Keysight U1251B and U1252B Handheld Digital Multimeter

User's and Service Guide

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Notices

Copyright Notice

© Keysight Technologies 2009 – 2020

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

U1251-90036

Edition

Edition 26, June 2021

Printed in:

Printed in Malaysia

Published by:

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

Technology Licenses

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

Declaration of Conformity

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

U.S. Government Rights

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

Warranty

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

Safety Information

CAUTION

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

WARNING

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

Safety Symbols

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

	Direct current (DC)		Off (supply)
	Alternating current (AC)		On (supply)
	Both direct and alternating current		Caution, risk of electric shock
	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	CAT III 1000V	Category III 1000 V overvoltage protection
	Equipment protected throughout by double insulation or reinforced insulation	CAT IV 600 V	Category IV 600 V overvoltage protection

General Safety Information

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 of design, manufacture, and intended use of the instrument. Keysight Technologies assumes no liability for the customer's failure to comply with these requirements.

CAUTION

- Turn off the circuit power and discharge all high-voltage capacitors in the circuit before you perform resistance, continuity, diodes, or capacitance tests.
- Use the correct terminals, function, and range for your measurements.
- Never measure voltage when current measurement is selected.
- Use only recommended rechargeable battery. Ensure proper insertion of battery in the meter, and follow the correct polarity.
- Disconnect test leads from all the terminals during battery charging.

WARNING

- Do not exceed any of the measurement limits defined in the specifications to avoid instrument damage and the risk of electric shock.
- When working above 70 VDC, 33 VAC RMS or 46.7 V peak, exercise caution – such range pose a shock hazard.
- Do not measure more than the rated voltage (as marked on the meter) between terminals, or between terminal and earth ground.
- Double-check the meter's operation by measuring a known voltage.
- For current measurement, turn off circuit power before connecting the meter to the circuit. Always place the meter in series with the circuit.
- When connecting probes, always connect the common test probe first. When disconnecting probes, always disconnect the live test probe first.
- Detach test probes from the meter before you open the battery cover.
- Do not use the meter with the battery cover or part of the cover removed or loose.
- Replace the battery as soon as the low battery indicator  flashes on screen. This is to avoid false readings, which may lead to possible electric shock or personal injury.
- Do not operate the product in an explosive atmosphere or in the presence of flammable gases or fumes, vapor, or wet environments.
- Inspect the case for cracks or missing plastic. Pay extra attention to the insulation surrounding the connectors. Do not use the meter if it is damaged.
- Inspect the test probes for damaged insulation or exposed metal, and check for continuity. Do not use the test probe if it is damaged.
- Do not use any other AC charger adaptor apart from the one certified by Keysight with this product.

WARNING

- Do not use repaired fuses or short-circuited fuse-holders. For continued protection against fire, replace the line fuses only with fuses of the same voltage and current rating and recommended type.
- Do not service or perform adjustments alone. Under certain condition, hazardous voltages may exist, even with the equipment switched off. To avoid dangerous electric shock, service personnel must not attempt internal service or adjustment unless another person, capable of rendering resuscitation or first aid, is present.
- Do not substitute parts or modify equipment to avoid the danger of introducing additional hazards. Return the product to Keysight Technologies Sales and Service Office for service and repair to ensure the safety features are maintained.
- Do not operate damaged equipment as the safety protection features built into this product may have been impaired, either through physical damage, excessive moisture, or any other reason. Remove power and do not use the product until safe operation can be verified by service-trained personnel. If necessary, return the product to Keysight Technologies Sales and Service Office for service and repair to ensure the safety features are maintained.

Measurement Category

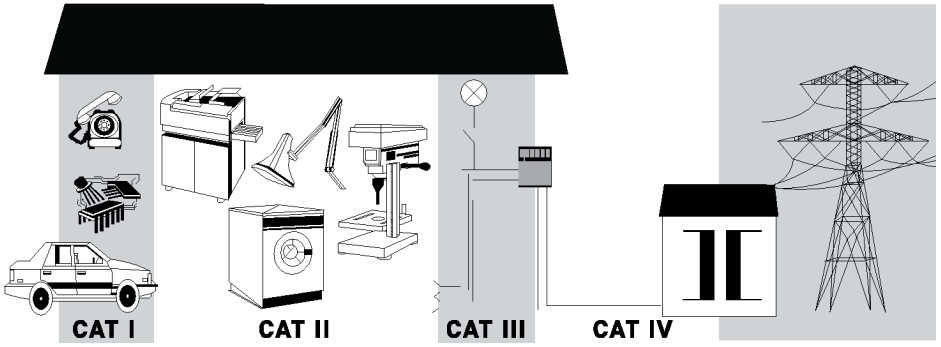
The Keysight U1251B and U1252B Handheld Digital Multimeter has a safety rating of CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V.

Measurement CAT I are measurements performed on circuits which are not directly connected to the AC mains. For example, measurements on circuits not derived from the AC mains or specially protected (internal) mains-derived circuits.

Measurement CAT II are measurements performed on circuits that are directly connected to a low voltage installation. For example, measurements on household appliances, portable tools and other similar equipment.

Measurement CAT III are measurements performed on building installations. For example, measurements on distribution boards, circuit-breakers, wiring (including cables), bus-bars, junction boxes, switches, socket outlets within the fixed installation, equipment for industrial use and equipment that is permanently connected to the fixed installation such as stationary motors.

Measurement CAT IV are measurements performed at the source of the low-voltage installation. For example, measurements on electricity meters, primary over-current protection devices and ripple control units.



Environmental Conditions

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

Environmental condition	Requirement
Operating temperature	Full accuracy at –20 °C to 55 °C
Operating humidity	Full accuracy to 80% RH for temperatures up to 35 °C, decreasing linearly to 50% RH at 55 °C
Storage temperature	–40 °C to 70 °C (with battery removed)
Altitude	Up to 2000 m
Pollution degree	Pollution Degree 2

Product Regulatory and Compliance

This U1251B and U1252B handheld multimeter complies with safety and EMC requirements.

Refer to Declaration of Conformity at http://www.keysight.com/go/conformity for the latest revision.

Regulatory Markings

CE ISM 1-A	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 Spectrum Management Agency of Australia. This signifies compliance with the Australia EMC Framework regulations under the terms of the Radio Communication Act of 1992.
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/electronic product in domestic household waste.
	The CSA mark is a registered trademark of the Canadian Standards Association.		

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

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

Product category

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

The affixed product label is as shown below.



Do not dispose in domestic household waste.

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

Sales and Technical Support

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

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

In This Guide...

1 Getting Started

This chapter contains information on the Keysight U1251B and U1252B handheld multimeter front panel, rotary switch, keypad, display, terminals and rear panel.

2 Making Measurements

This chapter contains information on how to make measurements using the U1251B and U1252B handheld digital multimeter.

3 Functions and Features

This chapter contains information on the functions and features that are available for the U1251B and U1252B digital multimeter.

4 Changing the Default Setting

This chapter shows you how to change the default factory settings of the U1251B and U1252B and other available setting options.

5 Maintenance

This chapter will go through how to troubleshoot the handheld digital multimeter if any problems arise.

6 Performance Tests and Calibration

This chapter contains the performance test procedures and the adjustment procedure.

7 Specifications

For the specifications of the U1251B and U1252B Handheld Digital Multimeter, refer to the datasheet at
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.pdf.

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

Table of Contents

Safety Symbols 3
Safety Information 4
General Safety Information 4
Measurement Category 7
Environmental Conditions 8
Regulatory Markings 9
Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96/EC 10
Product category 10
Sales and Technical Support 10
In This Guide... 11

1 Getting Started

Introducing the U1251B/U1252B Handheld Digital Multimeter 22
Check the shipment 23
Installing the battery 24
. 25
Adjusting the tilt-stand 26
The front panel at a glance 28
The rear panel at a glance 29
The rotary switch at a glance 30
The keypad at a glance 31
The display at a glance 33
Selecting display with the Hz button 39
Selecting display with the Dual button 42
Selecting display with the Shift button 45
The terminals at a glance 46

2 Making Measurements

Understanding the Measurement Instructions 50
Measuring Voltage 50

Measuring AC voltage 51
Measuring DC voltage 52
Measuring AC and DC Signals (U1252B only) 53
Measuring Current 54
µA & mA measurement 54
Percentage scale of 4 mA to 20 mA 56
A (ampere) measurement 58
Frequency Counter 59
Measuring Resistance, Conductance and Testing Continuity 61
Testing Diodes 65
Measuring Capacitance 68
Measuring Temperature 70
Alerts and Warning During Measurement 74
Overload alert 74
Input warning 74
Charge terminal alert 75

3 Functions and Features

Dynamic Recording 78
Data Hold (Trigger Hold) 80
Refresh Hold 81
Null (Relative) 83
Decibel Display 85
1 ms Peak Hold 87
Data Logging 89
Manual logging 89
Interval logging 91
Reviewing logged data 93
Square Wave Output (for U1252B) 95
Remote Communication 99

