

Visualizzazione bloccata dei valori sul display (Hold)

Per bloccare la visualizzazione di una qualsiasi funzione, premere il tasto [Hold Rec]. Il segnalatore **Hold** compare sul display se la funzione Hold è attiva.

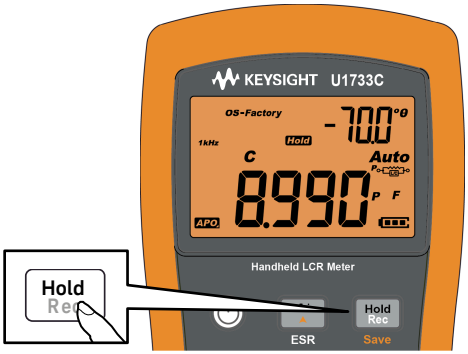


Figura 2-13 Utilizzo della funzione Hold

Premere di nuovo [Hold Rec] per aggiornare automaticamente la lettura una volta raggiunta la stabilità. Il segnalatore **Hold** lampeggia in attesa che la lettura si stabilizzi.

Tenere premuto [Hold Rec] per oltre 1 secondo per rilasciare la funzione Hold.

Attivazione della modalità di registrazione statica (Rec)

La modalità di registrazione statica memorizza i valori di ingresso massimi, minimi e medi di una serie di misurazione nella memoria del misuratore LCR.

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

Per ogni gruppo di letture, sul display del misuratore LCR è possibile visualizzare i seguenti dati statistici:

- Max: lettura più alta dal momento in cui è stata attivata la modalità di registrazione statica
- Min: lettura più bassa dal momento in cui è stata attivata la modalità di registrazione statica
- Avg: la media di tutte le letture a partire dall'attivazione della modalità di registrazione statica
- MaxMinAvg: lettura attuale (valore effettivo del segnale di ingresso)

Tenere premuto il tasto Hold Rec per oltre 1 secondo per accedere alla modalità di registrazione statica.

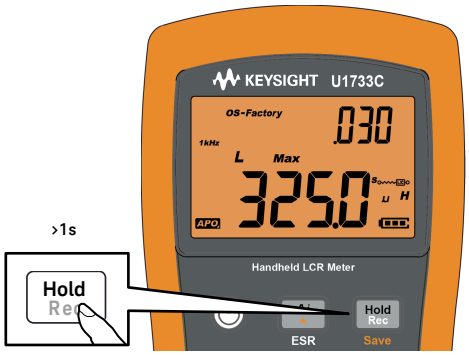


Figura 2-14 Utilizzo della funzione Rec

Premere di nuovo Hold Rec per scorrere attraverso i valori d'ingresso correnti (Max, Min, Avg o MaxMinAvg).

Per uscire da questa modalità, tenere premuto il tasto Hold Rec premuto per oltre 1 secondo.

NOTA

- La registrazione statica consente di acquisire solo valori stabili nonché di aggiornare la memoria. Non vengono registrati valori di sovraccarico OL per nessuna delle funzioni LCR. Inoltre, il misuratore LCR non registra i valori inferiori ai 50 conteggi per la misurazione della capacitanza.
- La registrazione statica è disponibile solo con la portata manuale. Quindi, l'attivazione durante la portata automatica determina il passaggio immediato del misuratore LCR in modalità di portata manuale.

Impostazione del confronto del limite alto/basso (limite)

La funzione di confronto del limite alto/basso facilita l'operazione di ordinamento dei componenti. Esistono 32 serie di limiti, di cui 16 con valori fissi di fabbrica e 16 con valori utente variabili.

Il misuratore LCR utilizza le serie di fabbrica per impostazione predefinita. Nel menu Setup, è possibile impostare il misuratore LCR affinché all'avvio siano utilizzate le serie utente. Vedere "Modifica della categoria e della serie del limite all'accensione" a pagina 79 per maggiori informazioni.

Tabella 2-6 mostra i valori di limite di fabbrica per ciascuna serie.

Tabella 2-6 Valori limite alto/basso di fabbrica

Serie	Limite alto (H)	Limite basso (L)
F01	1000	900
F02	1200	1080
F03	1500	1350
F04	1800	1620
F05	2200	1980
F06	2700	2430
F07	3300	2970
F08	3900	3510
F09	4700	4230
F10	5600	5040

Tabella 2-6 Valori limite alto/basso di fabbrica (continua)

Serie	Limite alto (H)	Limite basso (L)
F11	6800	6120
F12	8200	7380
F13	10000	9000
F14	12000	10800
F15	15000	13500
F16	18000	16200

NOTA I valori predefiniti delle serie utente sono impostati sulle serie fisse utente. Utilizzare il menu Setup per modificare i limiti alto/basso di ciascuna serie. Vedere “Modifica dei valori del limite alto/basso” a pagina 80 per maggiori informazioni.

Tenere premuto il tasto DQΘ Limit per oltre 1 secondo per attivare la modalità di limite alto/basso. Il numero dell'ultima serie nota (H## o L##) sarà visualizzato sul display secondario.

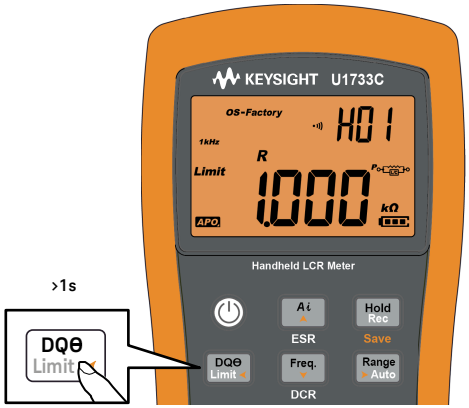


Figura 2-15 Utilizzo della funzione di limite

Mentre il segnalatore ***Limit*** lampeggia, utilizzare il tasto [A] o [Freq.] per selezionare una serie di limiti appropriata.

È possibile premere di nuovo [DQ θ Limit] o [Range Auto] per scorrere tra i valori alti (H) o bassi (L) visualizzati sul display principale.

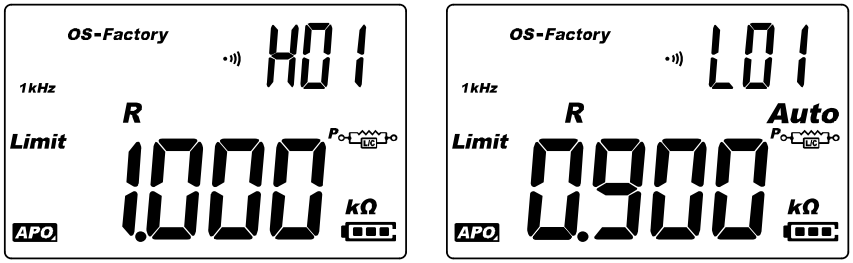


Figura 2-16 Valori di limite alti e bassi

Premere [Hold Rec] mentre il segnalatore ***Limit*** lampeggia per avviare il confronto (se dopo 3 secondi non si abilitano altre attività, ha inizio il confronto).

Il misuratore LCR emette tre segnali acustici e visualizza nGo sul display secondario se la lettura è superiore (▲) al limite alto o inferiore (▼) al limite basso.

Se la lettura è compresa tra il limite alto e quello basso, il misuratore emette un solo segnale acustico e visualizza Go sul display secondario.

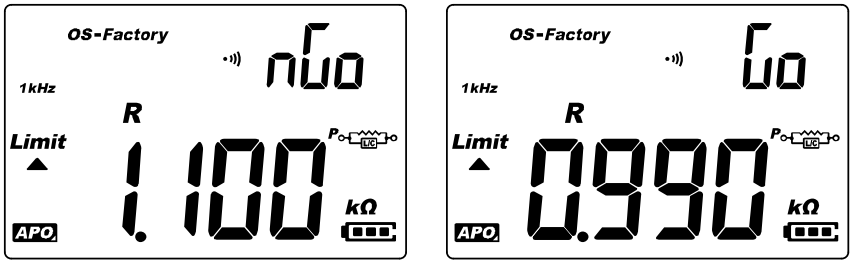


Figura 2-17 Segnalatori nGo e Go

La serie di limite utilizzata per il confronto viene visualizzata dopo il segnalatore nGo/Go.

Tenere premuto [DQ θ Limit] per oltre 1 secondo per uscire dalla questa modalità.

Misurazioni relative (Null)

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

Possono essere utilizzare per incrementare la precisione della misurazione della resistenza annullando la resistenza del puntale di test. Annullare i puntali è molto importante anche prima di effettuare misurazioni di capacitanza (puntali di test aperti).

Premere il tasto Δ Null Cal per accedere alla modalità Relative e memorizzare la lettura visualizzata come valore di riferimento. Il misuratore LCR visualizzerà tutte le successive letture relative al valore di riferimento.

Figura 2-18 Utilizzo della funzione Null

Il segnalatore Δ compare sul display se la funzione Relative è attiva. Premere di nuovo [Δ Null / Cal] per uscire dalla modalità Relative.

NOTA

- **La modalità Relative non può essere attivata se il valore del display è OL.**
- **La modalità Relative è disponibile solo con la portata manuale. Quindi, l'attivazione durante la portata automatica determina il passaggio immediato del misuratore LCR in modalità di portata manuale.**
- **La modalità Relative non può essere attivata se il misuratore LCR è impostato sulla modalità Auto range e la funzione Data hold è abilitata.**

Calibrazione open/short (Cal)

La funzione CAL corregge i parametri interni del misuratore LCR e i residui del correttore esterno per continuare a misurare. Questa azione consente di correggere gli errori in caso di utilizzi temporanei.

Sono disponibili tre tipi di calibrazione open/short.

- OS-Factory: La calibrazione Open/Short CAL viene eseguita durante la modalità di calibrazione di fabbrica (codice di sicurezza protetto). È applicabile a tutte le frequenze e portate.
- OS-User: La calibrazione Open/Short CAL viene eseguita ad ogni accensione. È applicabile a tutte le frequenze e portate. (vedere pagina 27 per l'impostazione OS-User).
- Per eseguire la calibrazione Open/Short su portate e frequenze singole, tenere premuto il tasto [Δ Null / Cal] per oltre 1 secondo.

Le correzioni per ***OS-Factory*** e ***OS-User*** sono prememorizzate nel misuratore LCR. Sono calibrate ai terminali.

Dal menu Setup è possibile impostare il misuratore LCR affinché utilizzi la calibrazione open/short ***OS-Factory*** o ***OS-User*** (vedere pagina 76).

La funzione CAL open/short è disponibile per portate di misurazione fisse.

NOTA **Eseguire la calibrazione open/short prima di effettuare misurazioni di precisione.**

Figura 2-19 Utilizzo della funzione Cal

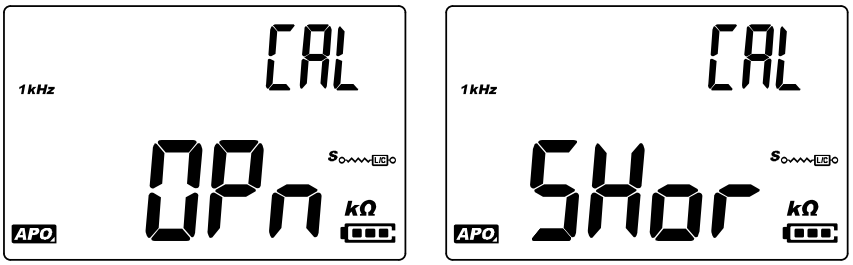


Figura 2-20 Calibrazione tramite connettore aperto e connettore corto

1. Tenere premuto il tasto [Δ Null / Cal] per oltre 1 secondo per accedere alla modalità di calibrazione open/short per la frequenza e la portata selezionate.
2. Messaggi di calibrazione Open/Short visualizzati sul display. Attenersi ai valori di connessione tramite connettore aperto (**OPn**) o connettore corto (**SHor**) quindi premere il [Δ Null / Cal] tasto.

   Il segnalatore **CAL** in alto a destra del display lampeggerà quando è in corso la correzione.
3. Al termine della calibrazione open/short, il misuratore LCR ritornerà sulla visualizzazione normale e potrà essere utilizzato normalmente.

3 Opzioni di impostazione

Utilizzo del menu Setup 66
Sommario del menu Setup 68
Impostazione delle voci di menu 70

Nel seguente capitolo viene descritto come modificare le funzioni predefinite del misuratore LCR.

Utilizzo del menu Setup

Il menu Setup del misuratore LCR permette la modifica di un numero di funzioni predefinite non volatili. La modifica di queste impostazioni influisce sul funzionamento generale di numerose funzioni del misuratore LCR. Selezionare un'impostazione da modificare per eseguire un'azione tra le seguenti:

- Passare da un valore ad un altro, ad esempio da On a Off.
- Procedere attraverso i diversi valori di un elenco predefinito.
- Diminuire o aumentare un valore numerico in un intervallo fisso.

Il contenuto del menu Setup è riepilogato in Tabella3-2 a pagina 68.

Tabella 3-1 Funzioni chiave del menu Setup

Legenda	Descrizione
ZLCR P↔S	Per accedere al menu Setup, tenere premuto ZLCR P↔S mentre si accende il misuratore LCR (⏻). Tenere premuto ZLCR P↔S per oltre 1 secondo per uscire dalla questa modalità.
DQθ Limit ◀ Range ▶ Auto	Premere DQθ Limit ◀ o Range ▶ Auto per scorrere le voci del menu.
Ai ▲ Freq. ▼	Premere Ai ▲ o Freq. ▼ per ciascuna voce del menu per modificare le impostazioni predefinite. La voce di menu nel display secondario lampeggia ad indicare che ora è possibile modificare i valori della voce di menu Premere Ai ▲ o Freq. ▼ nuovamente per scegliere tra i due valori, per scorrere i diversi valori di un elenco, o per diminuire o aumentare un valore numerico.
Hold Rec ZLCR P↔S Save	Mentre lampeggia la voce del menu, premere Hold Rec per salvare le modifiche. Mentre lampeggia la voce del menu, premere ZLCR P↔S per annullare le modifiche.

Modifica dei valori numerici

Quando si modificano i valori numerici, utilizzare [DQθ Limit ◄] e [Range ► Auto] per posizionare il cursore su una cifra.

– Premere [DQθ Limit ◄] per muovere il cursore a sinistra e

– Premere [Range ► Auto] per muovere il cursore a destra.

Quando il cursore è posizionato su una cifra, utilizzare i tasti [Ai ▲] e [Freq. ▼] per modificare la cifra.

– Premere [Ai ▲] per aumentare il valore e

– Premere [Freq. ▼] per diminuire il valore.

Quando sono state completate le modifiche, salvare il nuovo valore numerico premendo [Hold Rec]. (o in alternativa, se si desidera annullare le modifiche effettuate, premere [ZLCR P↔S]).

Sommario del menu Setup

Le voci del menu Setup sono riepilogate nella tabella di seguito. Fare clic sulle rispettive pagine "Ulteriori informazioni" per saperne di più su ciascuna voce del menu.

Tabella 3-2 Descrizioni delle voci del menu Setup

Legenda	Impostazioni disponibili	Descrizione	Ulteriori informazioni su:
Pon tYPE	*Ai*, Z, L, C, R, ESR o DCR	Imposta il tipo di misurazione visualizzato dal misuratore LCR al momento dell'accensione. L'identificazione automatica (*Ai*) è la modalità predefinita.	pagina 70
Pon FrEq	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz o 100 kHz	Imposta la frequenza di test utilizzata dal misuratore LCR al momento dell'accensione. La frequenza predefinita è 1 kHz.	pagina 72
Pon AUto	D, Q o θ e P o S	Imposta il parametro secondario di induttanza (L) e la modalità di misurazione utilizzati dal misuratore LCR al momento dell'accensione. Il fattore di qualità (Q) e la modalità seriale (S) sono i valori predefiniti.	pagina 73
Pon AUto	D, Q o θ e P o S	Imposta il parametro secondario di capacitanza (C) e la modalità di misurazione utilizzati dal misuratore LCR al momento dell'accensione. Il fattore di dissipazione (Q) e la modalità seriale (S) sono i valori predefiniti.	pagina 74
Pon AUto	D, Q o θ e P o S	Imposta il parametro secondario di resistenza (L) e la modalità di misurazione utilizzati dal misuratore LCR al momento dell'accensione. L'angolo di fase (θ) e la modalità seriale (S) sono i valori predefiniti.	pagina 75
oSC FACt	FACt o USEr	Imposta la modalità di calibrazione open/short utilizzata dal misuratore LCR al momento dell'accensione. FACt è il valore di fabbrica predefinito.	pagina 76
Ai ° 10	Da 05° a 45°	Imposta la condizione dell'angolo di fase per la modalità di identificazione automatica (*Ai*). Il valore predefinito è 10°.	pagina 77
Pon Ft01	Da Ft01 a Ft16 o da Ur01 a Ur16	Imposta la categoria (fabbrica o utente) e la serie (da 01 a 16) del limite utilizzati dal misuratore LCR al momento dell'accensione. Ft01 è il valore predefinito.	pagina 79

Tabella 3-2 Descrizioni delle voci del menu Setup (continua)

Legenda	Impostazioni disponibili	Descrizione	Ulteriori informazioni su:
H01 1000	Da H01 a H16 o da L01 a L16 0 a 19999	Imposta i limiti alti e bassi per ciascuna serie definita dall'utente. Vedere Tabella3-4 a pagina 80 per i valori utente predefiniti.	pagina 80
bPS 9600	9600 o 19200	Imposta la velocità di trasmissione per la comunicazione remota con un PC (9600 o 19200). Il valore predefinito è 9600.	pagina 82
PAr nonE	En, nonE o odd	Imposta il bit di parità per la comunicazione remota con un PC (pari, nessuno, dispari). Il valore predefinito è None.	pagina 83
dAt 8bit	7 bit o 8 bit	Imposta la lunghezza del bit di dati per la comunicazione remota con un PC (7-bit o 8-bit). Il valore predefinito è 8-bit.	pagina 84
bEP 4000	2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz o oFF	Imposta la frequenza di segnalazione acustica del misuratore LCR (2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz o off). Il valore predefinito è 4000 Hz.	pagina 85
LPb oFF	oFF o on	Blocca i pulsanti di comando del misuratore LCR. Il valore predefinito è OFF.	pagina 86
APo 05	Da 01 a 99 min o oFF	Imposta il periodo di timeout per lo spegnimento da 1 a 99 minuti (1 ora 39 minuti) o OFF. Il valore predefinito è 5 minuti.	pagina 87
bLt 30	Da 01 a 99 sec o oFF	Imposta il periodo di timeout della retroilluminazione LCD da 1 a 99 secondi (1 minuto e 39 secondi) o OFF. Il valore predefinito è 30 secondi.	
rSt dEFA	dEFA	Ripristina le impostazioni di fabbrica predefinite del misuratore LCR.	pagina 88

Impostazione delle voci di menu

Modifica del comportamento all'accensione

È possibile modificare il comportamento di accensione del misuratore LCR per gli avvii successivi.