4 Changing the Default Setting

Selecting Setup Mode 102
Setting Data Hold/Refresh Hold Mode 106
Setting Data Logging Mode 107
Setting Thermocouple Types (U1252B only) 108
Setting Reference Impedance for dBm Measurement 109
Setting Minimum Frequency Measurement 110
Setting Temperature Unit 111
Setting Auto Power Saving Mode 113
Setting Percentage (%) Scale Readout 115
Setting Beep Frequency 116
Setting Backlight Timer 117
Setting Baud Rate 118
Setting Parity Check 119
Setting Data Bit 120
Setting Echo Mode 121
Setting Print Mode 122
Returning to Default Factory Settings 123
Setting the Battery Voltage 124
Setting the Filter 125

5 Maintenance

Introduction 128
General maintenance 128
Battery replacement 128
Storage considerations 130
Charging the battery 131
Fuse checking procedure 139
Replacing the fuse 141
Troubleshooting 143
Replaceable Parts 144
To order replaceable parts 144

6 Performance Tests and Calibration

Calibration Overview 146
Closed-case electronic calibration 146
Keysight Technologies calibration services 146
Calibration Interval 147
Adjustment is recommended 147
Recommended Test Equipment 148
Basic Operating Test 149
Backlit test 149
Testing the display 149
Current terminal test 150
Charge terminal alert test 151
Test Considerations 152
Calibration Security 153
Performance Verification Tests 154
Unsecuring the instrument for calibration 161
Calibration Process 164
Using the front panel for adjustments 165
Adjustments Consideration 166
Valid adjustment input values 167
Adjustment Procedure 168
Finishing the Adjustment 175
To Read the Calibration Count 175
Calibration Errors 176

7 Specifications

List of Figures

Figure 1-1 Tilt-stand at 60° 26
Figure 1-2 Tilt-stand at 30° 26
Figure 1-3 Tilt-stand at hanging position 27
Figure 1-4 U1252B front panel 28
Figure 1-5 Rear panel 29
Figure 1-6 Rotary switch 30
Figure 1-7 U1252B keypad 31
Figure 1-8 Display symbols 33
Figure 1-9 Connector terminals 47
Figure 2-1 Measuring AC voltage 51
Figure 2-2 Measuring DC voltage 52
Figure 2-3 Measuring mA and mA current 55
Figure 2-4 Measuring scale of 4-20 mA 57
Figure 2-5 A (ampere) current measurement 58
Figure 2-6 Measuring frequency 60
Figure 2-7 Measuring resistance 61
Figure 2-8 Audible continuity, conductance, and resistance test 62
Figure 2-9 Conductance measurement 64
Figure 2-10 Measuring forward bias of diode 66
Figure 2-11 Measuring reverse bias of diode 67
Figure 2-12 Capacitance measurements 69
Figure 2-13 Connecting the thermal probe into the non-compensation transfer adapter 71
Figure 2-14 Connecting the probe with adapter into the multimeter 71
Figure 2-15 Surface temperature measurement 73
Figure 2-16 Input terminal warning 74
Figure 2-17 Charge terminal alert 75
Figure 3-1 Dynamic recording mode operation 79
Figure 3-2 Data hold mode operation 80
Figure 3-3 Refresh hold mode operation 82
Figure 3-4 Null (relative) mode operation 84
Figure 3-5 dBm/dBV display mode operation 86
Figure 3-6 1ms peak hold mode operation 88

Figure 3-7 Hand (Manual) logging mode operation 90
Figure 3-8 Full Log 90
Figure 3-9 Interval (Automatic) logging mode operation 92
Figure 3-10 Log review mode operation 94
Figure 3-11 Frequency adjustment for square wave output 96
Figure 3-12 Pulse width adjustment for square wave output 97
Figure 3-13 Pulse width adjustment for square wave output 98
Figure 3-14 Cable connection for remote communication 99
Figure 4-1 Data hold/Refresh hold setup 106
Figure 4-2 Data logging setup 107
Figure 4-3 Thermocouple type setup 108
Figure 4-4 Reference impedance for dBm measurement setup 109
Figure 4-5 Minimum frequency setup 110
Figure 4-6 Temperature unit setup 112
Figure 4-7 Auto power saving setup 114
Figure 4-8 % scale readout setup 115
Figure 4-9 Beep frequency setup 116
Figure 4-10 Backlit timer setup 117
Figure 4-11 Baud rate setup remote control 118
Figure 4-12 Parity check setup 119
Figure 4-13 Data bit setup for remote control 120
Figure 4-14 Echo mode setup for remote control 121
Figure 4-15 Print mode setup for remote control 122
Figure 4-16 Reset setup 123
Figure 4-17 Battery voltage selection 124
Figure 4-18 DC filter 125
Figure 5-1 9 V rectangular battery 130
Figure 5-2 Battery capacity display as trickle 133
Figure 5-3 Self-test 134
Figure 5-4 Charging mode 136
Figure 5-5 Charge end and trickle state 136
Figure 5-6 Battery charging procedure 138
Figure 5-7 Fuse checking procedures 139
Figure 5-8 Fuse replacement 142
Figure 6-1 LCD display 149
Figure 6-2 Input warning 150
Figure 6-3 Charge terminal alert 151

List of Tables

Table 1-1 Rotary switch description and functions 30
Table 1-2 Keypad descriptions and functions 31
Table 1-3 General display symbols 34
Table 1-4 Primary display symbols 35
Table 1-5 Secondary display symbols 36
Table 1-6 Analog bar range and counts 38
Table 1-7 Selecting display with the Hz button 39
Table 1-8 Selecting display with the Dual button 42
Table 1-9 Selecting display with the Shift button 45
Table 1-10 Terminal connections for different measuring functions . 47
Table 2-1 Numerical steps descriptions 50
Table 2-2 Percentage scale and measurement range 56
Table 2-3 Audible continuity measurement range 63
Table 4-1 Available setting options in Setup mode 103
Table 4-2 Filter defaults 126
Table 5-1 Battery voltage and corresponding percentage of charges in standby and charging modes 132
Table 5-2 Error messages 134
Table 5-3 Measurement readings for fuse checking 140
Table 5-4 Fuse specifications 142
Table 5-5 Basic troubleshooting procedures 143
Table 6-1 Recommended Test Equipment 148
Table 6-2 Verification Test 155
Table 6-3 Valid adjustment input values 167
Table 6-4 Adjustment table 170
Table 6-5 Calibration error codes and their respective meanings . 176

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

1 Getting Started

Introducing the U1251B/U1252B Handheld Digital Multimeter 22
Check the shipment 23

This chapter contains information on the Keysight U1251B and U1252B handheld multimeter front panel, rotary switch, keypad, display, terminals and rear panel.

Introducing the U1251B/U1252B Handheld Digital Multimeter

Key features of this digital multimeter:

- DC, AC and AC + DC (U1252B only) voltage and current measurements
- True-RMS measurement for both AC voltage and current
- Rechargeable Ni-MH battery with built-in charging capability (U1252B only)
- Ambient temperature on second display
- Battery capacity indicator
- Bright orange LED backlight
- Resistance measurement of up to 50 MΩ (for U1251B) and 500 MΩ (for U1252B)
- Conductance measurement from 0.01 nS (100 GΩ) ~ 50 nS
- Capacitance measurement of up to 100 mF
- Frequency counter of up to 20 MHz (U1252B only)
- The % scale readout for 4–20 mA or 0–20 mA measurement
- dBm with selectable reference impedance
- 1 ms Peak Hold to catch inrush voltage and current easily
- Temperature test with selectable 0 °C compensation (without ambient temperature compensation)
- K-type (for U1251B) and J/K-types temperature measurement (U1252B only)
- Frequency, duty cycle, and pulse width measurements
- Dynamic Recording for min, max, and average readings
- Data Hold with manual or auto trigger and Null mode
- Diode and audible continuity tests
- Square wave generator with selectable frequency, pulse width and duty cycle (U1252B only)
- Keysight GUI Application Software (IR-USB cable sold separately)
- Closed case calibration

Check the shipment

Verify that you have received the following items with your multimeter:

- 9 V alkaline battery (U1251B only)
- Test probes
- Test leads
- Alligator clips
- Rechargeable 8.4 V battery (U1252B only)
- Power cord & AC adapter (U1252B only)
- Certificate of Calibration

Contact your nearest Keysight Sales Office if any of the above are missing.

Inspect the shipping containing 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 multimeter needs to be returned.

Please refer to the Keysight Handheld Tools brochure (5989-7340EN) for the full and latest list of handheld accessories available.

Installing the battery

Your multimeter is powered by one 9 V battery. When you receive your multimeter, the batteries are not installed.

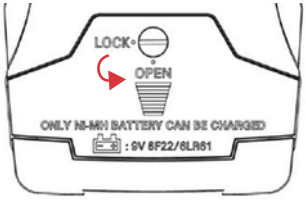
NOTE A new rechargeable battery comes in a discharged condition and must be charged before use. Upon initial use (or after a prolonged storage period), the battery may require three to four charge/discharge cycles before achieving maximum capacity. Refer to "Charging the battery" on page 131.