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
Pon-tYPE	*Ai*, Z, L, C, R, ESR o DCR	*Ai*
Pon-FrEq	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, o 100 kHz	1 kHz
Pon-AUto (L)	– D, Q, o °θ – Parallela o seriale	– Q – Seriale
Pon-AUto (C)	– D, Q, o °θ – Parallela o seriale	– D – Seriale
Pon-AUto (R)	– D, Q, o °θ – Parallela o seriale	– °θ – Seriale
Pon-oSC	FACt o USEr	FACt

Modifica del tipo di misurazione all'accensione

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare il tipo di misurazione iniziale del misuratore LCR. Il misuratore LCR può essere impostato per accendersi in una delle seguenti condizioni:

- modalità di identificazione automatica (*Ai*),
- misurazione dell'impedenza (Z),
- misurazione dell'induttanza (L),
- misurazione della capacitanza (C),
- misurazione della resistenza (R),
- modalità di resistenza in serie equivalente (ESR) o
- solo modalità di resistenza alla corrente continua (DCR)U1733C

Il misuratore LCR si accenderà con il tipo di misurazione selezionato ai prossimi riavvii.

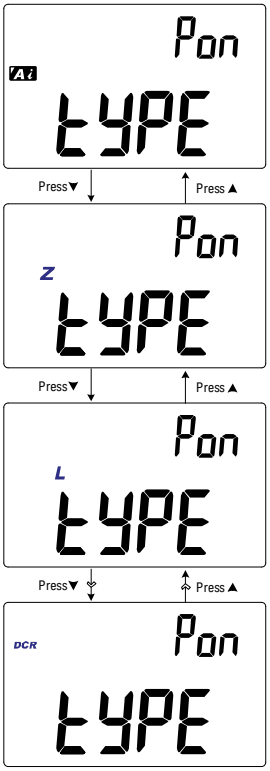


Figura 3-1 Modifica del tipo di misurazione all'accensione

Modifica della frequenza di test all'accensione

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare la frequenza di test iniziale del misuratore LCR. È possibile impostare il misuratore LCR in modo che utilizzi una frequenza di test iniziale compresa tra 100 Hz e 100 kHz.

Il misuratore LCR si accenderà con la frequenza di test selezionata ai prossimi riavvii.

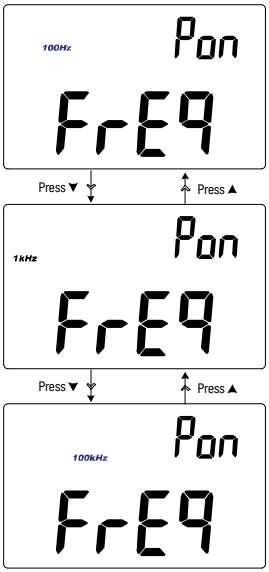


Figura 3-2 Modifica della frequenza di test all'accensione

Modifica del parametro secondario e della modalità di misurazione all'accensione per l'induttanza (L).

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare il parametro secondario iniziale di misurazione dell'induttanza (**L**) – fattore di dissipazione (**D**), fattore di qualità (**Q**) o angolo di fase (θ) – e la modalità di misurazione– parallela o seriale.

La misurazione dell'induttanza (**L**) inizierà utilizzando il parametro secondario e la modalità di misurazione selezionati ai prossimi riavvii.

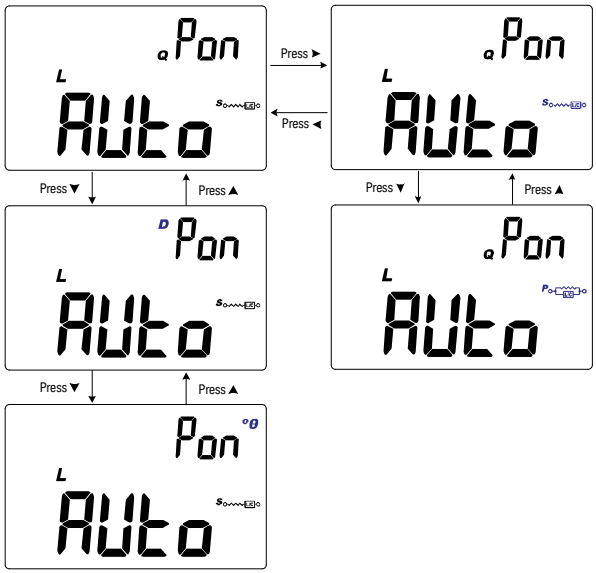


Figura 3-3 Modifica del parametro secondario e della modalità di misurazione all'accensione per l'induttanza (L).

Modifica del parametro secondario e della modalità di misurazione all'accensione per la capacitanza (C)

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare il parametro secondario iniziale di misurazione della capacitanza (**C**) – fattore di dissipazione (**D**), fattore di qualità (**Q**) o angolo di fase (θ) – e la modalità di misurazione– parallela o seriale.

La misurazione della capacitanza (**C**) inizierà utilizzando il parametro secondario e la modalità di misurazione selezionati ai prossimi riavvii.

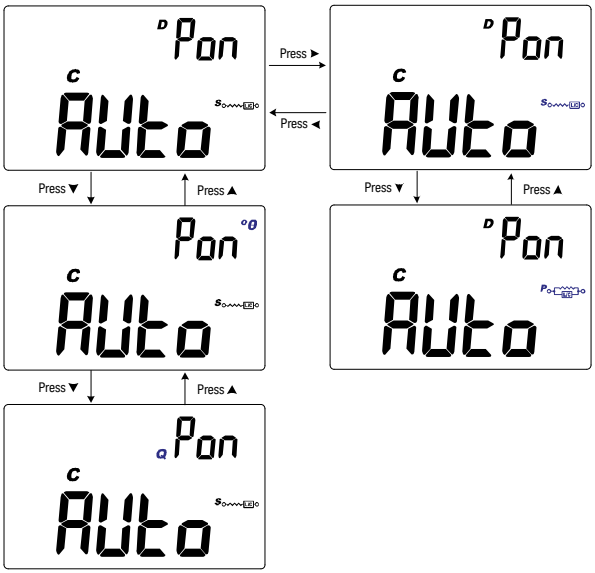


Figura 3-4 Modifica del parametro secondario e della modalità di misurazione all'accensione per la capacitanza (C)

Modifica del parametro secondario e della modalità di misurazione all'accensione per la resistenza (R).

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare il parametro secondario iniziale di misurazione della resistenza (**R**) – fattore di dissipazione (**D**), fattore di qualità (**Q**) o angolo di fase (θ) – e la modalità di misurazione– parallela o seriale.

La misurazione della resistenza (**R**) inizierà utilizzando il parametro secondario e la modalità di misurazione selezionati ai prossimi riavvii.

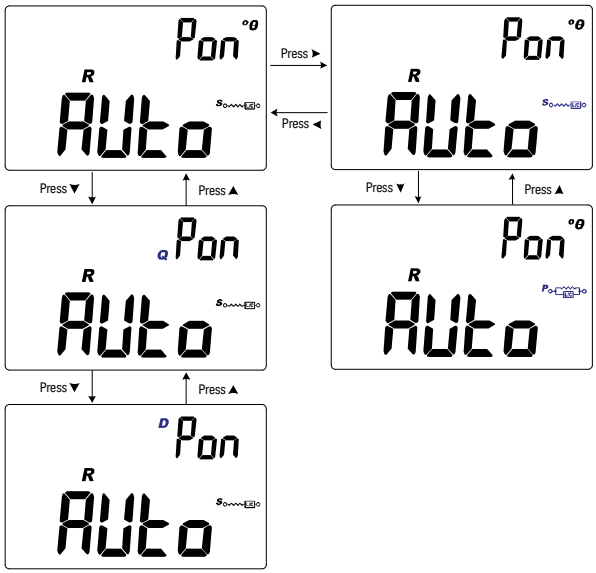


Figura 3-5 Modifica del parametro secondario e della modalità di misurazione all'accensione per la resistenza (R).

Modifica della calibrazione open/short all’accensione

Utilizzare la voce Setup per modificare la calibrazione open/short iniziale del misuratore LCR o in calibrazione di fabbrica (**FACt**) o in calibrazione utente (**USEr**).

Ai prossimi riavvii, il misuratore LCR si accenderà con la calibrazione open/short selezionata.

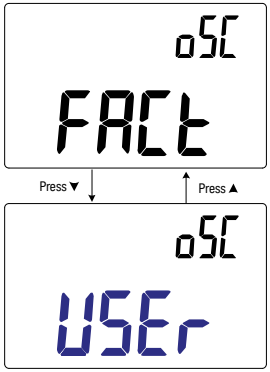


Figura 3-6 Modifica della calibrazione open/short all’accensione

Modifica della condizione dell'angolo di fase della funzione *Ai*

Tale impostazione è utilizzata con la funzione *Ai* (vedere pagina 42). La funzione *Ai* consente di identificare automaticamente le misurazioni di L, C e R in base all'angolo di impedenza rilevato sul DUT.

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare l'angolo di fase predefinito per la funzione *Ai*, selezionando un valore tra 5° e 45°.

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
Ai	(da 5 a 45)°	10°

Tabella 3-3 mostra la correlazione tra l'angolo di fase rilevato e le misurazioni di L, C e R selezionate.

Tabella 3-3 Regole per angolo di fase Ai

Angolo di fase[1]	Display principale	Display secondario
−Set < θ < **+Set**	R	θ
θ ≥ **+Set**	L	Q
θ ≤ **−Set**	C	D

[1] Con **±Set** l'angolo di fase è selezionato.

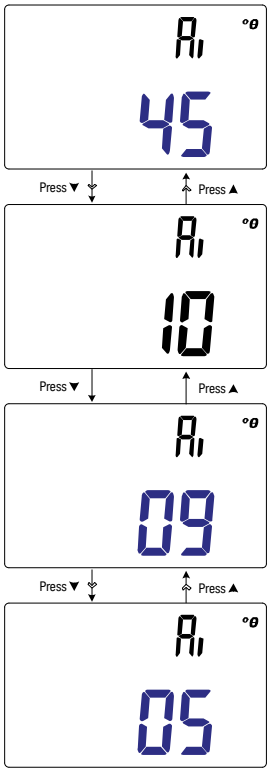


Figura 3-7 Modifica della condizione dell'angolo di fase della funzione *Ai*

Modifica della categoria e della serie del limite all'accensione

Questa impostazione è utilizzata con la funzione di confronto del limite (pagina 58). Esistono 32 serie di limiti, di cui 16 con valori fissi di fabbrica e 16 con valori utente variabili.

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare la categoria predefinita (fabbrica o utente) e la serie (da 1 a 16) ai prossimi riavvii.

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
Pon	– Fabbrica (da Ft01 a Ft16) o – Utente (da Ur01 a Ur16)	Ft01

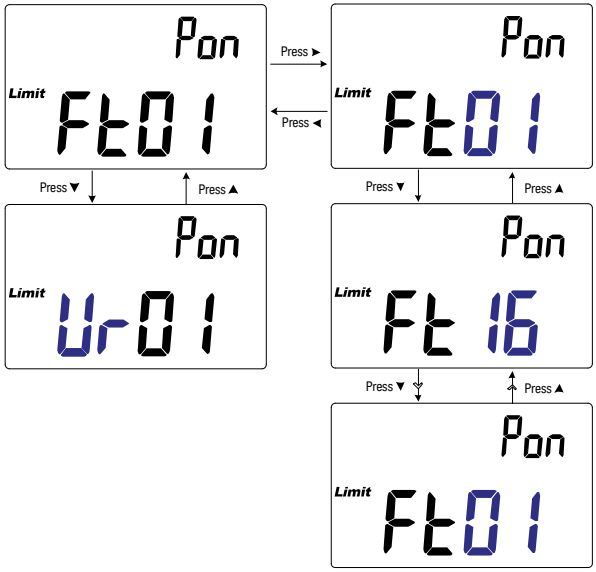


Figura 3-8 Modifica della categoria e della serie del limite all'accensione

Modifica dei valori del limite alto/basso

Questa impostazione è utilizzata con la funzione di confronto del limite (pagina 58). Sono disponibili 16 serie utente variabili.

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare i limiti alto/basso di ciascuna serie utente variabile.

NOTA **Il limite basso può essere 0 o un valore minore/uguale al limite alto. Il limite alto può essere maggiore/uguale al limite basso o minore/uguale al conteggio massimo su display (19999).**

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
– H (da 01 a 16) o – L (da 01 a 16)	Da 0 a 19999	Vedere Tabella 3-4

Tabella 3-4 mostra i valori limite utente predefiniti, per ciascuna serie.

Tabella 3-4 Valori limite alto/basso utente predefiniti

Serie	Limite alto (H)	Limite basso (L)
U01	1000	900
U02	1200	1080
U03	1500	1350
U04	1800	1620
U05	2200	1980
U06	2700	2430
U07	3300	2970
U08	3900	3510
U09	4700	4230
U10	5600	5040

Tabella 3-4 Valori limite alto/basso utente predefiniti (continua)

Serie	Limite alto (H)	Limite basso (L)
U11	6800	6120
U12	8200	7380
U13	10000	9000
U14	12000	10800
U15	15000	13500
U16	18000	16200

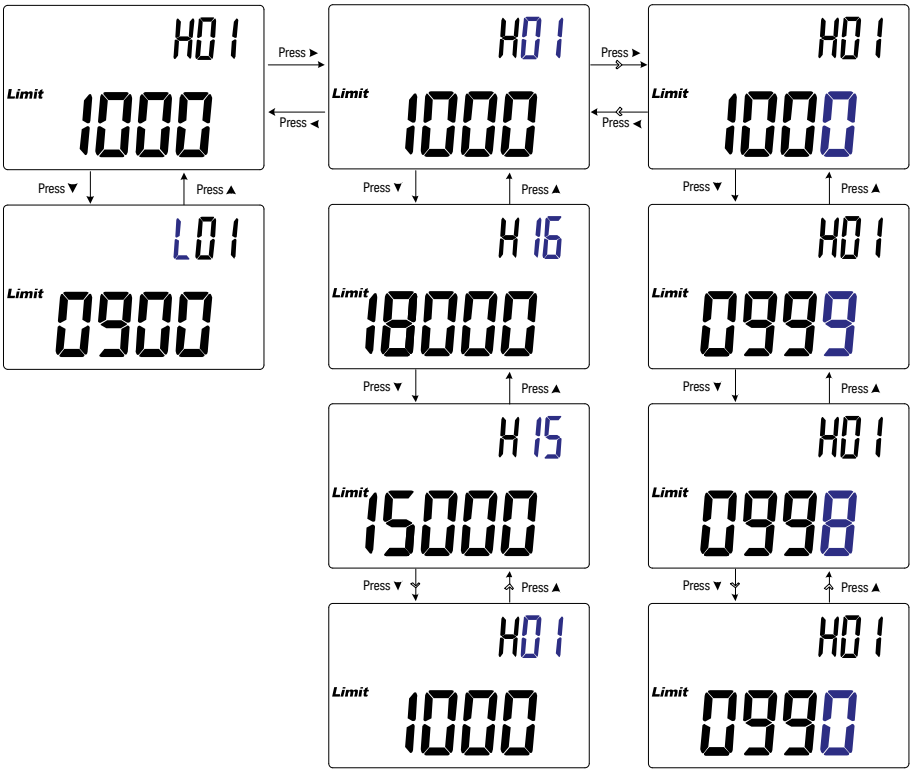


Figura 3-9 Modifica dei valori del limite alto/basso

Modifica della velocità di trasmissione

Questa impostazione è utilizzata con il collegamento per la comunicazione IR e il software Keysight GUI Data Logger per controllare il misuratore LCR in remoto (pagina 26).

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare la velocità di trasmissione per comunicare con un PC in remoto.

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
bPS	(9600 o 19200) bit/secondo	9600 bit/secondo

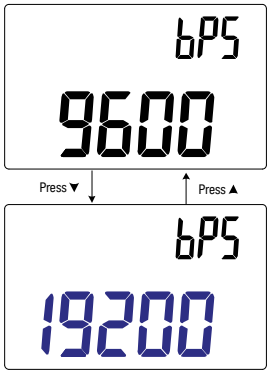


Figura 3-10 Modifica della velocità di trasmissione

Modifica del controllo di parità

Questa impostazione è utilizzata con il collegamento per la comunicazione IR e il software Keysight GUI Data Logger per controllare il misuratore LCR in remoto (pagina 26).

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare il controllo di parità per comunicare con un PC in remoto.

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
PAr	nonE, En o odd	nonE

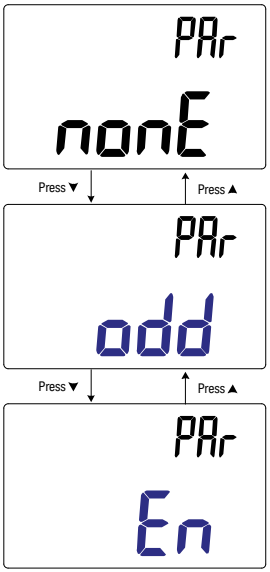


Figura 3-11 Modifica del controllo di parità

Modifica dei bit dei dati

Questa impostazione è utilizzata con il collegamento per la comunicazione IR e il software Keysight GUI Data Logger per controllare il misuratore LCR in remoto (pagina 26).

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare il numero di bit di dati (ampiezza dei dati) per comunicare con un PC in remoto. Il numero dello stop bit è sempre 1 e non può essere modificato.

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
dAt	7-bit o 8-bit	8-bit

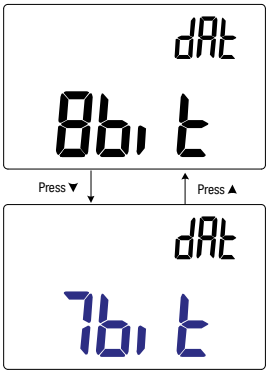


Figura 3-12 Modifica dei bit dei dati

Modifica della frequenza del segnale acustico

Il segnalatore acustico del misuratore LCR avvisa l'utente della presenza di nuovi valori per le registrazioni statiche, di nuovi valori esterni alla tolleranza e alla serie del limite oppure di utilizzo di tasti non valido.

Utilizzare questa voce del menu Setup per modificare la frequenza di emissione del segnale acustico.

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
bEP	(2000, 3000, 4000) Hz o oFF	4000 Hz

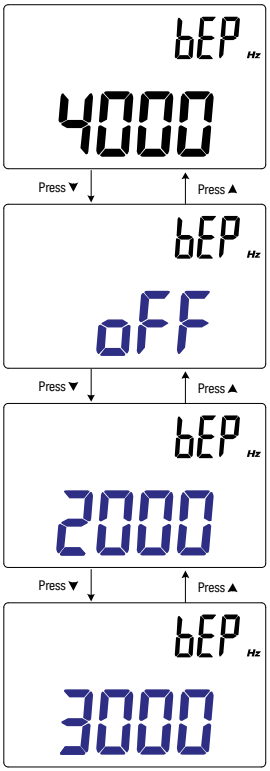


Figura 3-13 Modifica della frequenza del segnale acustico

Blocco dei pulsanti di comando

Utilizzare questa voce del menu Setup per bloccare i pulsanti di comando (tasti) del misuratore LCR. Se attivato, tutti i tasti saranno bloccati (non funzionanti) all'uscita dal menu Setup.

Per sbloccare i pulsanti di comando, entrare di nuovo nel menu Setup tramite le opzioni di accensione (pagina 27).

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
LPb	on o oFF	oFF

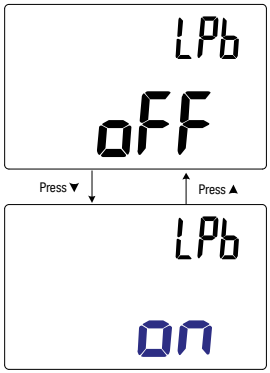


Figura 3-14 Blocco dei pulsanti di comando

Modifica del timeout dello spegnimento automatico e della retroilluminazione

Le funzioni di spegnimento automatico (vedere pagina 22) e di retroilluminazione del misuratore LCR (vedere pagina 23) utilizzano dei timer per determinare quando disattivare la retroilluminazione e quando spegnere automaticamente il misuratore LCR.

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
APo	(da 01 a 99) minuti o oFF	05 minuti
bLt	(da 01 a 99) secondi o oFF	30 secondi

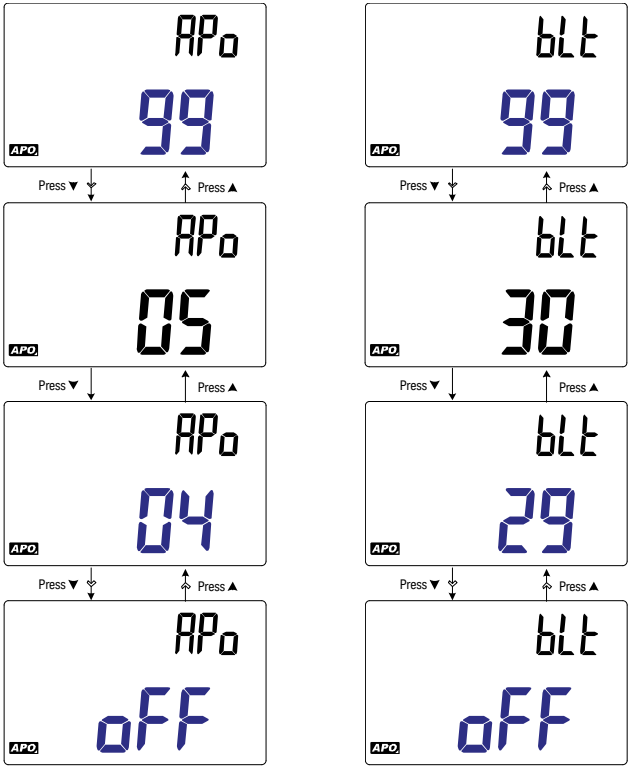


Figura 3-15 Modifica del timeout dello spegnimento automatico e della retroilluminazione

Reimpostazione delle voci del menu Setup

È possibile reimpostare le voci del menu Setup sui valori predefiniti utilizzando questa voce.

Premere [Hold Rec] per reimpostare i valori. Il misuratore emetterà un segnale acustico, uscirà dal menu Setup e tornerà al funzionamento normale.

Parametro	Intervallo	Impostazione predefinita
rSt	dEFA	dEFA

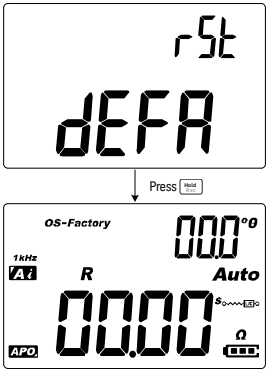


Figura 3-16 Reimpostazione delle voci del menu Setup

4 Caratteristiche e specifiche

Per le caratteristiche e le specifiche dei Misuratore LCR palmare U1731C/U1732C/U1733C, consultare la scheda tecnica all'indirizzo http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-7778EN.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 2011-2023
Edizione 10, ottobre 2023

Stampato in Malesia

U1731-90079

www.keysight.com

U1731C/U1732C/U1733C
Multímetro portátil LCR

KEYSIGHT

GUÍA DEL USUARIO

Notificaciones

Aviso de copyright

© Keysight Technologies 2011-2023

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

U1731-90081

Edición

10.ª edición, octubre de 2023

Impreso en:

Impreso en Malasia

Publicado por:

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

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, cumplimentar, 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.

	Corriente Continua (CC)		Apagado (alimentación)
	Corriente Alterna (CA)		Encendido (alimentación)
	Corriente continua y alterna		Precaución, riesgo de electrochoque
3	Corriente alterna de tres fases		Precaución, peligro (consulte este manual para obtener información específica respecto de cualquier Advertencia o Precaución).
	Terminal de conexión (a tierra)		Precaución, superficie caliente
	Terminal de conductor de protección		Posición de salida de un control de empuje bi-estable
	Terminal a marco o chasis		Posición de entrada de un control de empuje bi-estable
	Equipotencial		Equipo protegido completamente con doble aislamiento o aislamiento reforzado

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.
- Al medir componentes en circuito, primero quite la energía de los circuitos antes de conectarlos a los cables de prueba.
- Este dispositivo es para uso en interno en altitudes de hasta 2.000 m.
- Utilice siempre el tipo de batería específico (enumerado en "Características y especificaciones" en la página 89). La energía de multímetro la suministra un única batería estándar de 9 V. Tenga en cuenta las marcas de polaridad correcta antes de insertar la batería para asegurar una inserción correcta de la batería en el multímetro.
- También es posible utilizar un adaptador de 12 V de CC para operación de en línea. Si decide utilizar un adaptador de energía por favor verifique que se cumplan con todos los requisitos de seguridad de estándar IEC.

ADVERTENCIA

- Utilice este multímetro sólo de la manera especificada en el manual; en caso contrario puede dañarse la protección proporcionada por el multímetro.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 la batería.
- No utilice el multímetro si la cubierta de la batería o parte de esta no está perfectamente cerrada.
- Para evitar lecturas falsas, que podrían tener como consecuencia choques eléctricos o lesiones personales, reemplace la batería tan pronto como aparezca o parpadee el indicador de batería baja.

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	Precisión máxima de –10 °C a 55 °C
Humedad operativa	Precisión máxima hasta 80% de HR (humedad relativa)
Temperatura de almacenamiento	–20 °C a 70 °C
Humedad de almacenamiento	0% a 80% HR sin condensar
Altitud	Altitud de hasta 2000 metros
Grado de contaminación	Grado de contaminación 2

PRECAUCIÓN

Es posible que se produzca la degradación de algunas especificaciones del producto si en el ambiente hay campos electromagnéticos (EM) y ruido que se acopla a la línea de alimentación o cables de E/S del producto. El producto se auto recupera y funciona según las especificaciones cuando se elimina del ambiente el origen del campo EM y el ruido, o cuando se protege al producto del campo EM en el ambiente o si los cables del producto se protegen del ruido EM en el ambiente.

Reglamentación y cumplimiento de los productos

El multímetro LCR portátil U1731C/U1732C/U1733C cumple con requisitos de seguridad y CEM.

Consulte la Declaración de Conformidad para ver las revisiones actuales. Vaya a http://www.keysight.com/go/conformity para obtener más información.

Marcas regulatorias

CE	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.		La marca RCM es una marca comercial registrada de la Australian Communications and Media Authority.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 indica que este dispositivo ISM cumple con la norma canadiense ICES-001. Cet appareil ISM est confomre a la norme NMB-001 du Canada.		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.
40	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.		

Directiva sobre eliminación de equipos eléctricos y electrónicos (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:

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

Contenidos

Símbolos de seguridad 3
Consideraciones de seguridad 4
Condiciones ambientales 6
Marcas regulatorias 7
Directiva sobre eliminación de equipos eléctricos y electrónicos (WEEE) 2002/96/EC 8
Categoría del producto: 8
Soporte para ventas y soporte técnico 8

1 Introducción

Acerca de este manual 18
Mapa de la documentación 18
Notas de seguridad 18
Cómo preparar a su multímetro de LCR 19
Verifique el envío 19
Instale la batería 19
Encienda el multímetro LCR 21
Apagado Automático (APO) 22
Activación de la luz de fondo 23
Selección del rango 24
Ajuste de la base de inclinación 25
Conexión del cable por IR-USB 26
Opciones de encendido 27
Breve descripción de su multímetro LCR 28
Dimensiones 28
Visión general 30
Teclado 32
Pantalla de visualización 35
Terminales de entrada 39
Cómo limpiar su multímetro LCR 40

2 Funciones y operaciones

Cómo realizar mediciones 42

Función de Identificación automática (Ai) 42
Medición de inductancia (L) 45
Medición de capacitancia (C) 47
Medición de resistencia (R) 49
Medición de impedancia (Z) 51
Medición del factor de disipación/factor de calidad/ángulo de fase (D/Q/θ) 53
Cambio de la frecuencia de la prueba 53
Selección del modo de circuito paralelo/serie (P/S) 53
Ajuste de la tolerancia de referencia estándar (Tol%) 54
Cómo habilitar las mediciones de ESR 55
Cómo habilitar las mediciones de DCR 55

Funciones adicionales 56

Congelado de la pantalla (Hold) 56
Cómo habilitar el modo de registro estático (Rec) 56
Ajuste de la comparación de límite alto/bajo (Límite) 58
Cómo realizar mediciones relativa (Nulo) 61
Realización de la calibración abierta/en corto 62

3 Opciones de configuración

Uso del menú de configuración 66

Edición de los valores numéricos 67

Resumen del menú Configuración 68

Elementos del menú de configuración 70

Cambio del comportamiento de encendido inicial 70
Cambio de la condición de fase del ángulo de la función Ai 77
Cambio de la categoría y el ajuste del límite en el encendido 79
Cambio de los valores límite alto/bajo establecidos por el usuario . . . 80
Cómo cambiar la velocidad de transmisión 82
Cómo cambiar la comprobación de paridad 83
Cómo cambiar los bits de datos 84
Cambio de la frecuencia del sonido 85
Bloqueo de los botones 86
Cómo cambiar los tiempos de espera del apagado automático y de la luz de fondo 87

Restablecimiento de los elementos de configuración 88

4 Características y especificaciones

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

Lista de figuras

Figura 1-1 Instalación de las baterías 20
Figura 1-2 Botón de encendido 21
Figura 1-3 Ajuste de la base de inclinación y conexión del cable IR 25
Figura 1-4 Software para el registro de datos de la interfaz gráfica de usuario de Keysight. 26
Figura 1-5 Dimensiones de ancho 28
Figura 1-6 Dimensiones de altura y profundidad 29
Figura 1-7 Panel frontal 30
Figura 1-8 Panel posterior 31
Figura 2-1 Uso de la función Ai 42
Figura 2-2 Medición de inductancia con factor Q 45
Figura 2-3 Medición de inductancia 46
Figura 2-4 Medición de capacitancia con factor D 47
Figura 2-5 Medición de capacitancia 48
Figura 2-6 Medición de resistencia 49
Figura 2-7 Medición de resistencia 50
Figura 2-8 Medición de impedancia con theta 51
Figura 2-9 Medición de la impedancia 52
Figura 2-10 Componente por encima del ajuste de la tolerancia . . . 54
Figura 2-11 Medición de ESR con theta 55
Figura 2-12 Medición DCR 55
Figura 2-13 Uso de la función Hold 56
Figura 2-14 Uso de la función Rec 57
Figura 2-15 Uso de la función Limit 59
Figura 2-16 Valores de límite alto y bajo 60
Figura 2-17 Indicaciones onG y Go 60
Figura 2-18 Uso de la función Null 61
Figura 2-19 Uso de la función Cal 63
Figura 2-20 Se indica la calibración abierta y en corto 63
Figura 3-1 Cambio del tipo de medición en el encendido 71
Figura 3-2 Cambio de la frecuencia de prueba en el encendido . . . 72
Figura 3-3 Cambio del parámetro secundario de encendido y el modo de medición para las mediciones de inductancia (L) 73

Figura 3-4 Cambio del parámetro secundario de encendido y el modo de medición para las mediciones de capacitancia (C) . . . 74
Figura 3-5 Cambio del parámetro secundario de encendido y el modo de medición para las mediciones de resistencia (R) 75
Figura 3-6 Cambio de la calibración abierta/en corto en el encendido 76
Figura 3-7 Cambio de la condición del ángulo de fase de la función Ai 78
Figura 3-8 Cambio de la categoría y el ajuste del límite en el encendido 79
Figura 3-9 Cambio de los valores límite alto/bajo establecidos por el usuario 81
Figura 3-10 Cómo cambiar la velocidad de transmisión 82
Figura 3-11 Cómo cambiar la comprobación de paridad 83
Figura 3-12 Cómo cambiar los bits de datos 84
Figura 3-13 Cambio de la frecuencia del sonido 85
Figura 3-14 Bloqueo de los botones 86
Figura 3-15 Cómo cambiar los tiempos de espera del apagado automático y de la luz de fondo 87
Figura 3-16 Restablecimiento de los elementos de configuración . . . 88

Lista de tablas

Tabla 1-1 Indicador del nivel de carga de la batería 21
Tabla 1-2 Opciones de encendido 27
Tabla 1-3 Piezas del panel frontal 30
Tabla 1-4 Piezas del panel posterior 31
Tabla 1-5 Funciones del teclado 32
Tabla 1-6 Indicadores generales 35
Tabla 1-7 Pantalla de unidades de medida 38
Tabla 1-8 Conexiones del terminal/socket de entrada 39
Tabla 2-1 Normas ángulo de fase de identificación automática . . .43
Tabla 2-2 Identificación automática de las normas para serie/ paralelo para las mediciones de resistencia 43
Tabla 2-3 Identificación automática de las normas para serie/ paralelo para las mediciones de capacitancia 44
Tabla 2-4 Identificación automática de las normas para serie/ paralelo para las mediciones de inductancia 44
Tabla 2-5 Frecuencias de prueba disponibles 53
Tabla 2-6 Valores límite alto y bajo predeterminados de fábrica . . .58
Tabla 3-1 Funciones de las teclas del menú de configuración . . .66
Tabla 3-2 Descripciones de los elemento del menú configuración 68
Tabla 3-3 Normas del ángulo de fase de identificación automática 77
Tabla 3-4 Valores límite alto/bajo predeterminados por el usuario 80

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

1 Introducción

Acerca de este manual 18
Cómo preparar a su multímetro de LCR 19
Breve descripción de su multímetro LCR 28
Cómo limpiar su multímetro LCR 40

Este capítulo le enseña a configurar su multímetro LCR por primera vez. También se proporciona una introducción a todas las características y capacidades del multímetro LCR.

Acerca de este manual

Las descripciones y las instrucciones de este manual se aplican al los U1731C,U1732C y U1733C Multímetro portátil LCR de Keysight (en lo sucesivo, el multímetro LCR).

El modelo U1733C aparece en todas las ilustraciones.

Mapa de la documentación

Los siguientes manuales y software están disponibles para su multímetro LCR. 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, y Ayuda de Keysight GUI Data Logger Software.** 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 LCR.

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.

Cómo preparar a su multímetro de LCR

Verifique el envío

Cuando reciba el multímetro LCR, 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 LCR.
2. Retire con cuidado el contenido del paquete y verifique que los accesorios estándar y las opciones solicitadas se hayan incluido en el envío, de acuerdo con la lista de artículos estándar enviados incluida en la copia impresa de la *Guía de inicio rápido del U1731C/U1732C/U1733C*.
3. Para cualquier duda o problema, consulte los números de contacto de Keysight en la parte posterior de este manual.

Instale la batería

Su multímetro LCR se alimenta con una sola batería alcalina de 9 V (incluida con el envío). Cuando reciba su multímetro LCR, la batería alcalina de 9 V no está instalada.

Utilice el siguiente procedimiento para instalar la batería.

PRECAUCIÓN **Antes de continuar con la instalación de la batería, quite todas las conexiones de los cables a los terminales y asegúrese de que el multímetro se encuentra APAGADO. Utilice sólo el tipo de batería especificado en** **"Características y especificaciones" en la página 89.**

1 **Abra la cubierta de la batería.** Levante la base de inclinación. Afloje el tornillo con un destornillador Phillips adecuado y extraiga la cubierta de la batería tal como se muestra en la Figura 1-1.

2 **Inserte la batería.** Observe la polaridad adecuada. Los extremos terminales de cada batería se indican en el interior del compartimiento de la batería.

3 **Cierre la cubierta de la batería.** Coloque la tapa en su posición original y apriete el tornillo.

Figura 1-1 Instalación de las baterías

El indicador de nivel de la batería en la esquina inferior derecha de la pantalla indica la condición relativa de la batería. La Tabla 1-1 describe los diversos niveles de la batería que el indicador representa.

ADVERTENCIA **Para evitar lecturas falsas, que podrían tener como consecuencia choques eléctricos o lesiones personales, reemplace la batería tan pronto como aparezca el indicador de batería baja. No descargue la batería poniéndola en corto ni invierta 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.

Tabla 1-1 Indicador del nivel de carga de la batería

Indicación	Capacidad de la batería
	Capacidad completa
	2/3 de capacidad
	1/3 de capacidad
(Intermitente periódicamente)	Casi vacía (menos de un día)[1]

[1] Se recomienda el cambio de batería. Utilice siempre el tipo de batería específico contemplado en la página 89.

Encienda el multímetro LCR

Para encender su multímetro LCR, presione el botón de encendido una vez. El multímetro LCR se enciende en el modo de identificación automática (*Ai*) (consulte la página 42) cuando se enciende por primera vez.

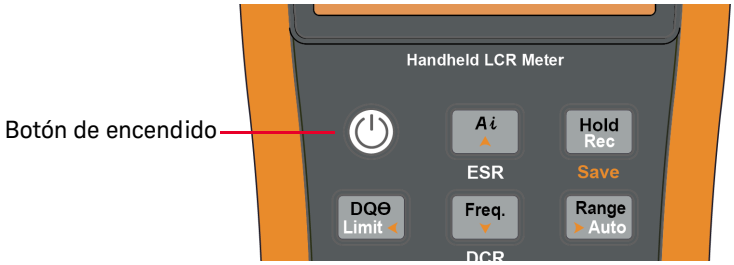


Figura 1-2 Botón de encendido

Para APAGAR su multímetro LCR, presione el botón de encendido nuevamente.

NOTA Puede cambiar el comportamiento de encendido de su multímetro LCR para los ciclos posteriores de encendido. Consulte "Cambio del comportamiento de encendido inicial" en la página 70 para obtener más información sobre cómo cambiar el ajuste al encender el multímetro LCR.