CAUTION Before you proceed with the battery installation, remove all cable connections to the terminals and ensure that the rotary switch is at the **OFF** position. Use only the batteries provided with your multimeter.

Use the following procedure to install the batteries.

1 Lift the tilt stand.





2 On the rear panel, turn the screw on the battery cover counterclockwise from the LOCK position to OPEN.

3 Slide the battery cover down and lift the battery cover up to insert the battery.



Adjusting the tilt-stand

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

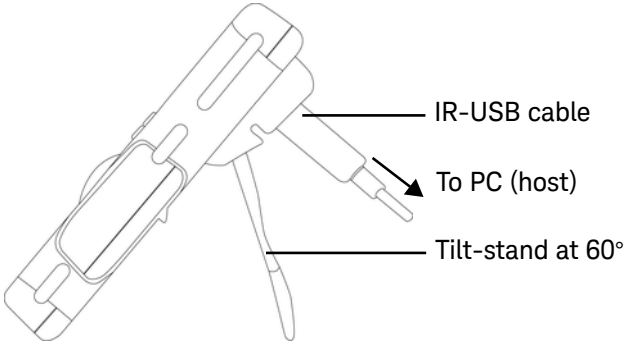


Figure 1-1 Tilt-stand at 60°

To adjust the meter to a 30° standing position, bend the tip of the stand so that it is parallel to the ground before pulling the stand outwards to its maximum reach.

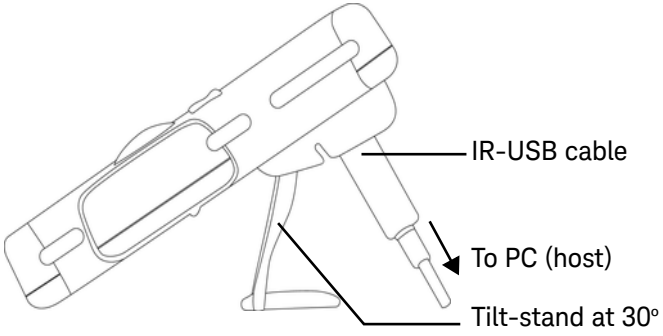


Figure 1-2 Tilt-stand at 30°

To adjust the meter to a hanging position follow the steps shown in Figure 1-3 below.



Figure 1-3 Tilt-stand at hanging position

The front panel at a glance



Figure 1-4 U1252B front panel

The rear panel at a glance



Figure 1-5 Rear panel

The rotary switch at a glance

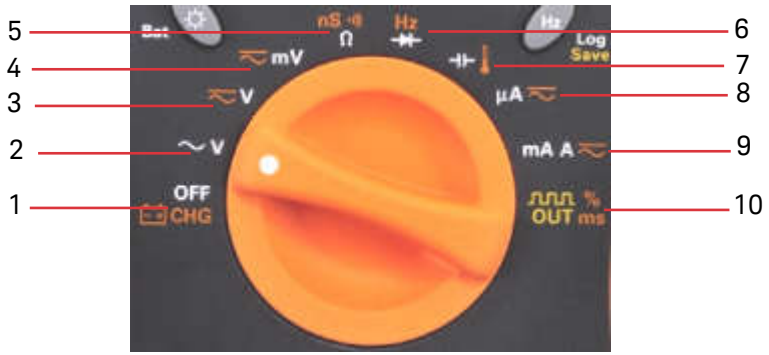


Figure 1-6 Rotary switch

Table 1-1 Rotary switch description and functions

No.	Description/Function
1	Charge mode (U1252B only) or OFF
2	AC voltage
3	AC voltage, DC voltage or DC+AC voltage (U1252B only)
4	DC mV, AC mV, AC+DC mV (U1252B only)
5	Resistance (Ω), Continuity, and Conductance (nS)
6	Frequency counter (U1252B only) or Diode
7	Capacitance or Temperature
8	DC µA, AC µA, AC+DC µA
9	DC mA, DC current, AC mA, AC current or AC+DC current
10	Square-wave output, Duty cycle, or Pulse width output (for U1252B) and OFF (for U1251B)

The keypad at a glance

The operation of each key is shown below. Pressing a key illuminates a related symbol on the display and emits a beep. Turning the rotary switch to another position resets the current operation of the key.

Figure 1-7 below shows the keypad of the U1252B. The **ms**% (Pulse width/Duty cycle), ◀ **Hz** ▶ , and frequency counter functions are only available on the U1252B.



Figure 1-7 U1252B keypad

Table 1-2 Keypad descriptions and functions

Button		Function when pressed for less than 1 second	Function when pressed for more than 1 second
1		 acts as a toggle switch to turn backlit ON/OFF. Backlit automatically turns off after 30s (default) [a].	 displays the battery capacity for 3 seconds.
2		 freezes the measured value. In Data Hold mode, press again to trigger hold of the next measured value. In Refresh Hold mode, reading updates automatically once reading is stable and count setting is exceeded [a].	 enters Dynamic Recording mode. Press  again to scroll through Max, Min, Avg, and present readings (indicated by MAXMINAVG on display).
3		 saves displayed value as a reference to be subtracted from subsequent measurements. Press again to see the relative value that has been saved.	 enters 1 ms Peak Hold mode. Press  to scroll through Max and Min peak readings.

Table 1-2 Keypad descriptions and functions (continued)

Button	Function when pressed for less than 1 second	Function when pressed for more than 1 second
4 	 scrolls through the measuring function(s) at a particular rotary switch position.	 enters Log Review mode. Press  to switch to manual or interval logging data. Press ◀ or ▶ to view first or last logged data respectively. Press ▲ or ▼ to scroll up or down logged data. Press  for more than 1 second to exit mode.
5 	 scrolls through available measuring ranges (except when rotary switch is set at 🌡 or at Hz [for U1252B] position) [b].	 sets to Auto Range mode.
6 	 scrolls through available dual-combination displays (except when rotary switch is set at 🌡 or TEMP or Hz [for U1252B] position, or when meter is in 1 ms peak hold or dynamic recording mode) [c].	 exits Hold, Null, Dynamic Recording, 1 ms Peak Hold and dual display modes.
7 	enters Frequency Test mode for current or voltage measurements. Press  to scroll through frequency (Hz), duty cycle (%) and pulse width (ms) functions. In duty cycle (%) and pulse width (ms) tests, press to switch to positive or negative pulse.	 enters logging mode. In manual data logging, press  to log data manually into memory. In automatic data logging, data logs automatically [a]. Press  for more than 1 second to exit auto data logging mode.

Notes for keypad descriptions and functions:

[a] See Table 4-1 on page 103 for details of available options.

[b] When rotary switch is at 🌡, press  to switch to °C or °F display. When rotary swtich is at Hz, press  to switch to division of signal frequency by 1 or 100.

[c] When rotary switch is at 🌡, ETC is ON by default. You may press  to disable ETC (Environment Temperature Compensation),  will appear on display. For pulse and duty cycle measurement, press  to switch trigger slope to positive or negative. When meter is in peak or dynamic-recording mode, press  to restart 1 ms peak hold or dynamic recording mode.

The display at a glance

To view the full display (with all segments illuminated), press and hold Hold button while turning the rotary switch from OFF to any non-OFF position. After you are done viewing the full display, press any button to resume normal functionality based on the rotary switch position. This is followed by a wake-up feature.

The meter will then enter power save mode once auto power off (APF) is enabled. To wake the meter up:

1. Turn the rotary switch to OFF position then ON again.
2. Press any button for rotary switch position that is not at square wave output position. (U1252B only)
3. To set the rotary switch at square wave out position, press only the Dual, Range and Hold buttons or turn the rotary switch to another position. (U1252B only)

The LCD signs are explained in the following tables.