Apagado Automático (APO)

El multímetro LCR se apaga automáticamente después de 5 minutos (por defecto) si no se pulsa ninguna tecla. Al pulsar cualquier tecla se enciende el multímetro LCR de nuevo después de que se apaga automáticamente.

El anunciador APO se muestra en la parte inferior izquierda de la pantalla cuando la función APO está habilitada.

NOTA

- Para cambiar el tiempo de espera o deshabilitar completamente el apagado automático, consulte "Cómo cambiar los tiempos de espera del apagado automático y de la luz de fondo" en la página 87.
- Si se utiliza un adaptador de alimentación externa, la función APO se desactivará.

Activación de la luz de fondo

Si ver la pantalla se vuelve difícil en condiciones de poca luz, pulse [Tol%] por más de un segundo para activar la luz de fondo del LCD.

Para conservar la vida de la batería, un tiempo de espera ajustable por el usuario controla cuánto tiempo debe permanece encendida la luz de fondo. El tiempo de espera predeterminado es de 30 segundos.

NOTA

- Para cambiar el tiempo de espera o deshabilitar completamente la luz de fondo, consulte “Cómo cambiar los tiempos de espera del apagado automático y de la luz de fondo” en la página 87.
- Si se utiliza un adaptador de alimentación externa, la luz de fondo se desactivará.

Selección del rango

Al pulsar [Range ▸Auto] el multímetro LCR cambia entre el rango manual y el automático. También se desplaza por los rangos disponibles del multímetro LCR cuando está habilitado el rango manual.

El rango automático es conveniente porque el multímetro LCR selecciona automáticamente un rango apropiado para la detección y visualización de cada medición. Sin embargo, el rango manual ofrece un mejor rendimiento, ya que el multímetro LCR no tiene que determinar qué rango va a utilizar para cada medición.

En el ajuste automático, el multímetro LCR selecciona el rango más bajo para mostrar la máxima precisión posible (resolución) para la señal de entrada. Si rango manual ya está habilitado, pulse [Range ▸Auto] por más de 1 segundo para entrar en el modo de rango automático.

Si el rango automático está activado, pulse [Range ▸Auto] para entrar en el modo de rango manual.

Cada vez que oprima [Range ▸Auto] configura el multímetro LCR al rango inmediatamente superior, a menos que ya se encuentre en el rango más alto, momento en el que cambia al rango más bajo.

Ajuste de la base de inclinación

Para ajustar el multímetro LCR en una posición de 60° , extienda la base al máximo.

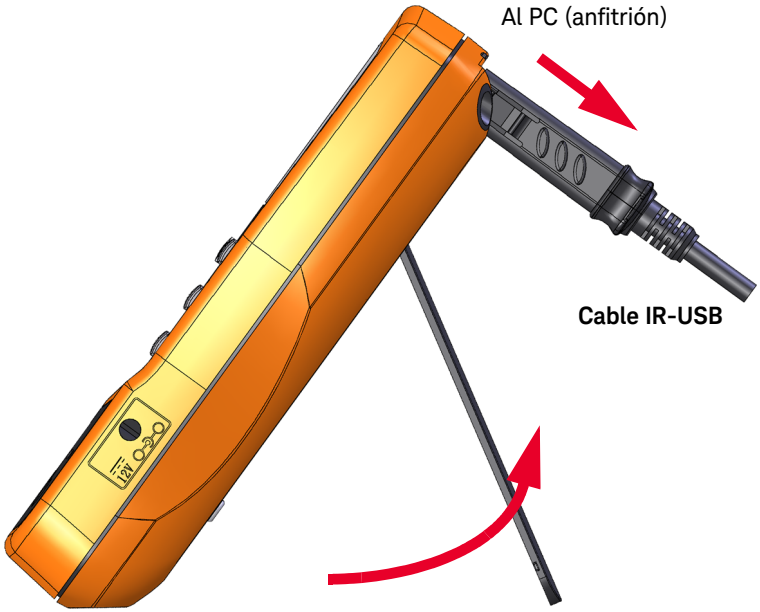


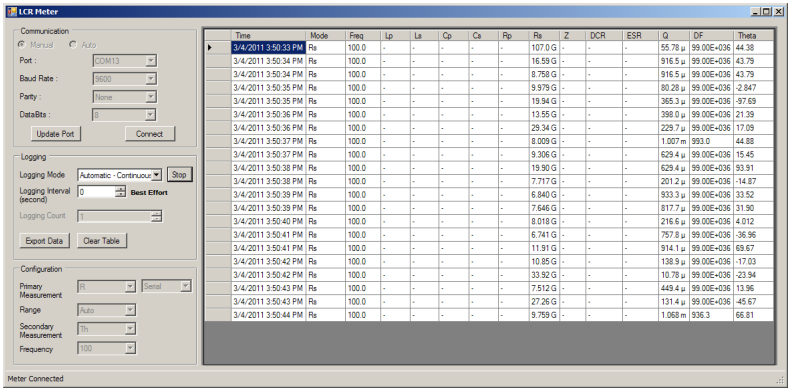
Figura 1-3 Ajuste de la base de inclinación y conexión del cable IR

Conexión del cable por IR-USB

Puede usar el enlace de comunicación de IR (puerto de comunicación de IR, ubicado en el panel posterior) y el software Keysight GUI Data Logger para controlar de forma remota su medidor LCR. Por lo tanto, solo puede realizar operaciones de registro de datos en la aplicación Keysight GUI Data Logger con el medidor LCR conectado al PC mediante el cable USB- IR.

Asegúrese de que el logotipo de Keysight en el cable IR-USB del U5481A (que se vende por separado) conectado al multímetro LCR esté hacia arriba. Empuje firmemente la cabeza del IR en el puerto de comunicación infrarroja del multímetro LCR hasta que encaje en su lugar (consulte la Figura 1-3).

Consulte la *Guía de Inicio Rápido y Ayuda de Keysight GUI Data Logger Software*, para obtener más información sobre el enlace de comunicación por infrarrojo y el GUI Data Logger Software de Keysight.



Time	Mode	Freq	Lp	Ls	Cp	Cs	Rp	Rs	Z	DCR	ESR	Q	DF	Theta
3/4/2011 3:50:33 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	107.0 G	-	-	-	55.78 µ	99.00E+036	44.38
3/4/2011 3:50:34 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	16.59 G	-	-	-	916.5 µ	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:34 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	8.758 G	-	-	-	916.5 µ	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:35 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	9.979 G	-	-	-	80.28 µ	99.00E+036	-2.847
3/4/2011 3:50:35 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	19.94 G	-	-	-	365.3 µ	99.00E+036	-97.69
3/4/2011 3:50:36 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	13.55 G	-	-	-	398.0 µ	99.00E+036	21.39
3/4/2011 3:50:36 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	29.34 G	-	-	-	229.7 µ	99.00E+036	17.09
3/4/2011 3:50:37 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	8.009 G	-	-	-	1.007 m	993.0	44.88
3/4/2011 3:50:37 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	9.306 G	-	-	-	629.4 µ	99.00E+036	15.45
3/4/2011 3:50:38 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	19.90 G	-	-	-	629.4 µ	99.00E+036	93.91
3/4/2011 3:50:38 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	7.717 G	-	-	-	201.2 µ	99.00E+036	-14.87
3/4/2011 3:50:39 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	6.840 G	-	-	-	933.3 µ	99.00E+036	33.52
3/4/2011 3:50:39 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	7.646 G	-	-	-	817.7 µ	99.00E+036	31.90
3/4/2011 3:50:40 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	8.018 G	-	-	-	216.6 µ	99.00E+036	4.012
3/4/2011 3:50:41 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	6.741 G	-	-	-	757.8 µ	99.00E+036	-36.96
3/4/2011 3:50:41 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	11.91 G	-	-	-	914.1 µ	99.00E+036	69.67
3/4/2011 3:50:42 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	10.85 G	-	-	-	138.9 µ	99.00E+036	-17.03
3/4/2011 3:50:42 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	33.92 G	-	-	-	10.78 µ	99.00E+036	-23.94
3/4/2011 3:50:43 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	7.512 G	-	-	-	449.4 µ	99.00E+036	13.96
3/4/2011 3:50:43 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	27.26 G	-	-	-	131.4 µ	99.00E+036	-45.67
3/4/2011 3:50:44 PM	Rs	100.0	-	-	-	-	-	9.759 G	-	-	-	1.068 m	936.3	66.81

Figura 1-4 Software para el registro de datos de la interfaz gráfica de usuario de Keysight.

La *Guía de Inicio Rápido* y *Ayuda* de Keysight GUI Data Logger Software están disponibles para su descarga gratuita en http://www.keysight.com/find/hhTechLib.

Puede comprar un cable IR-USB U5481A de Keysight en la oficina de ventas más cercana.

Opciones de encendido

Algunas opciones sólo se pueden seleccionar mientras enciende el multímetro LCR. 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 al ENCENDER (⏻)el multímetro LCR.

Tabla 1-2 Opciones de encendido

Tecla	Descripción
Hold / Rec	Prueba la pantalla LCD. Todos los indicadores se muestran en la pantalla LCD. Presione cualquier tecla para salir de este modo.
Range / ▶ Auto	Simula el modo de apagado automático (APO). Pulse cualquier tecla para volver a encender el multímetro LCR y reanudar el funcionamiento normal.
Ai / ▲	Comprueba la versión del firmware. La versión del firmware del multímetro LCR se mostrará en la pantalla principal. Presione cualquier tecla para salir de este modo.
Δ Null / Cal	Lleva a cabo la calibración abierta/en corto en todas las frecuencias y todos los rangos para el modo de Usuario (***OS-User***).[1]
ZLCR / P⟷S	Entra en el menú de configuración. Consulte el Capítulo 3, “Opciones de configuración,” comenzando en la página 65 para recibir más información. Mantenga presionado ZLCR por más de 1 segundo para salir de este modo.

[1] La calibración abierta/en corto requiere aproximadamente 1.5 minutos para completarse.

Breve descripción de su multímetro LCR

Dimensiones

Vista frontal

Figura 1-5 Dimensiones de ancho

Vista trasera y lateral

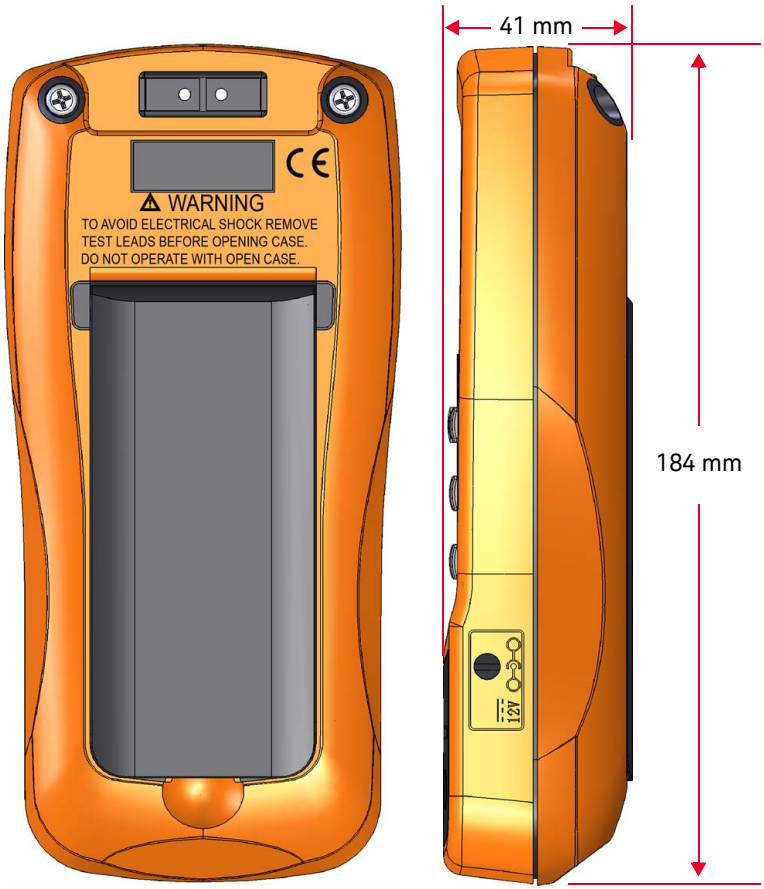


Figura 1-6 Dimensiones de altura y profundidad

Visión general

Panel frontal

Las piezas del panel frontal del multímetro LCR se describen en esta sección. Haga clic en las respectivas páginas “Obtenga más información” en la Tabla 1-3 para obtener más información sobre cada parte.

Figura 1-7 Panel frontal

Tabla 1-3 Piezas del panel frontal

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
1	Pantalla de visualización	página 35
2	Teclado	página 32
3	Terminales de entrada y tomas de corriente	página 39

Panel posterior

Las piezas del panel trasero del multímetro LCR se describen en esta sección. Haga clic en las respectivas páginas “Obtenga más información” en la Tabla 1-4 para obtener más información sobre cada parte.

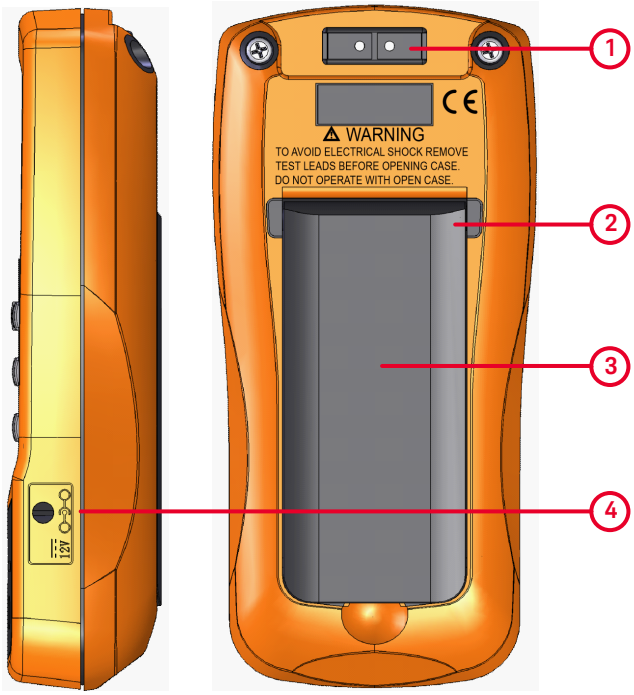


Figura 1-8 Panel posterior

Tabla 1-4 Piezas del panel posterior

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
1	Puerto de comunicación IR	página 26
2	Base de inclinación	página 25
3	Cubierta de la batería (levante la base de inclinación para acceder)	página 19
4	Conector de entrada adaptador de corriente externo[1]	-

[1] El conector de entrada adaptador de corriente externo requiere un voltaje de entrada de +12 VCC.

Teclado

La función de cada tecla se explica a continuación. Al presionar una tecla se activa una función, se muestra un indicador relacionado, y se emite un pitido.

Cada operación de tecla del teclado U1731C/U1732C/U1733C (que se muestra en la Figura 1-7) se describe en la Tabla 1-5. Haga clic en las respectivas páginas "Obtenga más información" en la Tabla 1-5 para obtener más información sobre cada función.

Tabla 1-5 Funciones del teclado

Leyenda	Función cuando se presiona por:		Obtenga más información en:
	Menos de 1 segundo	Más de 1 segundo	
⏻	Enciende o apaga el multímetro LCR.	-	página 21
Ai ▲ ESR	Inicia o detiene el modo de identificación automática. – Pulse Ai ▲ de nuevo, mientras que el indicador Ai se muestra para salir de este modo.	Activa o desactiva el modo de ESR (resistencia de serie equivalente). – Presione Ai ▲ por más de 1 segundo para salir de este modo. El multímetro LCR volverá a la medición de capacitancia de forma predeterminada.	página 42
Hold Rec Save	Mantiene o libera la lectura actual en la pantalla. – Pulse Hold Rec de nuevo para actualizar la lectura de forma automática una vez que esté estable. – Presione Hold Rec por más de 1 segundo para salir de este modo.	Inicia o detiene el modo de grabación estática. – Presione Hold Rec de nuevo para desplazarse por las lecturas máximas (**Max**), mínimas (**Min**), promedio (**Avg**), y actual (**MaxMinAvg**). – Presione Hold Rec por más de 1 segundo para salir de este modo.	página 56

Tabla 1-5 Funciones del teclado (continuación)

Leyenda	Función cuando se presiona por: Menos de 1 segundo	Más de 1 segundo	Obtenga más información en:
DQθ Limit ◀	Cambia entre la medición del factor de disipación (D), factor de calidad (Q), o ángulo de fase (θ).	Activa o desactiva el modo de comparación límite. – Cuando el indicador ***Limit*** parpadea, – pulse DQθ Limit ◀ y Range ▶ Auto de nuevo para alternar entre los límites alto (H) o bajo (L), a continuación, – utilice las teclas A ∧ y Freq. ∨ para seleccionar un ajuste de límite alto/bajo (1 a 16). – Pulse Hold Rec para iniciar la selección del límite (con el ajuste de límite seleccionado), o – Si no se detecta actividad después de 3 segundos, comenzará la comparación de límite. – Presione DQθ Limit ◀ por más de 1 segundo para salir de este modo.	página 53 y página 58
Freq. ∨ DCR	Selecciona una frecuencia de prueba. – Pulse Freq. ∨ de nuevo para recorrer las diferentes frecuencias de la prueba (100 Hz a 100 kHz).	**U1733C solamente:** Activa o desactiva el modo DCR (resistencia de corriente directa). – Presione Freq. ∨ por más de 1 segundo para salir de este modo. El multímetro LCR volverá a la medición de inductancia de forma predeterminada.	página 53
Range ▶ Auto	Desactiva el rango automático y establece un rango manual. – Pulse Range ▶ Auto de nuevo para pasar por cada rango de medición disponible.	Activa rangos automáticos.	página 24
ZLCR P⟷S	Cambia entre la medición de impedancia (Z), inductancia (L), capacitancia (C), y resistencia (R).	Alterna entre el modo de circuito en serie y paralelo.	página 43 a página 51 y página 53

Tabla 1-5 Funciones del teclado (continuación)

Leyenda	Función cuando se presiona por: Menos de 1 segundo	Más de 1 segundo	Obtenga más información en:
Tol% ☼	Establece el modo de tolerancia. – Conecte/inserte un componente adecuado en los terminales de entrada/tomas de corriente y pulse Tol% para ajustar el valor mostrado en la pantalla secundaria como valor de referencia estándar. – Pulse Tol% de nuevo para recorrer los distintos valores de tolerancia (1% a 20%).	Enciende la luz de fondo durante 15 segundos (por defecto) o la apaga. – Para cambiar el tiempo de espera de la luz de fondo consulte "Cómo cambiar los tiempos de espera del apagado automático y de la luz de fondo" en la página 87.	página 54 y página 23
Δ Null Cal	Establece el modo nulo/relativo. – Se guardan los valores visualizados como una referencia para restarse de las mediciones siguientes. – Pulse Δ Null Cal de nuevo para cancelar el modo null.	Ingresa al modo de calibración abierta/en corto para el rango y frecuencia de la prueba seleccionados. – Siga las instrucciones en la pantalla (conector abierto o en corto) y pulse Δ Null Cal para iniciar el proceso de calibración. – El multímetro LCR volverá a la pantalla normal cuando la calibración se haya completado.	página 61 y página 62

Pantalla de visualización

La función de cada indicador de pantalla de su multímetro LCR se asocia a la descrita en esta sección. Véase también “Unidades de medida” en la página 38 para obtener una lista de señales de medición y anotaciones disponibles.

Indicadores de pantalla generales

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

Cada indicador de pantalla, de la pantalla del U1731C/U1732C/U1733C (que se muestra en la Figura 1-7) se describe en la Tabla 1-6. Haga clic en las respectivas páginas “Obtenga más información” en la Tabla 1-6 para obtener más información sobre cada indicador.

Tabla 1-6 Indicadores generales

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
PC	Control remoto a través del indicador de PC	página 26
ESR	Indicador de resistencia equivalente en serie	
DCR	Medición de resistencia por el indicador de corriente continua	
OS-Factory	Multímetro LCR con ajustes de calibración abierta/en corto predeterminados de fábrica	página 62
OS-User	Multímetro LCR con ajustes de calibración abierta/en corto predeterminados por el usuario	
100Hz	La frecuencia de medición de la señal de prueba es de 100 Hz	página 53
120Hz	La frecuencia de medición de la señal de prueba es de 120 Hz	
1kHz	La frecuencia de medición de la señal de prueba es de 1 kHz	
10kHz	La frecuencia de medición de la señal de prueba es de 10 kHz	
100kHz	La frecuencia de medición de la señal de prueba es de 100 kHz	

Tabla 1-6 Indicadores generales (continuación)

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
Tol	Indicador del modo de tolerancia para clasificar L, C o R	página 54
1%	La tolerancia se establece en 1% para la clasificación de la capacitancia	
5%	La tolerancia se establece en 5% para la clasificación de la capacitancia	
10%	La tolerancia se establece en 10% para la clasificación de la capacitancia	
20%	La tolerancia se establece en 20% para la clasificación de la capacitancia	
Hold	Indicador del modo Retención de datos	página 56
•))	Indicador sonoro para el modo tolerancia o límite	página 85
D	Indicador de factor de disipación	página 53
Q	Indicador del factor de calidad	
θ	Indicador del ángulo de fase de la impedancia	
-8.8.8.8	Pantalla secundaria	-
o % kHz	Unidades de medición para la pantalla secundaria	página 38
Z	Indicador de medición de impedancia	página 51
L	indicador de medición de inductancia	página 45
C	Indicador de medición de capacitancia	página 47
R	Indicador de medición de resistencia	página 49

Tabla 1-6 Indicadores generales (continuación)

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
MaxMinAvg	La lectura actual aparecerá en la pantalla principal	página 56
Max	La lectura máxima aparecerá en la pantalla principal	
Min	La lectura mínima aparecerá en la pantalla principal	
Avg	La lectura promedio aparecerá en la pantalla principal	
Δ	Indicador Relativo (null)	página 61
Auto	Indicador de rango automático	página 24
Limit	Indicador del modo límite	página 58
▲	Lectura del límite HI	
▼	Lectura del límite LO	
APO	Indicador de apagado automático	página 22
-1.8.8.8.8	Pantalla principal	-
PnFH MkΩS	Unidades de medición para la pantalla principal	página 38
P L/C	Indicador del modo paralelo	página 53
S L/C	Indicador del modo serial	
	Indicador de capacidad de batería	página 21

Unidades de medida

Las señales y anotaciones disponibles para cada función de medición en el multímetro LCR se describen en la Tabla 1-7. Las unidades que se indican a continuación son aplicables a las mediciones de la pantalla principal de su multímetro de LCR.

Tabla 1-7 Pantalla de unidades de medida

Símbolo/Anotación	Descripción	
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	kilo	1E+03 (1000)
m	milli	1E–03 (0.001)
µ	micro	1E–06 (0.000001)
n	nano	1E–09 (0.000000001)
p	pico	1E–12 (0.000000000001)
°	Grado, unidad para la medición del ángulo de fase	
%	Porcentaje, unidad para la medición de tolerancia	
µH, mH, H	Henry, unidades para la medición de la inductancia	
pF, nF, µF, mF	Farad, unidades para la medición de capacitancia	
Ω, kΩ, MΩ	Ohm, unidades para la medición de resistencia y impedancia	
kHz, Hz	Hertz, unidades para la medición de frecuencia	

Terminales de entrada

Las conexiones de los terminales y la toma de su multímetro LCR se describen en la tabla a continuación.

ADVERTENCIA **Para evitar daños en este dispositivo, no exceda el límite de entrada. No aplique tensión a las terminales de entrada. Descargue el capacitor antes de realizar la prueba.**

Tabla 1-8 Conexiones del terminal/socket de entrada

Terminal/ socket de entrada	Descripción
+	Componente de socket/terminal positivo
–	Componente de socket/terminal negativo
GUARD	Componente de socket/terminal Guard

Cómo limpiar su multímetro LCR

ADVERTENCIA **Para evitar descargas eléctricas o daños al multímetro LCR, 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 LCR.

1. Apague el multímetro LCR y quite los cables de prueba.
2. Voltee el multímetro LCR y sacuda el polvo que se haya acumulado en las terminales.
3. Frote la carcasa con un paño húmedo y un poco de detergente, no use abrasivos ni solventes.
4. Frote los contactos de cada terminal con un hisopo limpio con alcohol.

2 Funciones y operaciones

Cómo realizar mediciones 42
Funciones adicionales 56

Este capítulo contiene información detallada sobre las funciones y operaciones disponibles en este multímetro LCR.

Cómo realizar mediciones

Función de Identificación automática (*Ai*)

Pulse [Ai] para identificar automáticamente la medición adecuada requerida para el dispositivo bajo prueba (DUT).

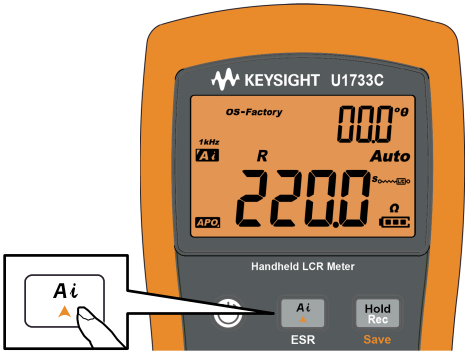


Figura 2-1 Uso de la función *Ai*

El indicador **Ai** parpadeará cuando el multímetro LCR identifica el dispositivo bajo prueba, y

- selecciona una medida adecuada en la pantalla principal (L, C o R) y la pantalla secundaria (D, Q, o θ),
- selecciona un rango apropiado, y
- selecciona un modo de medición apropiado (serie o paralelo).

NOTA

La función *Ai* ayuda a identificar las mediciones L, C, y I automáticamente en función del ángulo de la impedancia detectada en el DUT. Consulte la Tabla 2-1 para ver las normas de ángulo de fase.

El ajuste del ángulo de fase por defecto es de 10°. Puede cambiar este ángulo en el menú de configuración de 5° a 45°. Consulte "Cambio de la condición de fase del ángulo de la función Ai" en la página 77 para recibir más información.

El modo de medición (serie o paralelo) se identifica automáticamente en la dirección de rango automático.

La Tabla 2-2, Tabla 2-3, y Tabla 2-4 enumeran las normas utilizadas para serie/paralelo.

Tabla 2-1 Normas ángulo de fase de identificación automática

Ángulo de fase[1]	Pantalla principal	Pantalla secundaria
−Set < θ < **+Set**	R	θ
θ ≥ **+Set**	L	Q
θ ≤ **− Set**	C	D

[1] Donde **± Set** es el ángulo de fase seleccionado.

Tabla 2-2 Identificación automática de las normas para serie/paralelo para las mediciones de resistencia

Rango de resistencia	Rango abajo	Rango arriba
200 MΩ	Paralelo	Paralelo
20 MΩ	Paralelo	Paralelo
2000 kΩ	Paralelo	Paralelo
200 kΩ	Paralelo	Paralelo
20 kΩ	Paralelo	Serie
2000 Ω	Paralelo	Serie
200 Ω	Paralelo	Serie
20 Ω	Serie	Serie
2 Ω	Serie	Serie

Tabla 2-3 Identificación automática de las normas para serie/paralelo para las mediciones de capacitancia

Rango	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba
20 mF	Serie	Serie	Serie	Serie	-	-	-	-	-	-
2000 µF	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie	-	-	-	-
200 µF	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie	-	-
20 µF	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie
2000 nF	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Serie	Serie	Serie
200 nF	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Serie
20 nF	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo
2000 pF	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo
200 pF	-	-	-	-	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Serie	Paralelo
20 pF	-	-	-	-	-	-	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo

Tabla 2-4 Identificación automática de las normas para serie/paralelo para las mediciones de inductancia

Rango	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba
2000 H	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	-	-	-	-
200 H	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	-	-
20 H	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo
2000 mH	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Paralelo
200 mH	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Paralelo
20 mH	Serie	Serie	Serie	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie
2000 µH	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie	Serie	Paralelo	Serie	Paralelo	Serie
200 µH	-	-	-	-	Serie	Serie	Serie	Serie	Paralelo	Serie
20 µH	-	-	-	-	-	-	Serie	Serie	Serie	Serie

Medición de inductancia (L)

Configure su multímetro LCR para medir la inductancia, como se muestra en la Figura 2-3.

NOTA **Se recomienda que realice la calibración abierta/en corto (ver la página 62) antes de la prueba para lograr una precisión óptima para todos las mediciones de inductancia, capacitancia, y resistencia en cualquiera de los rangos mayores o menores.**

1 Pulse ⏻ para encender el multímetro LCR.

2 Pulse [Freq.] para seleccionar una frecuencia de prueba adecuada, y

   a pulse [Ai] para activar la función de identificación automática, o

   b alternativamente, pulse [LCR] para seleccionar la medición de la inductancia.

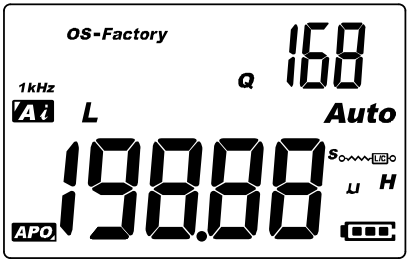


Figura 2-2 Medición de inductancia con factor Q

3 Inserte un inductor en el socket del componente o conecte el clip de prueba a los cables del componente, según sea necesario.

4 Pulse [DQθ] para cambiar la medición de la pantalla secundaria (D, Q, o θ).

5 Lea las pantallas.

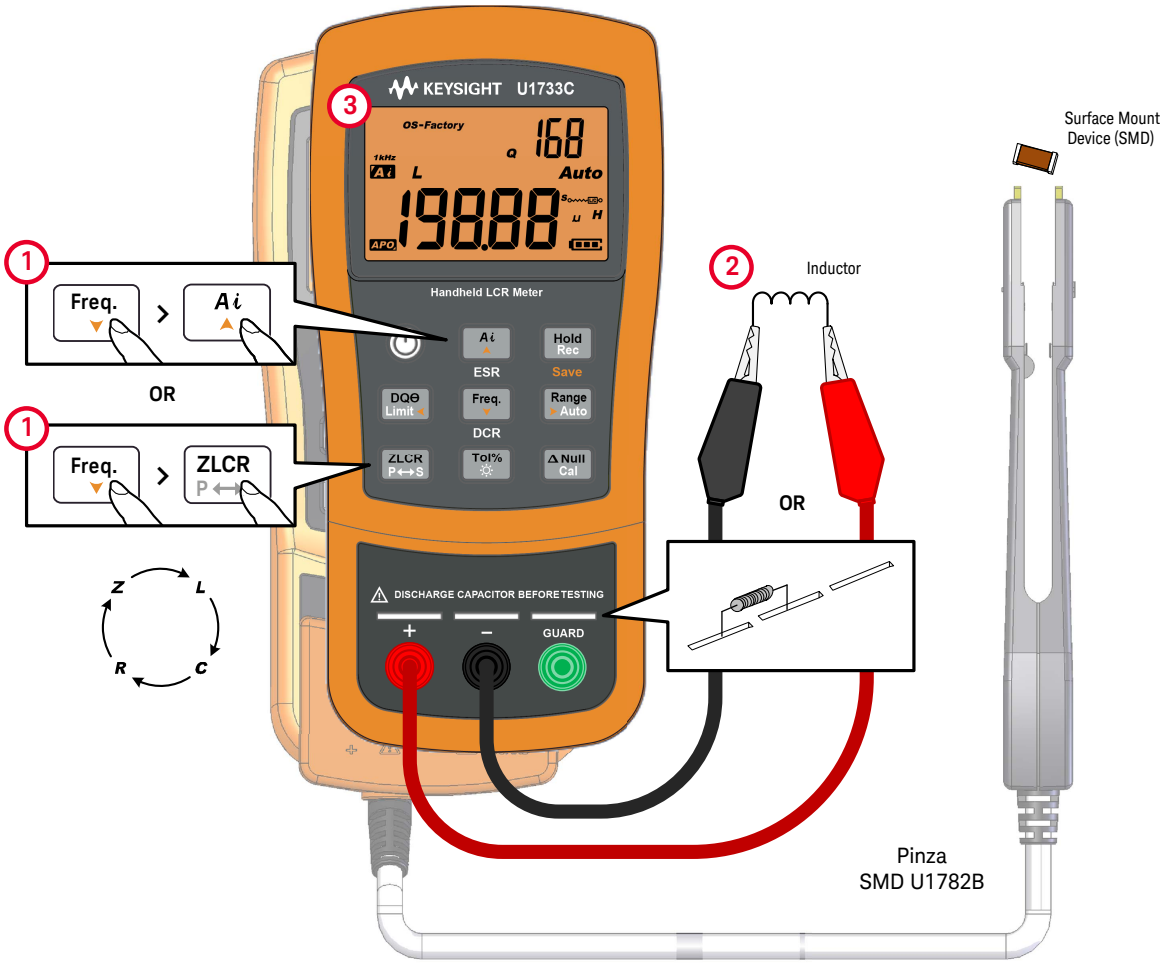


Figura 2-3 Medición de inductancia

Medición de capacitancia (C)

Configure su multímetro LCR para medir la cvapacitancia, como se muestra en la Figura 2-5.

ADVERTENCIA **Para evitar peligros eléctricos descargue el capacitor que desea probar antes de realizar la medición.**

1 Pulse ⏻ para encender el multímetro LCR.

2 Pulse Freq. para seleccionar una frecuencia de prueba adecuada, y

   a pulse Ai para activar la función de identificación automática, o

   b alternativamente, pulse ZLCR para seleccionar la medición de la capacitacia.

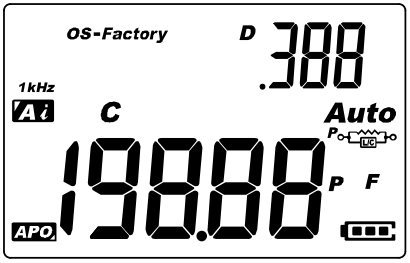


Figura 2-4 Medición de capacitancia con factor D

3 Inserte un condensador en el socket del componente o conecte el clip de prueba a los cables del componente, según sea necesario.

4 Pulse DQθ para cambiar la medición de la pantalla secundaria (D, Q, o θ).

5 Lea las pantallas.

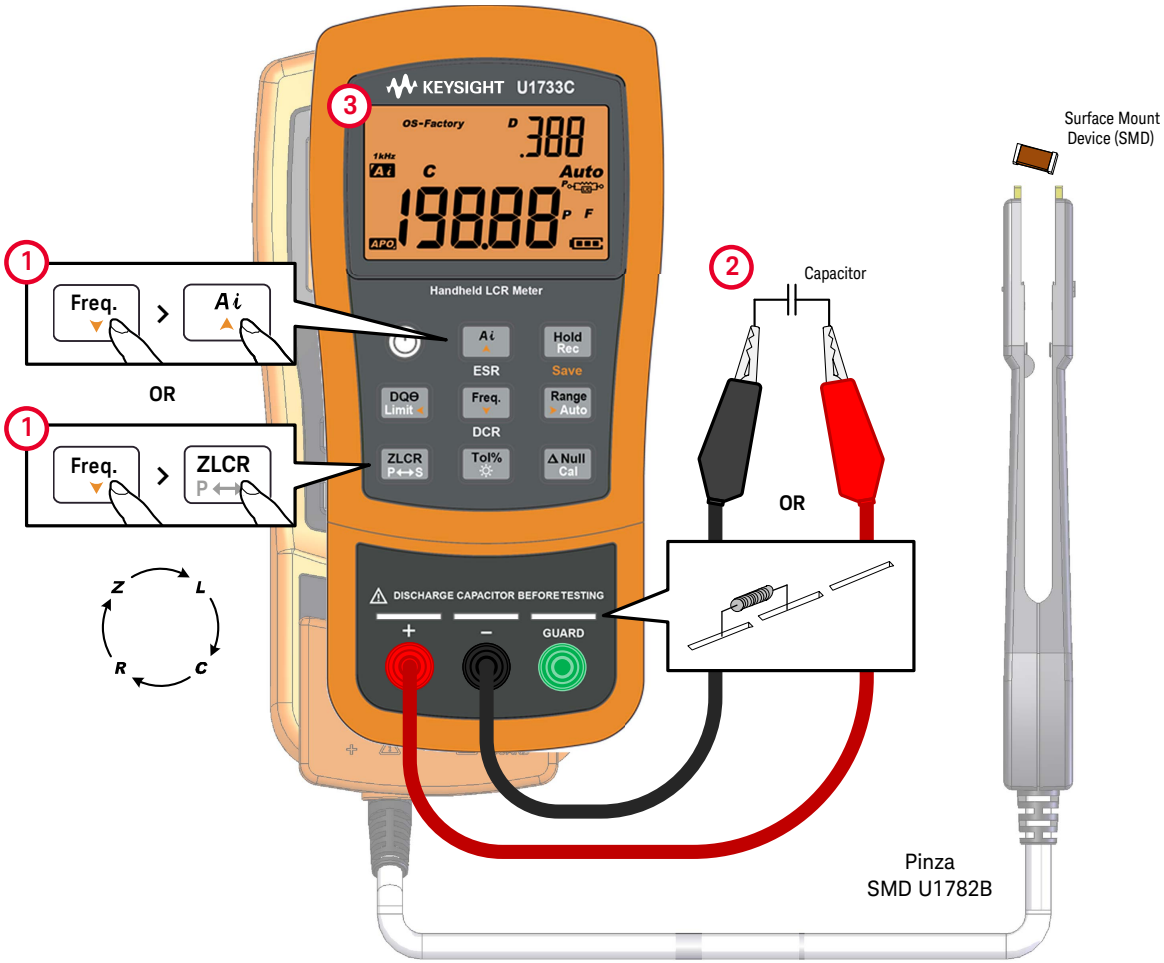


Figura 2-5 Medición de capacitancia

Medición de resistencia (R)

Configure su multímetro LCR para medir la resistencia, como se muestra en la Figura 2-7.