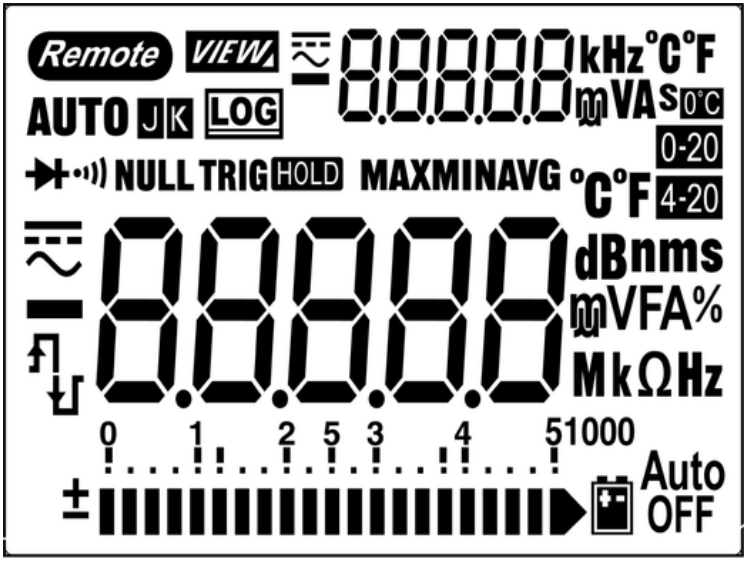


Figure 1-8 Display symbols

Table 1-3 General display symbols

LCD symbol	Description
Remote	Remote control
K J	Thermocouple types: K (K-type) J (J-type)
NULL	Null math function
	Diode / Audible continuity
	Audible continuity for resistance
VIEW	View mode for checking logged data
LOG	Data logging indication
	Square wave output (U1252B only)
	– Positive slope for pulse width (ms) and duty cycle (%) measurement – Charging capacitor as capacitance measurement
	– Negative slope for pulse width (ms) and duty cycle (%) measurement – Discharging capacitor as capacitance measurement
	Low battery indication
Auto OFF	Auto power off enable
HOLD	Refresh (auto) Hold
TRIG HOLD	Trigger (manual) Hold
MAXMINAVG	Dynamic Recording mode: Present value on primary display
MAX	Dynamic Recording mode: Maximum value on primary display
MIN	Dynamic Recording mode: Minimum value on primary display

Table 1-3 General display symbols (continued)

AVG	Dynamic Recording mode: Average value on primary display
LCD symbol	**Description**
HOLD **MAX**	1 ms Peak Hold mode: Positive peak value on primary display
HOLD **MIN**	1 ms Peak Hold mode: Negative peak value on primary display

The primary display signs are explained below.

Table 1-4 Primary display symbols

LCD symbol	Description
AUTO	Auto range
	AC + DC
	DC
	AC
	Polarity, digits, and decimal points for primary display
dBm	Decibel unit relative to 1 mW
dBV	Decibel unit relative to 1 V
MkHz	Frequency units: Hz, kHz, MHz
MkW	Resistance units: Ω, kΩ, MΩ
nS	Conductance unit
mV	Voltage units: mV, V
µmA	Current units: µA, mA, A
%	Duty cycle measurement
ms	Pulse width unit
µmnF	Capacitance units: nF, µF, mF
°C	Celsius temperature unit

Table 1-4 Primary display symbols (continued)

LCD symbol	Description
°F	Fahrenheit temperature unit
0-20 %	Percentage scale readout proportional to DC 0–20 mA
4-20 %	Percentage scale readout proportional to DC 4–20 mA

The secondary display signs are explained below.

Table 1-5 Secondary display symbols

LCD symbol	Description
	AC + DC
	DC
	AC
	Polarity, digits and decimal points for secondary display
kHz	Frequency units: Hz, kHz
0°C	No ambient temperature compensation, just thermocouple measurement
°C	Celsius ambient temperature unit
°F	Fahrenheit ambient temperature unit
mV	Voltage units: mV, V
µmA	Current units: µA, mA, A
s	Elapsed time unit: s (second) for Dynamic Recording and 1 ms Peak Hold modes

The analog bar emulates the needle on an analog multimeter, without displaying the overshoot. When measuring peak or null adjustments and viewing fast-changing inputs, the bar graph provides a useful indication because it has quicker update rate for fast response applications.

The bar graph is not used for square wave output, frequency, duty cycle, pulse width, 4–20 mA% scale, 0–20 mA% scale and temperature measurements. When frequency, duty cycle and pulse width are indicated on the primary display during voltage or current measurement, the bar graph represents the voltage or current

value. When 4–20 mA% scale or 0–20 mA% scale is indicated on the primary display, the bar graph represents the current value and not the percentage value.

The “+” or “–” sign is indicated when the positive or negative value has been measured or calculated. Each segment represents 2500 or 500 counts depending on the range indicated on the peak bar graph. See the table below.

Table 1-6 Analog bar range and counts

Range	Counts/segments	Used for the function
	2500	V, Ω , Diode
	2500	V, A, Ω
	2500	V, A, Ω , nS
	500	V, ⊣⊢
	500	⊣⊢
	500	⊣⊢

Selecting display with the Hz button

The frequency measurement feature helps to detect the presence of harmonic currents in neutral conductors and determines whether these neutral currents are the result of unbalanced phases or non-linear loads. Press Hz to access the frequency measurement mode for current or voltage measurements – voltage or current on the secondary display and frequency on the primary display. Alternatively, pulse width (ms) or duty cycle (%) can appear on the primary display by pressing Hz again. This enables the simultaneous monitoring of real-time voltage and current, with frequency, duty cycle or pulse width. Voltage or current measurement resumes on the primary display after you press and hold Dual for more than 1 second.

Table 1-7 Selecting display with the Hz button

Rotary switch position (function)	Primary display	Secondary display
~V ≂V for U1252B (AC voltage)	Frequency (Hz)	AC V
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
⎓V ≂V for U1251B for U1252B (DC voltage)	Frequency (Hz)	DC V
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
≂V for U1252B (AC + DC voltage)	Frequency (Hz)	AC + DC V
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
≂mV (AC voltage)	Frequency (Hz)	AC mV
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
≂mV (DC voltage)	Frequency (Hz)	DC mV
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	

Table 1-7 Selecting display with the Hz button (continued)

Rotary switch position (Function)	Primary Display	Secondary Display
mV (AC + DC voltage)	Frequency (Hz)	AC + DC mV
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
µA (AC Current)	Frequency (Hz)	AC µA
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
µA (DC current)	Frequency (Hz)	DC µA
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
µA (AC + DC current) [for U1252B]	Frequency (Hz)	AC + DC µA
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
mA·A (AC current)	Frequency (Hz)	AC mA or A
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
mA·A (DC current)	Frequency (Hz)	DC mA or A
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
Ω mA·A (AC + DC current) [for U1252B]	Frequency (Hz)	AC + DC mA or A
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	

Table 1-7 Selecting display with the Hz button (continued)

Hz (Frequency counter) - press Range to select frequency division by 1 [for U1252B]	Frequency (Hz)	- 1 -
	Pulse width (ms)	
	Duty cycle (%)	
Hz (Frequency counter) - press Range to select frequency division by 100 [for U1252B]	Frequency (Hz)	- 100 -

Selecting display with the Dual button

Press Dual to select different combinations of dual display. Normal single display resumes after you press and hold Dual for more than 1 second. See Table 1-8 below.

Table 1-8 Selecting display with the Dual button

Rotary switch position (Function)	Primary display	Secondary display
~V (AC voltage)	AC V	Hz (AC coupling)
	dBm or dBV (select by pressing Shift)	AC V
	AC V	Ambient temperature °C or °F
≂V for U1252B (AC voltage)	AC V	Hz (AC coupling)
	dBm or dBV [a]	AC V
	AC V	DC V
	AC V	Ambient temperature °C or °F
⎓V / ≂V for U1251B/ for U1252B (DC voltage)	DC V	Hz (DC coupling)
	dBm or dBV [a]	DC V
	DC V	AC V [for U1252B]
	DC V	Ambient temperature °C or °F
≂V for U1252B (AC + DC voltage)	AC + DC V	Hz (AC coupling)
	dBm or dBV [a]	AC + DC V
	AC + DC V	AC V
	AC + DC V	DC V
	AC + DC V	Ambient temperature °C or °F
≂mV (AC voltage)	AC mV	Hz (AC coupling)
	dBm or dBV [a]	AC mV
	AC mV	DC mV
	AC mV	Ambient temperature °C or °F

Table 1-8 Selecting display with the Dual button (continued)

Rotary switch position (Function)	Primary display	Secondary display
mV (DC voltage)	DC mV	Hz (DC coupling)
	dBm or dBV [a]	DC mV
	DC mV	AC mV
	DC mV	Ambient temperature °C or °F
Notes for selecting display with the Dual button:		
[a] Reading of dBm or dBV depends on the last review on AC V. If the last review is dBV, the following display will also remain in dBV.		
mV (AC + DC voltage) [for U1252B]	AC + DC mV	Hz (AC coupling)
	dBm or dBV	AC + DC mV
	AC + DC mV	AC mV
	AC + DC mV	DC mV
	AC + DC mV	Ambient temperature °C or °F
µA (DC current)	DC µA	Hz (DC coupling)
	DC µA	AC µA
	DC µA	Ambient temperature °C or °F
µA (AC current)	AC µA	Hz (AC coupling)
	AC µA	DC µA
	AC µA	Ambient temperature °C or °F
µA (AC + DC current) [for U1252B]	AC + DC µA	Hz (AC coupling)
	AC + DC µA	AC µA
	AC + DC µA	DC µA
	AC + DC µA	Ambient temperature °C or °F
mA·A (DC current)	DC mA	Hz (DC coupling)
	DC mA	AC mA
	% (0–20 or 4–20)	DC mA
	DC mA	Ambient temperature °C or °F

Table 1-8 Selecting display with the Dual button (continued)

Rotary switch position (Function)	Primary display	Secondary display
mA·A ≈ (AC current)	AC mA	Hz (AC coupling)
	AC mA	DC mA
	AC mA	Ambient temperature °C or °F
mA·A ≈ (AC + DC current) [for U1252B]	AC + DC mA	Hz (AC coupling)
	AC + DC mA	AC mA
	AC + DC mA	DC mA
	AC + DC mA	Ambient temperature °C or °F
mA·A ≈ (DC current)	DC A	Hz (DC coupling)
	DC A	AC A
	DC A	Ambient temperature °C or °F
mA·A ≈ (AC current)	AC A	Hz (AC coupling)
	AC A	DC A
	AC A	Ambient temperature °C or °F
mA·A ≈ (AC + DC current) [for U1252B]	AC + DC A	Hz (AC coupling)
	AC + DC A	AC A
	AC + DC A	DC A
	AC + DC A	Ambient temperature °C or °F
(Capacitance) (Diode)/ (Resistance)/ nS (Conductance)	nF / V / Ω / nS	Ambient temperature °C or °F
(Temperature)	°C (°F)	Ambient temperature °C or °F
	°C (°F)	Ambient temperature °C or °F / 0 °C compensation (select by pressing Dual)

Selecting display with the Shift button

The table below shows selection of primary display, with respect to measuring function (rotary switch position), using the Shift button.