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

1 Pulse ⏻ para encender el multímetro LCR.

2 Pulse Freq. para seleccionar una frecuencia de prueba adecuada, y

   a pulse Ai para activar la función de identificación automática, o

   b alternativamente, pulse ZLCR para seleccionar la medición de la resistencia.

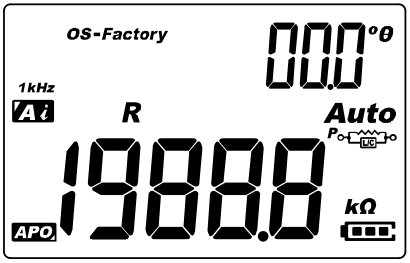


Figura 2-6 Medición de resistencia

3 Inserte una resistencia en el socket del componente o conecte el clip de prueba a los cables del componente, según sea necesario.

4 Lea la pantalla.

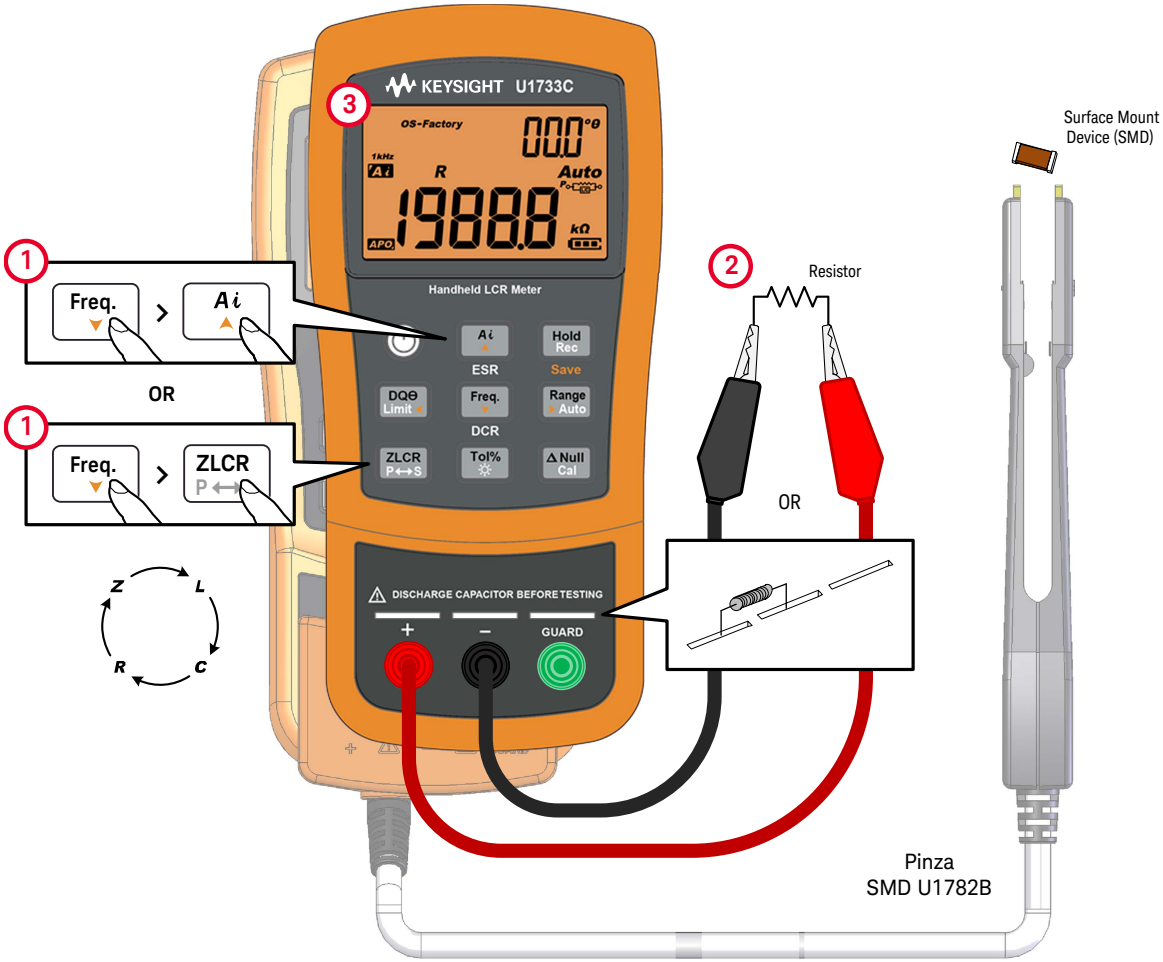


Figura 2-7 Medición de resistencia

Medición de impedancia (Z)

Todos los componentes de los circuitos, resistencias, condensadores e inductores tienen componentes parásitos. Estos incluyen, por ejemplo, la resistencia no deseada en los condensadores, capacidad no deseada en los inductores, y la inductancia no deseada en las resistencias. Por lo tanto, los componentes simples se modelan como impedancias complejas.

Configure su multímetro LCR para medir la impedancia, como se muestra en la Figura 2-9.

NOTA **Para obtener más información acerca de las teorías de medición de impedancia, consulte el *Manual de medición de impedancia*. Este documento se puede descargar desde nuestro sitio Web en http ://www.keysight.com/find/lcrmeters.**

1 Pulse ⏻ para encender el multímetro LCR.

2 Pulse [Freq.] para seleccionar una frecuencia de prueba adecuada, y pulse [ZLCR] para seleccionar la medición de impedancia.

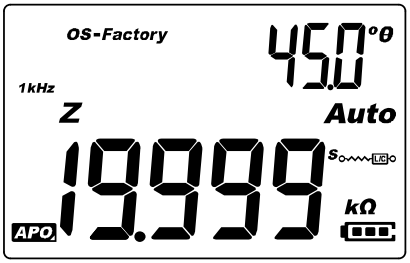


Figura 2-8 Medición de impedancia con theta

3 Inserte un componente en el socket del componente o conecte el clip de prueba a los cables del componente, según sea necesario.

4 Pulse [DQθ] para cambiar la medición de la pantalla secundaria (D, Q, o θ).

5 Lea las pantallas.

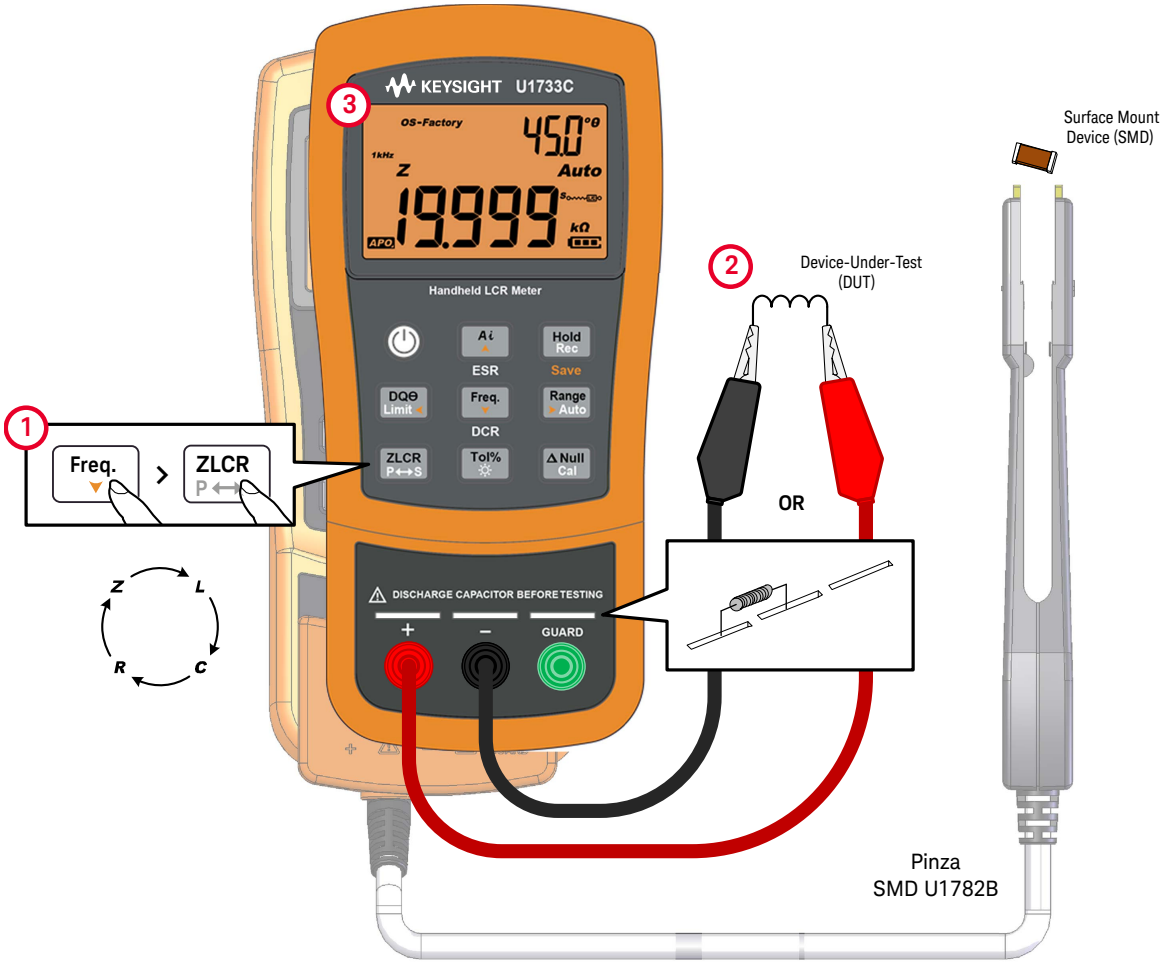


Figura 2-9 Medición de la impedancia

Medición del factor de disipación/factor de calidad/ángulo de fase (D/Q/θ)

Los valores del factor de disipación (D), factor de calidad (Q), y el ángulo de fase (θ) se pueden mostrar alternativamente pulsando la tecla [DQθ Limit] cuando el multímetro LCR se establece en el modo de medición de inductancia, capacitancia, o impedancia.

Esta opción no se aplica para la medición de DCR.

Cambio de la frecuencia de la prueba

La frecuencia de prueba se configura en 1 kHz de forma predeterminada. Presione la tecla [Freq.] para seleccionar la frecuencia de prueba deseada.

Tabla 2-5 Frecuencias de prueba disponibles

Modelo	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
U1731C	✔	✔	✔	-	-
U1732C	✔	✔	✔	✔	-
U1733C	✔	✔	✔	✔	✔

Selección del modo de circuito paralelo/serie (P/S)

El multímetro LCR puede mostrar los datos del modo paralelo (P L/C) o serie (S L/C) para todos los rangos.

Pulse la tecla [ZLCR P↔S] por más de 1 segundo para alternar entre el modo paralelo y serie.

El modo serie está definido como el valor predeterminado. Puede, sin embargo, cambiar el comportamiento de encendido en el menú de configuración. Consulte "Cambio del comportamiento de encendido inicial" en la página 70 para obtener más información acerca de cómo cambiar el modo de medición por defecto (en paralelo o en serie) para los ciclos de encendido posterior.

Ajuste de la tolerancia de referencia estándar (Tol%)

Los rangos de tolerancia disponibles son 1%, 5%, 10%, y 20%.

Para ingresar al modo de tolerancia, inserte el componente adecuado como valor estándar en el socket del componente o conecte el cable de prueba a los cables del componente, luego presione la tecla Tol% para establecer este valor como la tolerancia de referencia estándar.

De manera similar, cualquier valor que aparezca en pantalla, tales como Hold o Max/Min/Avg (Rec), puede utilizarse como valor estándar para medir componentes. Pulse Tol% de nuevo para pasar por la tolerancia de 1%, 5%, 10% y 20%, como desee.

Esta función se diseñó para mediciones convenientes de componentes. Se escucharán tres alarmas sonoras cuando un componente en prueba exceda los ajustes de tolerancia. Por el contrario, si se escucha una alarma sonora se indica que el componente está dentro del ajuste de tolerancia.

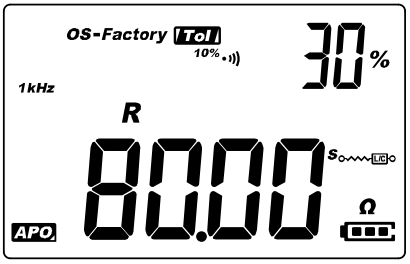


Figura 2-10 Componente por encima del ajuste de la tolerancia

NOTA

- No se puede activar el modo tolerancia si se muestra OL en la pantalla, o cuando el valor de capacitancia en prueba sea menor a 50 números.
- El modo de tolerancia sólo está disponible en el rango manual, por lo tanto, si se lo activa mientras que se encuentra en el rango automático, el multímetro LCR se ajustará automáticamente en el rango manual.

Cómo habilitar las mediciones de ESR

Pulse [A/ℓ] por más de 1 segundo para seleccionar la medición de ESR. Use la medición de ESR para medir la resistencia equivalente en serie del condensador, independientemente de su capacitancia.

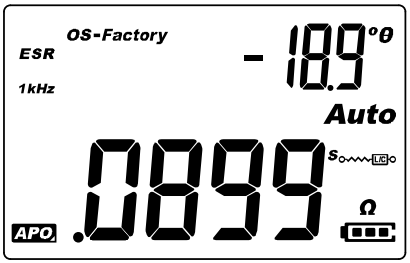


Figura 2-11 Medición de ESR con theta

Mantenga presionado [A/ℓ] por más de 1 segundo para salir de este modo.

Cómo habilitar las mediciones de DCR

Pulse [Freq.] por más de 1 segundo para seleccionar la medición de DCR. La medición DCR mide la resistencia de un componente desconocido por 1 VCD.

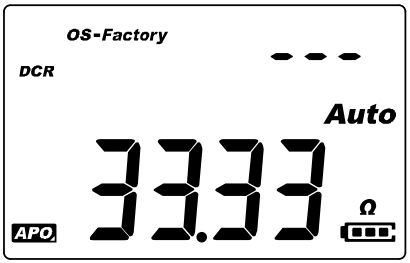


Figura 2-12 Medición DCR

Mantenga presionado [Freq.] por más de 1 segundo para salir de este modo.

Funciones adicionales

Congelado de la pantalla (Hold)

Para congelar la pantalla para cualquier función, pulse la tecla [Hold Rec]. El indicador **Hold** se muestra en la pantalla mientras la función Hold está activa.

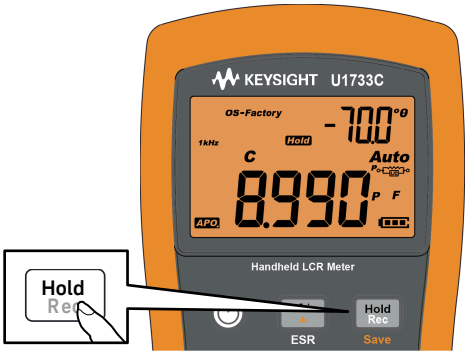


Figura 2-13 Uso de la función Hold

Pulse [Hold Rec] de nuevo para actualizar la lectura de forma automática una vez que esté estable. El anunciador **Hold** parpadea a la espera de que la lectura sea estable.

Presione [Hold Rec] durante más de 1 segundo para desactivar la función Hold.

Cómo habilitar el modo de registro estático (Rec)

El modo de registro estático almacena los valores de entrada máximo, mínimo y promedio durante una serie de mediciones en la memoria del multímetro LCR.

Cuando la entrada está por debajo del valor mínimo registrado o por encima del valor máximo registrado, el multímetro LCR emite un pitido y registra el nuevo valor. El multímetro LCR también calcula un promedio de todas las lecturas tomadas desde que se activó el modo de registro estático.

Desde la pantalla del multímetro LCR podrá ver los siguientes datos estadísticos para cualquier tipo de lectura:

- Max: lectura máxima desde que se activó el modo de registro estático
- Min: lectura mínima desde que se activó el modo de registro estático
- Avg: promedio de todas las lecturas desde que se habilitó el modo de registro estático
- MaxMinAvg: lectura actual (valor de señal de entrada real)

Presione la tecla [Hold Rec] por más de un segundo para ingresar en el modo de registro estático.

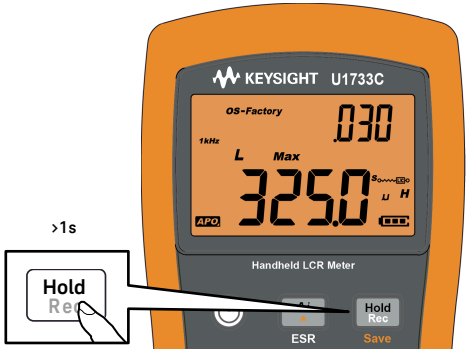


Figura 2-14 Uso de la función Rec

Pulse [Hold Rec] de nuevo para recorrer los valores de entrada Max, Min, Avg, o MaxMinAvg (presentes).

Para salir de este modo, mantenga presionada la tecla [Hold Rec] por más de un segundo.

NOTA

- El modo de grabación estática captura sólo los valores estables y actualiza la memoria, no graba valores sobrecargados (OL) para ninguna de las funciones LCR. Además el multímetro LCR no graba valores que posean menos de 50 números en mediciones de capacitancia.
- El modo de tolerancia sólo está disponible en el rango manual, por lo tanto, si se activa mientras que se encuentra en el rango automático el multímetro LCR se ajustará automáticamente en el rango manual.

Ajuste de la comparación de límite alto/bajo (Límite)

La función de comparación de límite alto/bajo le ayuda a ordenar los componentes fácilmente. Hay 32 ajustes disponibles de límite (16 ajustes fijos de fábrica, y 16 ajustes variables por el usuario).

El multímetro LCR utilizará los valores de fábrica de forma predeterminada. Puede ajustar el multímetro LCR para utilizar los valores predeterminados por el usuario en el encendido desde el menú de configuración. Consulte "Cambio de la categoría y el ajuste del límite en el encendido" en la página 79 para recibir más información.

La Tabla 2-6 muestra los valores de límite predeterminados por el usuario para cada ajuste.

Tabla 2-6 Valores límite alto y bajo predeterminados de fábrica

Set	Límite superior (H)	Límite inferior (L)
F01	1000	900
F02	1200	1080
F03	1500	1350
F04	1800	1620
F05	2200	1980
F06	2700	2430
F07	3300	2970
F08	3900	3510
F09	4700	4230
F10	5600	5040
F11	6800	6120
F12	8200	7380
F13	10000	9000
F14	12000	10800
F15	15000	13500
F16	18000	16200

NOTA Los valores por defecto de los ajustes variables del usuario se establecen de la misma forma que los ajustes fijos del usuarios. Utilice el menú de configuración para cambiar los límites alto y bajo para cada ajuste. Consulte "Cambio de los valores límite alto/bajo establecidos por el usuario" en la página 80 para recibir más información.

Pulse la tecla [DQΘ Limit] por más de 1 segundo para activar el modo de límite alto/bajo. El último número conocido del ajuste (H## or L##) se indicará en la pantalla secundaria.

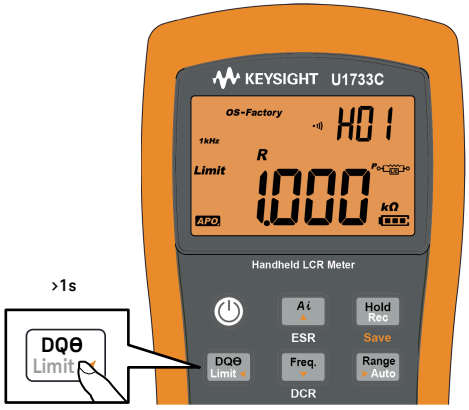


Figura 2-15 Uso de la función Limit

Cuando el indicador ***Limit*** está parpadeando, utilice la tecla [Freq.] o seleccione un ajuste de límite correspondiente.

Puede pulsar DQB Limit ◂ o Range ▸ Auto de nuevo para alternar entre los valores alto (H) o bajo (L), que se muestran en la pantalla principal.

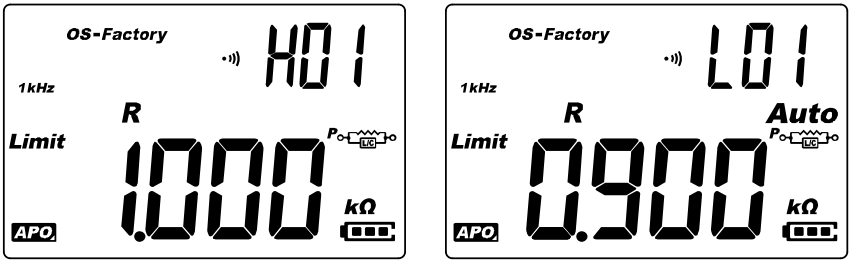


Figura 2-16 Valores de límite alto y bajo

Pulse Hold Rec mientras que el indicador ***Limit*** parpadea para iniciar la comparación. (Si no se detecta actividad después de 3 segundos, comenzará la comparación también comenzará).

El multímetro LCR emite tres pitidos y muestra nGo en la pantalla secundaria si la lectura es mayor (▲) que el límite superior o inferior (▼) que el límite inferior.

Si la lectura está dentro de los límites alto y bajo, el multímetro emite un pitido y muestra Go en la pantalla secundaria.

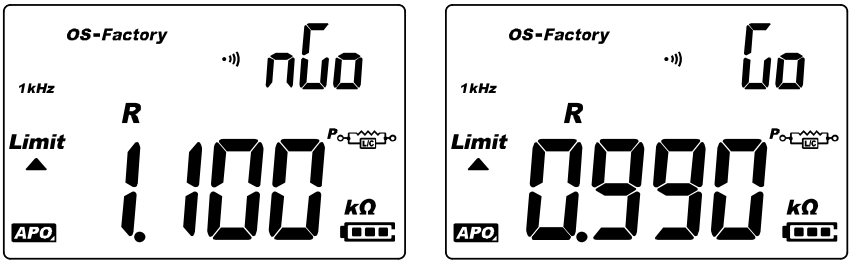


Figura 2-17 Indicaciones onG y Go

El límite establecido utilizado en la comparación se muestra después de la indicación nGo/Go.

Mantenga presionado DQB Limit ◂ por más de 1 segundo para salir de este modo.

Cómo realizar mediciones relativa (Nulo)

Al realizar mediciones relativas, también denominadas null, cada lectura es la diferencia entre un valor relativo almacenado (seleccionado o 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 (Puntas de prueba en cortocircuito) Anular el cable es también particularmente importante antes de realizar mediciones de capacitancia (Puntas de prueba abiertas).

Presione la tecla Δ Null Cal para ingresar al modo relativo y almacenar las mediciones en pantalla como valor de referencia. El multímetro LCD mostrará entonces todas las lecturas posteriores en relación con el valor de referencia.

Figura 2-18 Uso de la función Null

El indicador Δ se muestra en la pantalla mientras el modo relativo está activo. Presione [Δ Null / Cal] nuevamente para salir del modo relativo.

NOTA

- **El modo relativo no se activa si el valor en pantalla es OL**
- **El modo relativo sólo está disponible en el rango manual, por lo tanto, la activación, mientras que se encuentra en el rango automático ajustará automáticamente el multímetro de LCR en el rango manual.**
- **El modo relativo no se activa si el multímetro LCR se configura en rango automático y la retención de datos se encuentra activada.**

Realización de la calibración abierta/en corto

La función CAL compensa (corrige) los parámetros internos del multímetro LCR, así como los residuos del conector externo para continuar con la medición. Esta acción le ayudará a corregir los efectos de usos temporales.

Hay tres tipos de calibración abierta/en corto disponibles:

- OS-de fábrica: La calibración abierta/en corto se realiza durante el modo de calibración de fábrica (código de seguridad protegido). Cubre todas las frecuencias y todos los rangos.
- OS-por el usuario: La calibración abierta/en corto se realiza en cada intervalo de la opción de encendido. Cubre todas las frecuencias y todos los rangos. (consulte página 27 para ver la configuración OS-por el usuario).
- Realice una calibración abierta/en corto para un rango y una frecuencia única manteniendo pulsada la tecla [Δ Null / Cal] por más de 1 segundo.

Las correcciones para el ***OS-Factory*** y ***OS-User*** son prealmacenadas en el multímetro LCR. Ambos son calibrados en los extremos terminales.

Puede ajustar el multímetro LCR para que se inicie con la calibración abierta/en corto ***OS-Factory*** o ***OS-User*** en el menú de configuración (consulte la página 76).

La función de calibración abierta/en corto está disponible para los rangos de medición fija.

NOTA Se recomienda realizar la calibración abierta/en corto antes de realizar mediciones de precisión.

Figura 2-19 Uso de la función Cal

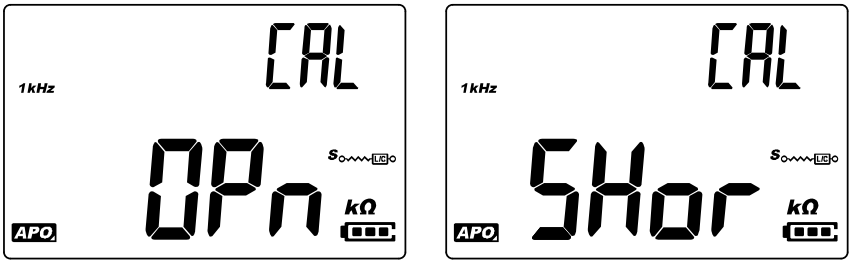


Figura 2-20 Se indica la calibración abierta y en corto

1. Pulse la tecla [Δ Null / Cal] por más de 1 segundo para entrar en el modo de calibración abierta/en corto de la frecuencia y el rango seleccionado.
2. Las indicaciones de la calibración abierta/en corto se mostrarán en la pantalla. Siga las indicaciones para las conexiones de los conectores abiertos (**OPn**) o en corto (**SHor**) y presione la tecla [Δ Null / Cal].

   El anunciador **CAL** en la parte superior derecha de la pantalla parpadeará indicando que la corrección está en proceso.
3. Luego de terminar la calibración abierta/en corto, el multímetro LCR vuelve a la pantalla normal y está listo para ser utilizado.

3 Opciones de configuración

Uso del menú de configuración 66
Resumen del menú Configuración 68
Elementos del menú de configuración 70

El siguiente capítulo describe cómo cambiar las características preestablecidas de su multímetro de LCR.

Uso del menú de configuración

El menú de configuración del multímetro le permite cambiar un número de características preestablecidas no volátiles. Si se modifican estos ajustes se afecta la operación general de su instrumento LCR en varias funciones. Seleccione una opción para editar para llevar a cabo una de las siguientes acciones:

- Cambiar entre dos valores, tales como encendido y apagado.
- Desplazarse a través de varios valores de una lista predefinida.
- Aumentar o disminuir un valor numérico dentro de un rango fijo.

El contenido del menú de configuración se resume en la Tabla 3-2 en la página 68.

Tabla 3-1 Funciones de las teclas del menú de configuración

Leyenda	Descripción
ZLCR P↔S	Mantenga pulsado ZLCR al ENCENDER (⏻) el multímetro LCR para acceder al menú de configuración. Mantenga presionado ZLCR por más de 1 segundo para salir de este modo.
DQΘ Limit ◀ / Range ▶ Auto	Presione DQΘ o Range para desplazarse a través de los elementos del menú.
Ai ▲ / Freq. ▼	Pulse Ai o Freq. en cada elemento del menú para cambiar los ajustes predefinidos. El elemento de menú (en la pantalla secundaria) parpadeará para indicar que ahora puede cambiar los valores del menú. Pulse Ai o Freq. para cambiar entre dos valores, para recorrer varios valores de una lista, o disminuir o aumentar un valor numérico.
Hold Rec / ZLCR P↔S Save	Mientras el elemento de menú está parpadeando, pulse Hold para guardar los cambios. Mientras el elemento de menú está parpadeando, pulse ZLCR para descartar los cambios.

Edición de los valores numéricos

Cuando se editan los valores numéricos, utilice el DQ⊖ Limit y Range Auto para colocar el cursor sobre un dígito numérico.

– Pulse DQ⊖ Limit para mover el cursor a la izquierda, y

– Pulse Range Auto para mover el cursor a la derecha.

Cuando el cursor se coloca sobre un dígito, utilice las teclas Ai y Freq. para cambiar el dígito numérico.

– Pulse Ai para incrementar el dígito, y

– Pulse Freq. para disminuir el dígito.

Cuando haya completado los cambios, guarde el nuevo valor numérico pulsando Hold Rec. (O bien, si desea descartar los cambios realizados, pulse ZLCR P↔S.)

Resumen del menú Configuración

Los elementos del menú Configuración se resumen en la tabla a continuación. Haga clic en las respectivas páginas “Obtenga más información” para obtener más información sobre cada elemento del menú.

Tabla 3-2 Descripciones de los elemento del menú configuración

Leyenda	Ajustes disponibles	Descripción	Obtenga más información en:
Pon tYPE	*Ai*, Z, L, C, R, ESR, o DCR	Establece el tipo de medición en que el multímetro LCR se encenderá. El valor predeterminado es el modo automático de identificación (*Ai*).	página 70
Pon FrE9	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, o 100 kHz	Establece el tipo de frecuencia en que el multímetro LCR se encenderá. El valor predeterminado es 1 kHz.	página 72
Pon L AUto	D, Q, o θ y P o S	Establece el parámetro secundario de inductancia (L) y el modo de medición en el que el multímetro LCR se enciende. El valor predeterminado es el factor de calidad (Q) y serie (S).	página 73
Pon C AUto	D, Q, o θ y P o S	Establece el parámetro secundario de capacitancia (C) y el modo de medición en el que el multímetro LCR se enciende. El valor predeterminado es el factor de disipación (D) y serie (S).	página 74
Pon R AUto	D, Q, o θ y P o S	Establece el parámetro secundario de resistencia (R) y el modo de medición en el que el multímetro LCR se enciende. El valor predeterminado es el ángulo de fase (θ) y serie (S).	página 75
oSC FACt	FACt o USEr	Establece el modo de calibración abierta/en corto en el que el multímetro LCR se enciende. Por defecto es el valor predeterminado de fábrica (FACt).	página 76
Ai ° 10	05° a 45°	Establece la condición del ángulo de fase para el modo de identificación automática (*Ai*). El valor predeterminado es 10.	página 77
Pon Ft01	Ft01 a Ft16 o Ur01 a Ur16	Establece el límite de la categoría (predeterminado de fábrica o por el usuario) y ajuste (01-16) en el que el multímetro LCR se enciende. El valor predeterminado es Ft01.	página 79

Tabla 3-2 Descripciones de los elemento del menú configuración (continuación)

Leyenda	Ajustes disponibles	Descripción	Obtenga más información en:
H01 1000	H01 a H16 o L01 a L16 0 ta 19999	Establece el límite superior e inferior para cada ajuste variable predeterminado por el usuario. Consulte Tabla 3-4 en la página 80 para ver los valores predeterminados por el usuario.	página 80
bPS 9600	9600 o 19200	Ajuste la velocidad de transmisión para la comunicación remota con una PC (9600 o 19200). El valor predeterminado es 9600.	página 82
PAr nonE	En, nonE, u odd	Ajuste el bit de paridad para la comunicación remota con una PC (ninguno, par, o impar). El valor predeterminado es ninguno.	página 83
dAt 8bit	7bit u 8bit	Ajuste la longitud en bits de datos para la comunicación remota con una PC (de 7 bits u 8 bits). El valor predeterminado es de 8 bits.	página 84
bEP 4000	2000 , 3000 Hz, 4000 Hz, o Apagado	Establece la frecuencia de sonido del multímetro LCR (2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, o apagado). El valor predeterminado es 4000 Hz.	página 85
LPb oFF	OFF u ON.	Bloquea los botones del multímetro LCR. Por defecto está desactivado.	página 86
APo 05	01 a 99 mins u oFF	Ajuste el tiempo de espera de apagado automático desde 1 hasta 99 minutos (1 hora, 39 minutos) o en apagado. El valor predeterminado es 5 minutos.	página 87
bLt 30	01 a 99 s u oFF	Ajuste el tiempo de espera de la luz de fondo del LCD de 1 a 99 segundos (1 minuto, 39 segundos) o en apagado. El valor predeterminado es 30 segundos.	
rSt dEFA	dEFA	Restablezca el multímetro LCR a su configuración por defecto de fábrica.	página 88

Elementos del menú de configuración

Cambio del comportamiento de encendido inicial

Puede cambiar el comportamiento de encendido de su multímetro LCR para los ciclos de encendido posteriores.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
Pon-tYPE	*Ai*, Z, L, C, R, ESR, o DCR	*Ai*
Pon-FrEq	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, o 100 kHz	1 kHz
Pon-AUto (L)	– D, Q, o °θ – Paralelo o en serie	– Q – Serie
Pon-AUto (C)	– D, Q, o °θ – Paralelo o en serie	– D – Serie
Pon-AUto (R)	– D, Q, o °θ – Paralelo o en serie	– °θ – Serie
Pon-oSC	FACt o USEr	FACt

Cambio del tipo de medición en el encendido

Utilice este elemento de configuración para cambiar el tipo medición inicial del multímetro LCR. Puede ajustar el multímetro LCR para que se encienda en el

- modo de identificación automática (*Ai*),
- medición de la impedancia (Z),
- medición de la inductancia (L),
- medición de la capacitancia (C),
- Medida de la resistencia (R),
- modo de resistencia equivalente en serie (ESR), o
- modo de resistencia de corriente continua (DCR) sólo para U1733C

El multímetro LCR se encenderá en el tipo de medición seleccionada para los posteriores ciclos de encendido.

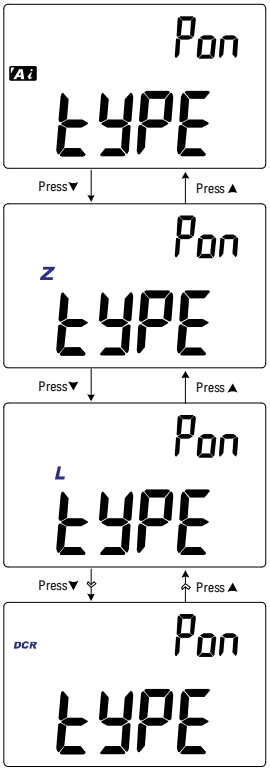


Figura 3-1 Cambio del tipo de medición en el encendido

Cambio de la frecuencia de prueba en el encendido

Utilice este elemento de configuración para cambiar la frecuencia de prueba inicial del multímetro LCR. Usted puede ajustar el multímetro LCR para que se inicie con una frecuencia de prueba de 100 Hz a 100 kHz.

El multímetro LCR se encenderá en el tipo de frecuencia seleccionada para los posteriores ciclos de encendido.

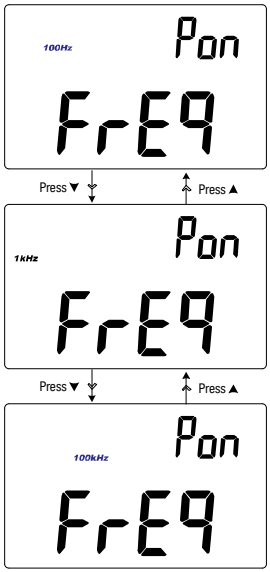


Figura 3-2 Cambio de la frecuencia de prueba en el encendido

Cambio del parámetro secundario de encendido y el modo de medición para las mediciones de inductancia (L)

Utilice este elemento de configuración para cambiar el parámetro secundario inicial de medición de inductancia (**L**) – factor de disipación (**D**), factor de calidad (**Q**), o ángulo de fase (θ) – y el modo de medición – paralelo o en serie.

La medición de inductancia (**L**) se iniciará utilizando el parámetro secundario seleccionado y el modo de medición los ciclos de encendido posteriores.

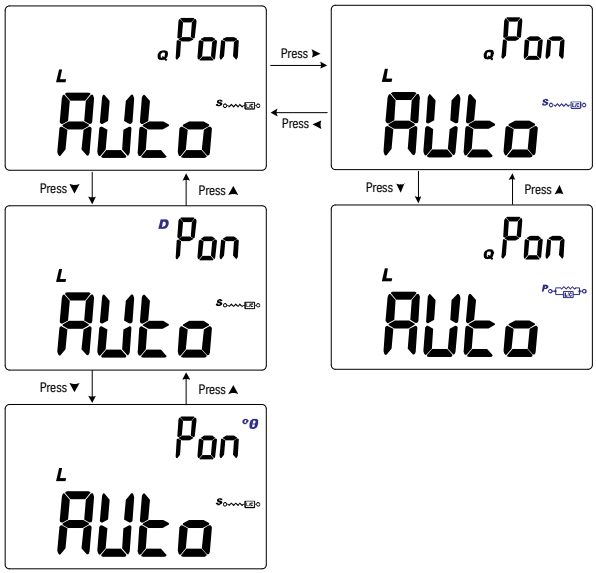


Figura 3-3 Cambio del parámetro secundario de encendido y el modo de medición para las mediciones de inductancia (L)

Cambio del parámetro secundario de encendido y el modo de medición para las mediciones de capacitancia (C)

Utilice este elemento de configuración para cambiar el parámetro secundario inicial de medición de capacitancia(**C**) – factor de disipación (**D**), factor de calidad (**Q**), o ángulo de fase (θ) – y el modo de medición – paralelo o en serie.