Table 1-9 Selecting display with the Shift button

Rotary switch position (Function)	Primary Display
V (AC Voltage)	AC V
	dBm (in dual display mode) [a][b]
	dBV (in dual display mode) [a][b]
V for U1251B	DC V
V for U1252B (AC + DC Voltage)	DC V
	AC V
	AC + DC V
mV for U1252B (AC + DC Voltage)	DC mV
	AC mV
	AC + DC mV
Ω (Resistance)	Ω
	Ω
	nS
(Diode test and Frequency)	Diode
	Hz
/ (Capacitance and Temperature)	Capacitance
	Temperature
μA (AC Current)	DC μA
	AC μA
	AC + DC μA [for U1252B]

Table 1-9 Selecting display with the Shift button (continued)

Rotary switch position (Function)	Primary Display
mA·A ≂ (DC Current)	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA
	%(0–20 or 4–20)
mA·A ≂ (AC + DC Current)	DC A
	AC A
	AC + DC A [for U1252B]
⎍ (Square wave output for U1252B)	Duty cycle (%)
	Pulse width (ms)

Notes for selecting display with the Shift button:

[a] Press Shift to switch between dBm and dBV measurement.

[b] Press Dual for more than 1 second to return to AC V measurement only.

The terminals at a glance

WARNING To avoid damaging the multimeter, do not exceed the input limit.



Figure 1-9 Connector terminals

Table 1-10 Terminal connections for different measuring functions

Rotary switch position	Input terminals		Overload protection
V	Ω V mV	COM	1000 V R.M.S.
V for U1252B V for U1251B			
mV			1000 V R.M.S. for short circuit <0.3 A
Ω			
⊣▸⊢			
⊣⊢			
µA mA·A	µA. mA	COM	440 mA / 1000 V 30 kA fast-acting fuse
mA·A	A	COM	11 A / 1000 V 30 kA fast-acting fuse
% OUT ms for U1252B	% OUT ms	COM	
CHG	CHG	COM	440 mA / 1000 V fast-acting fuse

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

2 Making Measurements

Understanding the Measurement Instructions 50
Measuring Voltage 50
Frequency Counter 59
Measuring Resistance, Conductance and Testing Continuity 61
Testing Diodes 65
Measuring Capacitance 68
Measuring Temperature 70
Alerts and Warning During Measurement 74

This chapter contains information on how to make measurements using the U1251B and U1252B handheld digital multimeter.

Understanding the Measurement Instructions

When making measurements, follow the numerical steps labelled in the diagrams. Refer to Table 2-1 below for a description of the steps.

Table 2-1 Numerical steps descriptions

No.	Instructions
1	Turn the rotary switch to the measurement option shown in the diagram
2	Connect the test leads into the input terminals shown in the diagram
3	Probe the test points
4	Read the results on the display

Measuring Voltage

The U1251B and U1252B offer true-RMS readings for AC measurements that are accurate for sine waves, square waves, triangle waves, staircase waves, and other waveforms without any DC offset.

For AC with DC offset, use AC + DC measurement on ≂V or ≂mV rotary switch location. Applies only to U1252B.

WARNING **Ensure that the terminal connections are correct for that particular measurement before proceeding with the measurement. To avoid damaging the device, do not exceed the input limit.**

Measuring AC voltage

Set up the multimeter to measure AC voltage as shown in Figure 2-1. Probe the test points and read the display.

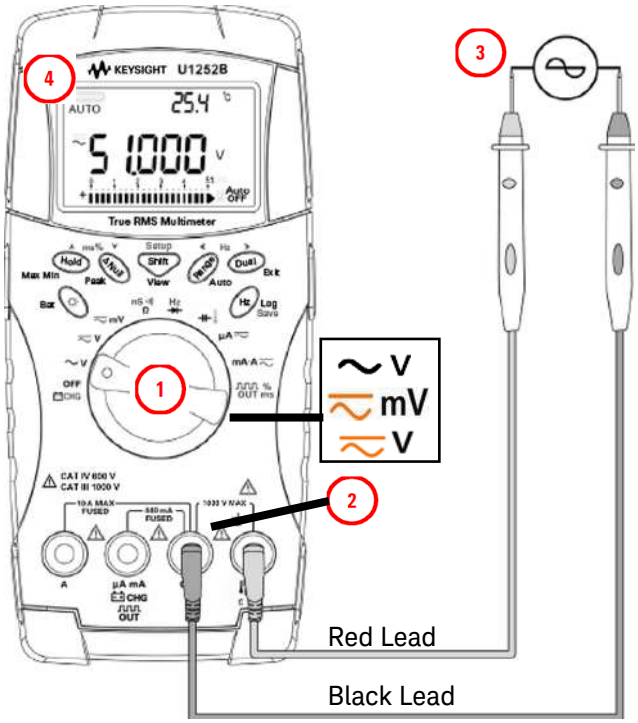


Figure 2-1 Measuring AC voltage

NOTE Press Dual to display frequency on the secondary display. See Table 1-8 of "Selecting display with the Dual button" on page 42 for a list of the different combinations available on the secondary display.

Measuring DC voltage

Set up the multimeter to measure DC voltage as shown in Figure 2-2. Probe the test points and read the display.

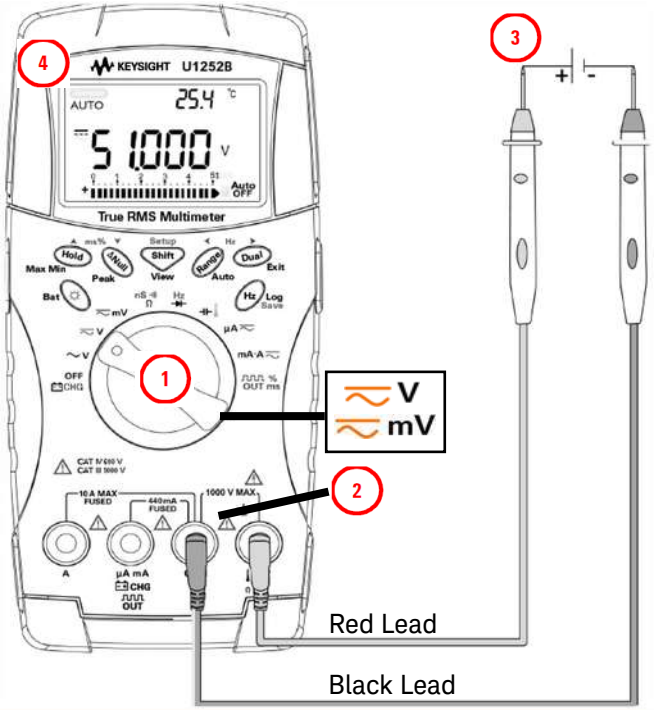


Figure 2-2 Measuring DC voltage

CAUTION

- For measuring AC voltage signals with a DC offset, refer to the "Measuring AC and DC Signals (U1252B only)" on page 53.
- For measuring DC voltage from a mixed signal in DC measurement mode, ensure that the Filter is enabled (Refer to "Setting the Filter" on page 125).
- To avoid possible electric shock or personal injury, enable the Low Pass Filter to verify the presence of hazardous DC voltages. Displayed DC voltage values can be influenced by high frequency AC components and must be filtered to assure an accurate reading.

Measuring AC and DC Signals (U1252B only)

For better accuracy when measuring the DC offset of an AC voltage, measure the AC voltage first. Note the AC voltage range, then manually select a DC voltage range equal to or higher than the AC range. This procedure improves the accuracy of the DC measurement by ensuring that the input protection circuits are not activated.

Measuring Current

µA & mA measurement

Set up the multimeter to measure µA and mA as shown in Figure 2-3. Probe the test points and read the display.

NOTE

- Press Shift if necessary to ensure ⋯ is shown on the display.
- For µA measurement, set the rotary switch to **µA** ≂, and connect the positive test lead to **µA.mA**.
- For mA measurement, set the rotary switch to **mA·A** ≂, and connect the positive test lead to **µA.mA.**
- For A (ampere) measurement, set the rotary switch to **mA·A** ≂, and connect the positive test lead to **A**.
- Press Dual to display dual measurements. See Table 1-8 of "Selecting display with the Dual button" on page 42 for a list of dual measurements available.

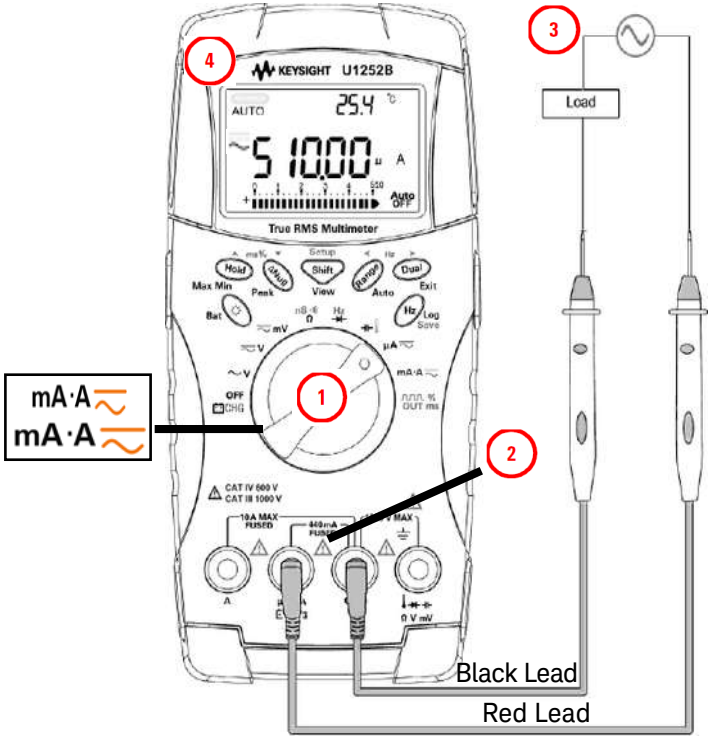


Figure 2-3 Measuring µA and mA current

Percentage scale of 4 mA to 20 mA

Set up the multimeter to measure percentage scale as shown in Figure 2-4. Probe the test points and read the display.

NOTE

- Press Shift to select percentage scale display. Ensure that % 0-20 or % 4-20 is shown on the display.
- The percentage scale for 4 mA to 20 mA or 0 mA to 20 mA is calculated using its corresponding DC mA measurement. The U1251B and U1252B will automatically optimize the best resolution according to Table 2-2 below.
- Press Range to change the measurement range.

The percentage scale for 4 mA to 20 mA or 0 mA to 20 mA is set to two ranges as follows:

Table 2-2 Percentage scale and measurement range

Percentage scale (4 mA to 20 or 0 mA to 20 mA) Always auto range	DC mA auto or manual range
999.99%	50 mA, 500 mA
9999.9%	

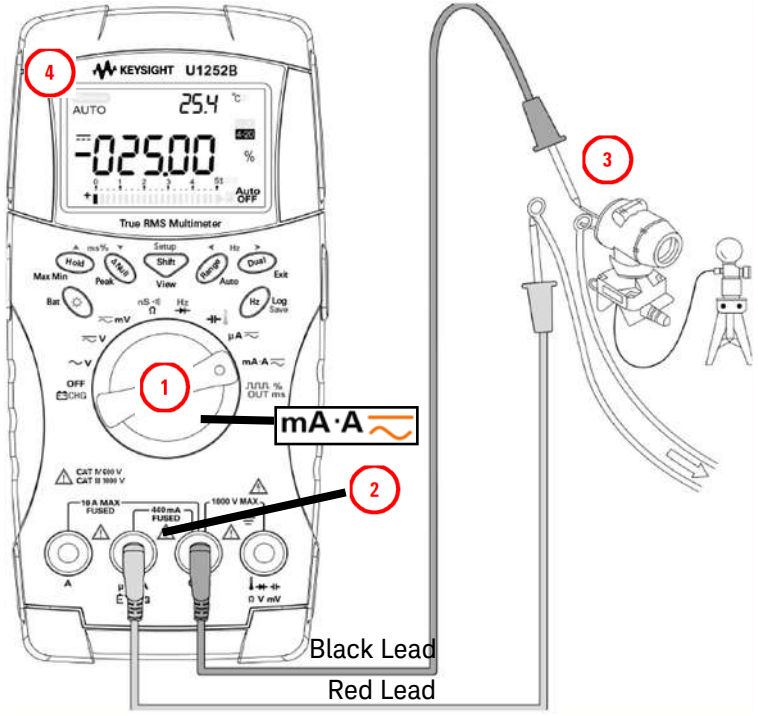


Figure 2-4 Measuring scale of 4-20 mA

A (ampere) measurement

Set up the multimeter to measure A (ampere) as shown in Figure 2-5. Probe the test points and read the display.

NOTE Connect the red and black test leads to the 10 A input terminal **A** and **COM** respectively. The meter is set to A measurement automatically when the red test lead is plugged into the **A** terminal.

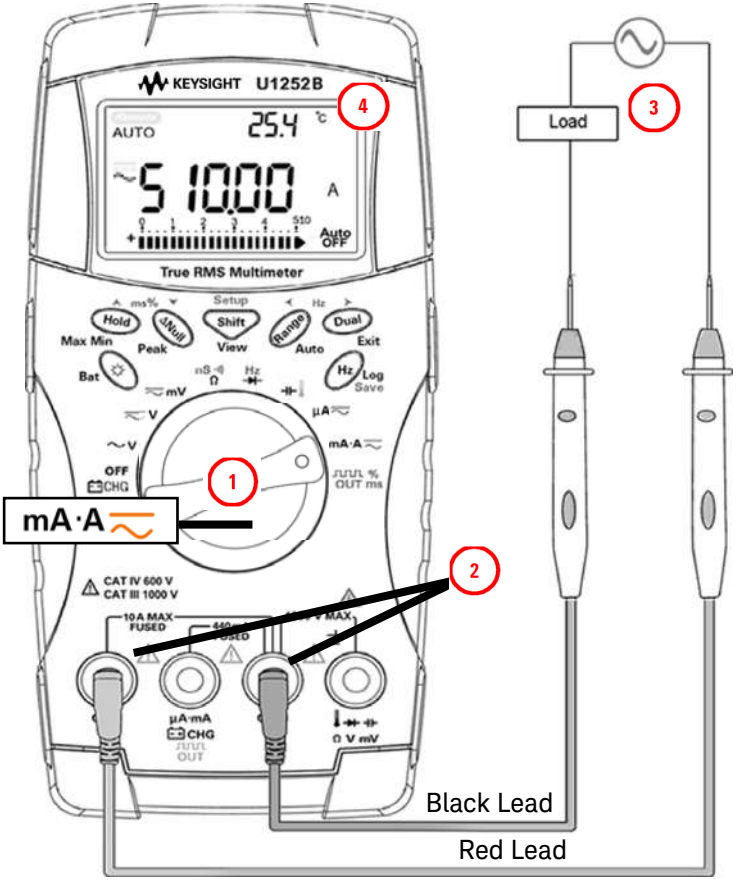


Figure 2-5 A (ampere) current measurement

Frequency Counter

WARNING

- Use the frequency counter for low voltage applications only. Never use the frequency counter for line power system.
- For inputs more than 30 Vpp, you are required to use frequency measurement mode available under the current or voltage measurement instead of frequency counter.

Set up the multimeter to measure frequency as shown in Figure 2-6. Probe the test points and read the display.

NOTE

- Press Shift to select the Frequency counter (Hz) function. "-1-" on the secondary display means the input signal frequency is divided by 1. This allows signals of up to a maximum frequency of 985 kHz to be measured.
- If the reading is unstable or is zero, press Range to select the division of the input signal frequency by 100. This allows for a higher frequency range of up to 20 MHz to be measured.
- The signal is out of range if the reading is still unstable after the above step.
- While the secondary display shows "-1-", you may scroll through the pulse width (ms), duty cycle (%) and frequency (Hz) measurements by pressing Hz.