La medición de capacitancia (**C**) se iniciará utilizando el parámetro secundario seleccionado y el modo de medición los ciclos de encendido posteriores.

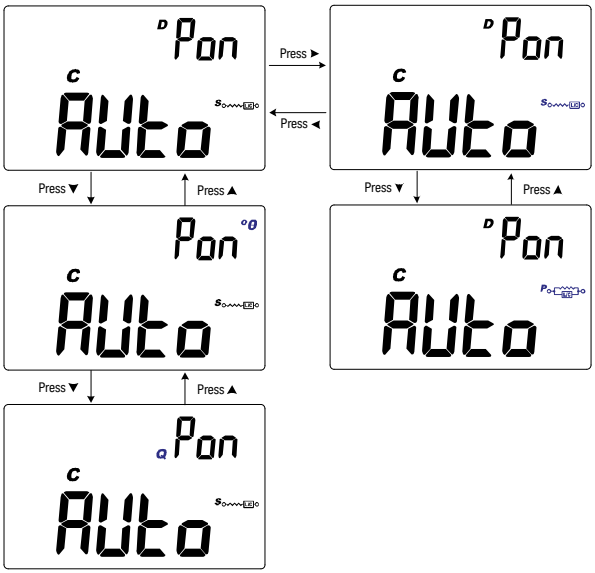


Figura 3-4 Cambio del parámetro secundario de encendido y el modo de medición para las mediciones de capacitancia (C)

Cambio del parámetro secundario de encendido y el modo de medición para las mediciones de resistencia (R)

Utilice este elemento de configuración para cambiar el parámetro secundario inicial de medición de resistencia (**R**) – factor de disipación (**D**), factor de calidad (**Q**), o ángulo de fase (θ) – y el modo de medición – paralelo o en serie.

La medición de resistencia (**R**) se iniciará utilizando el parámetro secundario seleccionado y el modo de medición los ciclos de encendido posteriores.

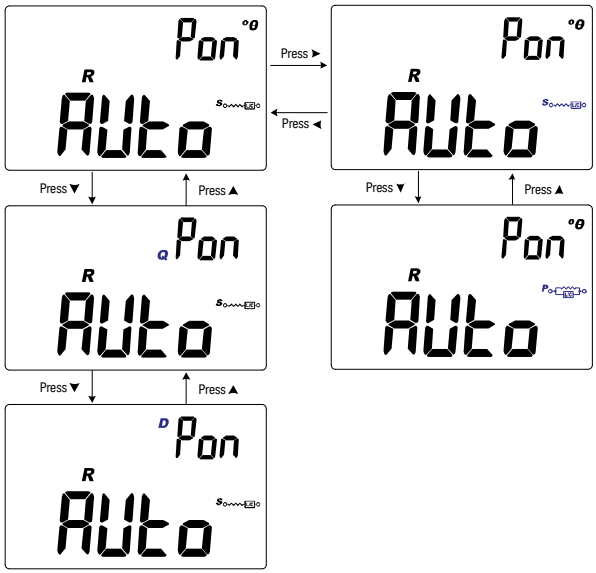


Figura 3-5 Cambio del parámetro secundario de encendido y el modo de medición para las mediciones de resistencia (R)

Cambio de la calibración abierta/en corto en el encendido

Utilice este elemento de configuración para cambiar la calibración abierta/en corto inicial del multímetro LCR a la calibración abierta/en corto predeterminada de fábrica (**FACt**), o a la predeterminada por el usuario (**USEr**).

El multímetro LCR se encenderá en la calibración abierta/en corto seleccionada para los posteriores ciclos de alimentación.

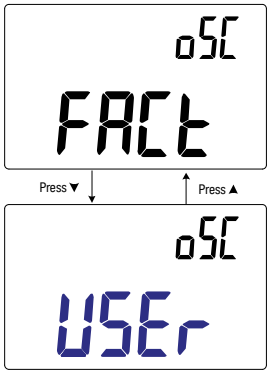


Figura 3-6 Cambio de la calibración abierta/en corto en el encendido

Cambio de la condición de fase del ángulo de la función *Ai*

Esta configuración se utiliza con la función *Ai* (consulte la página 42). La función *Ai* ayuda a identificar las mediciones L, C, y I automáticamente en función del ángulo de la impedancia detectada en el DUT.

Utilice este elemento de configuración para cambiar el ángulo de fase por defecto para la función *Ai* entre 5° y 45°.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
Ai	(5 a 45)°	10°

La Tabla 3-3 muestra la correlación entre el ángulo de fase detectado y las mediciones de L, C y R seleccionadas.

Tabla 3-3 Normas del ángulo de fase de identificación automática

Ángulo de fase[1]	Pantalla principal	Pantalla secundaria
$-$**Set** $< \theta <$ $+$**Set**	R	θ
$\theta \geq +$**Set**	L	Q
$\theta \leq -$ **Set**	C	D

[1] Donde **± Set** es el ángulo de fase seleccionado.

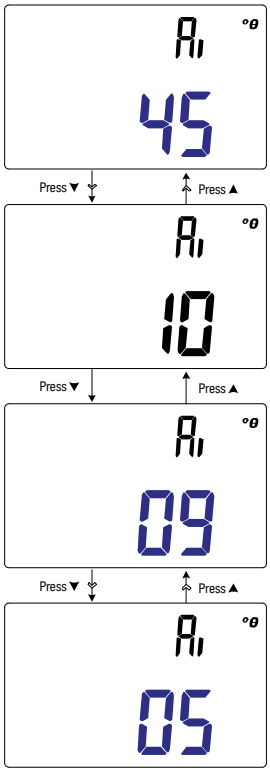


Figura 3-7 Cambio de la condición del ángulo de fase de la función *Ai*

Cambio de la categoría y el ajuste del límite en el encendido

Esta configuración se utiliza con la función de comparación de límite (página 58). Hay 32 ajustes disponibles de límite (16 ajustes fijos de fábrica, y 16 ajustes variables por el usuario).

Utilice este elemento de configuración para cambiar la categoría predeterminada (de fábrica o por el usuario) y establecer (1 a 16) para los ciclos de encendido posterior.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
Pon	– Fábrica (FT01 a Ft16) o – Usuario (Ur01 a Ur16)	Ft01

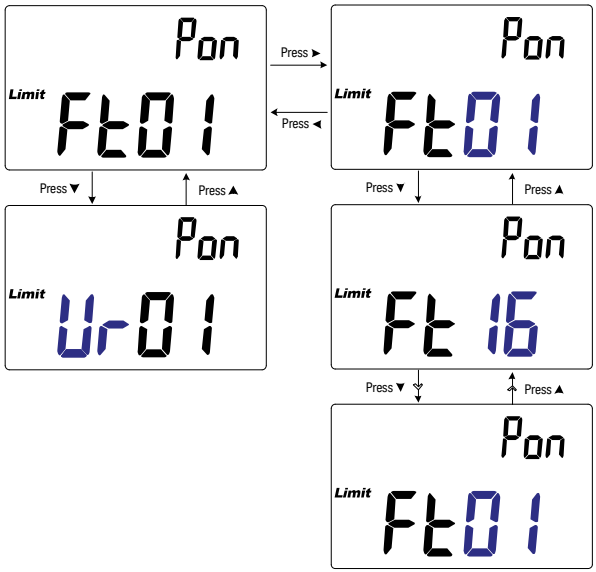


Figura 3-8 Cambio de la categoría y el ajuste del límite en el encendido

Cambio de los valores límite alto/bajo establecidos por el usuario

Esta configuración se utiliza con la función de comparación de límite (página 58). Hay 16 ajustes variables por el usuarios disponibles.

Utilice este elemento de configuración para cambiar los límites alto y bajo de cada ajuste variable por el usuario.

NOTA **El límite bajo se puede fijar desde 0 a menor o igual al límite alto, y el límite alto se puede ajustar en más de o igual al límite bajo a menor que o igual al número máximo de visualización (19999).**

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
– H(01 a 16) o – L(01 a 16)	0 a 19999	Consulte la Tabla 3-4

La Tabla 3-4 muestra los valores de límite predeterminados por el usuario para cada ajuste.

Tabla 3-4 Valores límite alto/bajo predeterminados por el usuario

Ajuste	Límite superior (H)	Límite inferior (L)
U01	1000	900
U02	1200	1080
U03	1500	1350
U04	1800	1620
U05	2200	1980
U06	2700	2430
U07	3300	2970
U08	3900	3510
U09	4700	4230
U10	5600	5040

Tabla 3-4 Valores límite alto/bajo predeterminados por el usuario (continuación)

Ajuste	Límite superior (H)	Límite inferior (L)
U11	6800	6120
U12	8200	7380
U13	10000	9000
U14	12000	10800
U15	15000	13500
U16	18000	16200

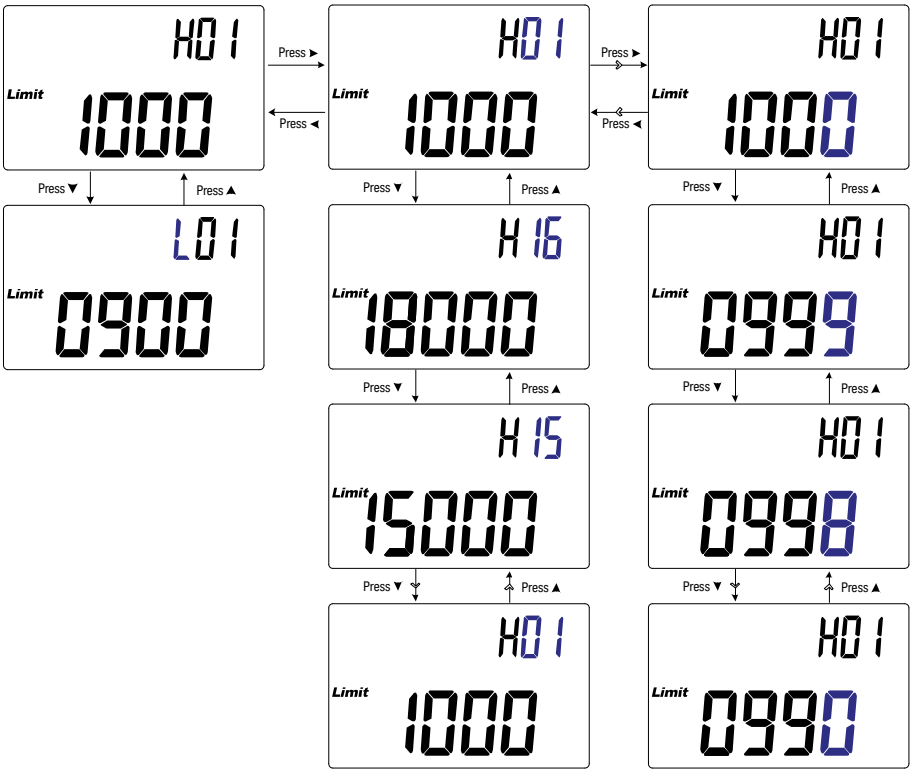


Figura 3-9 Cambio de los valores límite alto/bajo establecidos por el usuario

Cómo cambiar la velocidad de transmisión

Esta configuración se utiliza con el enlace de comunicación por infrarrojos y el Keysight GUI Data Logger software para controlar el multímetro LCR de forma remota (página 26).

Utilice este elemento de configuración para cambiar la velocidad de transmisión de las comunicaciones a distancia con una PC.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
bPS	(9600 o 19200) bits/segundo	9600 bits/segundo

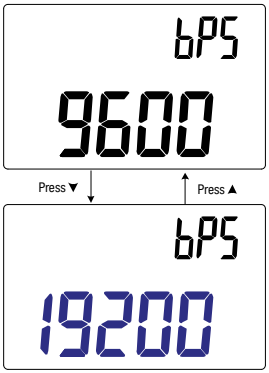


Figura 3-10 Cómo cambiar la velocidad de transmisión

Cómo cambiar la comprobación de paridad

Esta configuración se utiliza con el enlace de comunicación por infrarrojos y el Keysight GUI Data Logger software para controlar el multímetro LCR de forma remota (página 26).

Utilice este elemento de configuración para cambiar la verificación de paridad de las comunicaciones a distancia con una PC.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
PAr	nonE, En, u odd	nonE

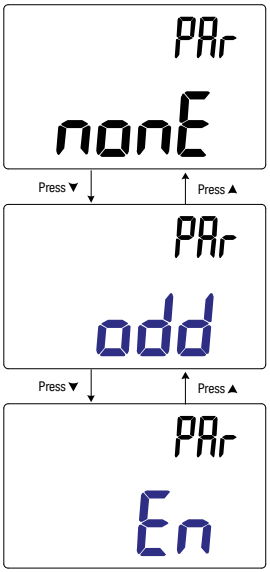


Figura 3-11 Cómo cambiar la comprobación de paridad

Cómo cambiar los bits de datos

Esta configuración se utiliza con el enlace de comunicación por infrarrojos y el Keysight GUI Data Logger software para controlar el multímetro LCR de forma remota (página 26).

Utilice este elemento de configuración para cambiar el número de bits de datos (ancho de datos) para las comunicaciones a distancia con una PC. El número de interrupción de bit es siempre 1, y esto no se puede cambiar.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
dAt	7 bits o 8 bits	8 bits

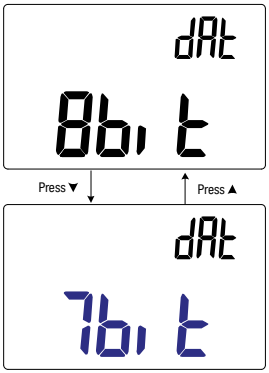


Figura 3-12 Cómo cambiar los bits de datos

Cambio de la frecuencia del sonido

Las alerta de sonido del multímetro LCR le indica a los usuarios la presencia de los nuevos valores detectados para los registros estáticos, valores detectados que están fuera de tolerancia o límites establecidos, así como operaciones de tecla no válidas.

Utilice este elemento de configuración para cambiar la frecuencia de conducción de la alarma.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
bEP	(2000, 3000, 4000) Hz o oFF	4000 Hz

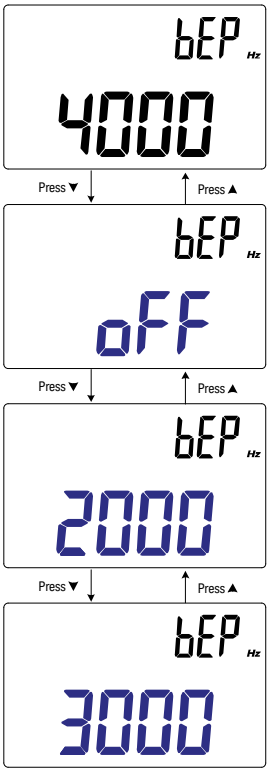


Figura 3-13 Cambio de la frecuencia del sonido

Bloqueo de los botones

Utilice este elemento de configuración para bloquear los botones (teclas) de su multímetro LCR. Si se activa este modo, todas las teclas se bloquearán (no funcionarán) al salir del menú de configuración.

Desbloquee los botones de nuevo desde el menú de configuración a través de las opciones de encendido (página 27).

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
LPb	Encendido o Apagado	oFF

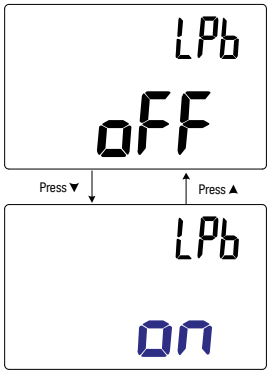


Figura 3-14 Bloqueo de los botones

Cómo cambiar los tiempos de espera del apagado automático y de la luz de fondo

Las funciones de apagado automático (consulte la página 22) y de luz de fondo (véase la página 23) del multímetro LCR utilizan temporizadores para determinar cuándo apagar la luz de fondo y cuando apagar automáticamente el multímetro.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
APo	(01 a 99) minutos o Apagado	05 minutos
bLt	(01-99) segundos o Apagado	30 segundos

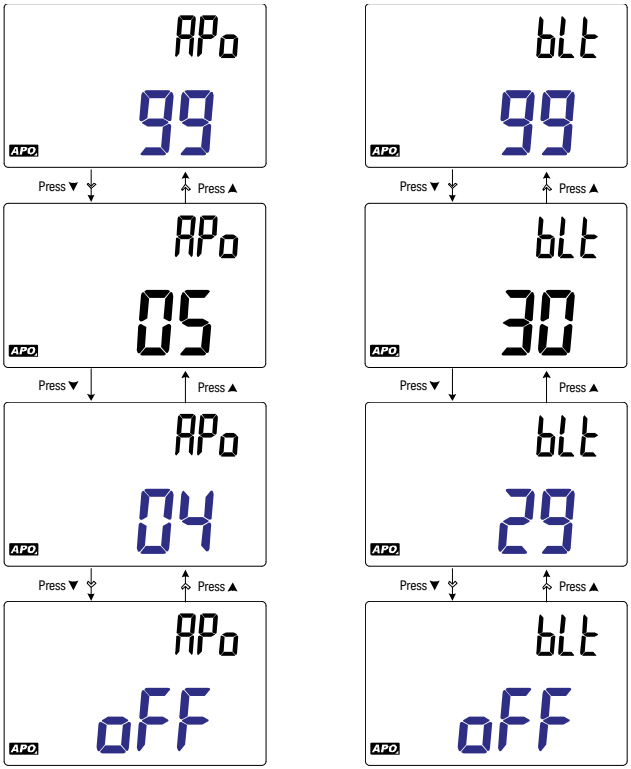


Figura 3-15 Cómo cambiar los tiempos de espera del apagado automático y de la luz de fondo

Restablecimiento de los elementos de configuración

Los elementos de configuración se pueden restablecer a sus valores por defecto a través de este elemento de configuración.

Pulse [Hold Rec] para realizar el restablecimiento. El multímetro LCR emitirá un pitido, saldrá del menú de configuración y volverá al funcionamiento normal.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
rSt	dEFA	dEFA

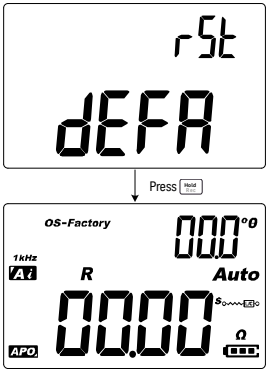


Figura 3-16 Restablecimiento de los elementos de configuración

4 Características y especificaciones

Para obtener las características y especificaciones del Multímetro portátil LCR U1731C/U1732C/U1733C, consulte la hoja de datos en http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-7778EN.pdf.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

DISTRAME SAS I Groupe ARCHOS - Tel. +33 (0)3 25 71 25 83 - infos@distrame.fr - www.distrame.fr

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 2011-2023

10.ª edición, octubre de 2023

Impreso en Malasia

U1731-90081

www.keysight.com