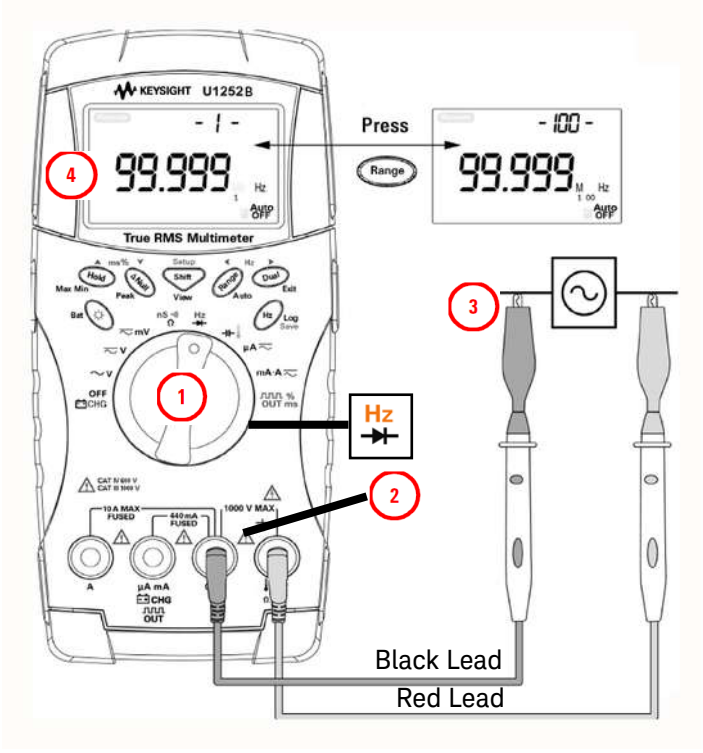


Figure 2-6 Measuring frequency

Measuring Resistance, Conductance and Testing Continuity

CAUTION **Disconnect the circuit power and discharge all high-voltage capacitors before measuring resistance to prevent any possible damage to the multimeter or the device under test.**

Set up the multimeter to measure resistance as shown in Figure 2-7. Then probe the test points (by shunting the resistor) and read the display.

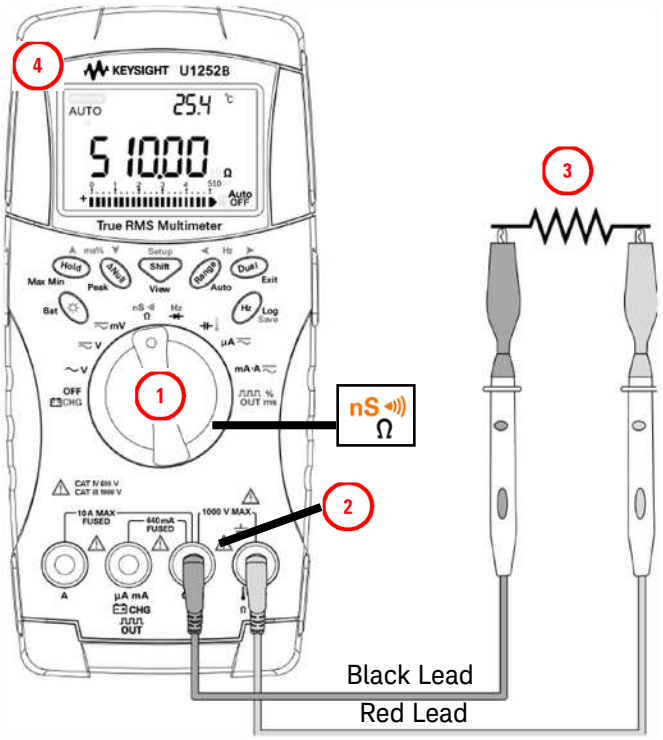


Figure 2-7 Measuring resistance

Press  to scroll through audible continuity, conductance and resistance tests as shown in Figure 2-8.

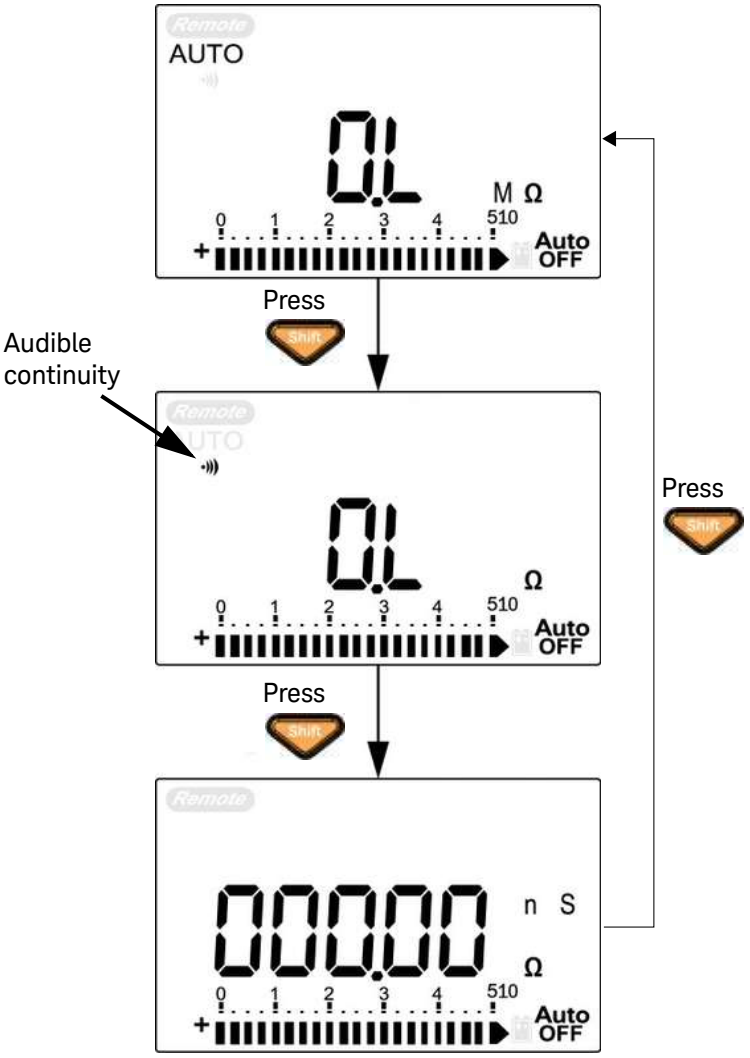


Figure 2-8 Audible continuity, conductance, and resistance test

Audible continuity

In the range of 0–500 Ω, the beeper will sound if the resistance value falls below 10 Ω. For other ranges, the beeper will sound if the resistance falls below the typical values indicated in Table 2-3 below.

Table 2-3 Audible continuity measurement range

Measurement range	Beeper sound threshold
500.00 Ω	< 10 Ω
5.0000 kΩ	< 100 Ω
50.000 kΩ	< 1 kΩ
500.00 kΩ	< 10 kΩ
5.0000 MΩ	< 100 kΩ
50.000 MΩ	< 1 MΩ
500.00 MΩ	< 10 MΩ

Conductance

Set up the multimeter to measure conductance as shown in Figure 2-9. Probe the test points and read the display.

The conductance measurement enables the measurement of very high resistance of up to 100 GΩ.

As the high-resistance readings are susceptible to noise, you can capture the average readings by using the Dynamic Recording mode. Refer to the section "Dynamic Recording" on page 78 for more information.

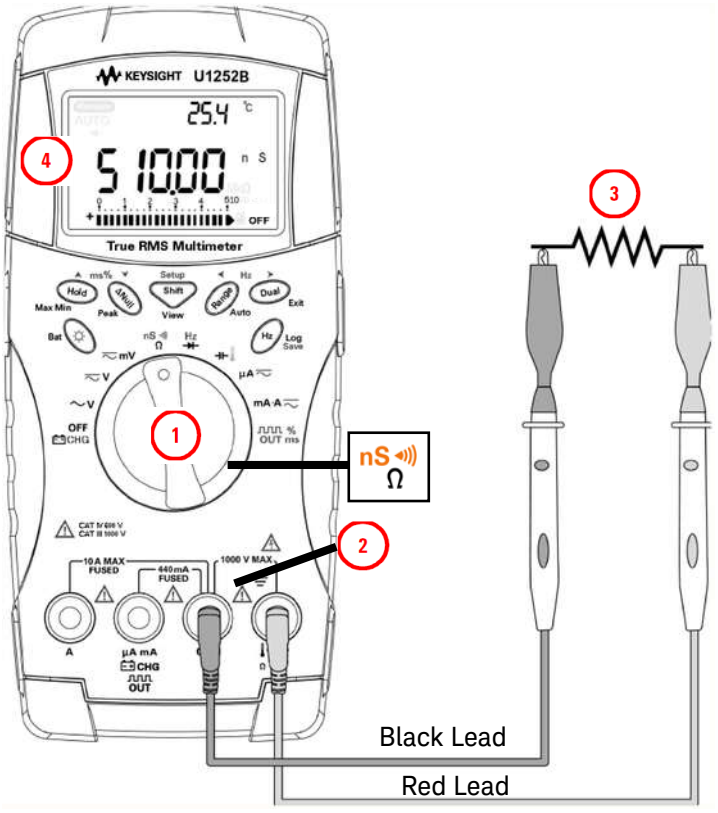


Figure 2-9 Conductance measurement

Testing Diodes

CAUTION **Disconnect the circuit power and discharge all the high-voltage capacitors before testing the diodes to prevent any possible damage to the meter.**

To test a diode, turn the power off to the circuit and remove the diode from the circuit. Set up the multimeter as shown in Figure 2-10, then use the red probe lead on the positive terminal (anode) and use the black probe lead on the negative terminal (cathode) and read the display.

NOTE

- **The cathode is the side with band(s).**
- **The meter can display the diode's forward bias of up to approximately 2.1 V. A typical diode's forward bias is between the range of 0.3 V to 0.8 V.**

Next, reverse the probes and measure the voltage across the diodes again as shown in Figure 2-11 on page 67. The diode's test result is based on the following:

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

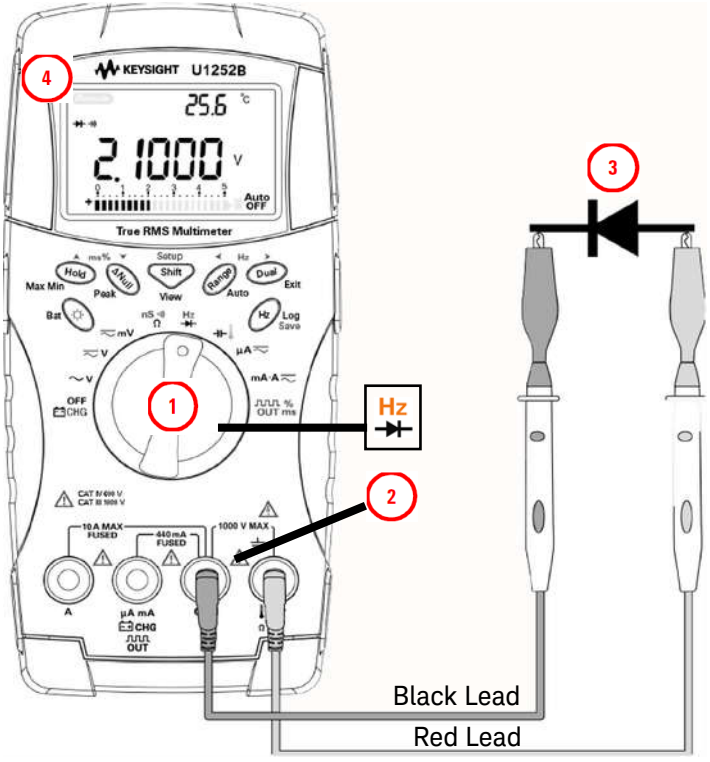


Figure 2-10 Measuring forward bias of diode

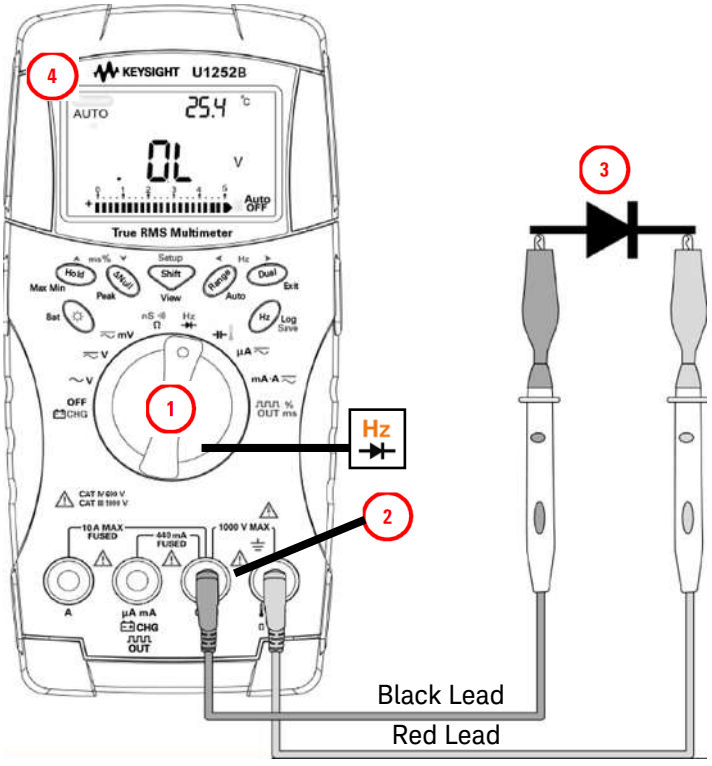


Figure 2-11 Measuring reverse bias of diode

Measuring Capacitance

CAUTION **Disconnect the circuit power and discharge all the high-voltage capacitors before measuring the capacitance to prevent any possible damage to the meter or the device under test. To confirm that the capacitors have discharged, use the DC voltage function.**

The meter measures capacitance by charging the capacitor with a known current for a period of time, measuring the voltage and then calculating the capacitance. The larger the capacitor, the longer the charge time. Below are some tips for measuring capacitance:

- For measuring capacitance values greater than 10,000 µF, discharge the capacitor first, then select a suitable range for the measurement. This will speed up measuring time in order to obtain the correct capacitance value.
- For measuring smaller capacitance values, press 

with the test leads open to subtract any residual capacitance from the meter or the leads.

NOTE **means the capacitor is charging. means the capacitor is discharging.**

Set up the multimeter as shown in Figure 2-12. Use the red probe lead on the positive terminal of the capacitor and the black probe lead on the negative terminal and read the display.

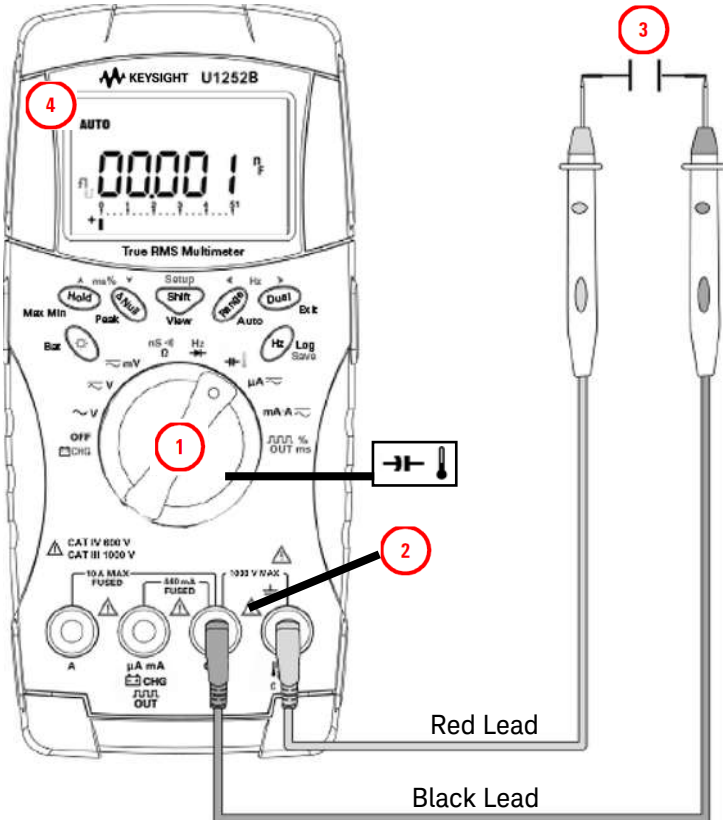


Figure 2-12 Capacitance measurements

Measuring Temperature

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

The bead type thermocouple probe is suitable for making temperature measurements between –20 °C to 200 °C in PTFE compatible environments.

Do not use the bead-type thermocouple probe beyond the recommended operating temperature range. Do not immerse this thermocouple probe in liquids. For best results, use a thermocouple probe designed for each application – an immersion probe for liquid or gel and an air probe for air measurements.

Set up the multimeter to measure temperature as shown in Figure 2-15 or observe the following steps:

1. Press 

to select the temperature measurement.
2. Connect the miniture thermal probe into the non-compensation transfer adapter as shown in Figure 2-13.
3. Connect the thermal probe with the adapter into the meter input terminals as shown in Figure 2-14.
4. For best performance, place the meter in the operating environment for at least one hour to stabilize the unit to environment temperatures.
5. Clean the measurement surface and make sure the probe is securely touching the surface. Remember to disable the applied power.
6. When measuring above the ambient temperature, move the thermocouple along the surface until you get the highest temperature reading.
7. When measuring below ambient temperature, move the thermocouple along the surface until you get the lowest temperature reading.

8 For a quick measurement, use the 0 °C compensation adapter to see the temperature variation of the thermocouple sensor. The 0 °C compensation adapter assists in measuring the relative temperature immediately.

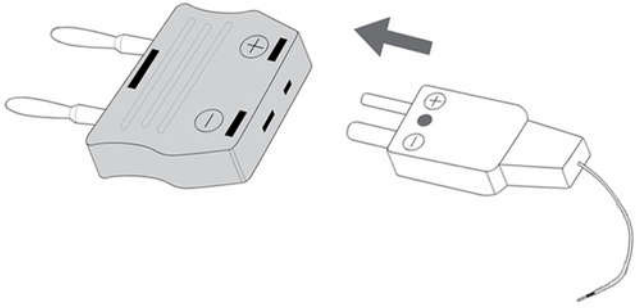


Figure 2-13 Connecting the thermal probe into the non-compensation transfer adapter

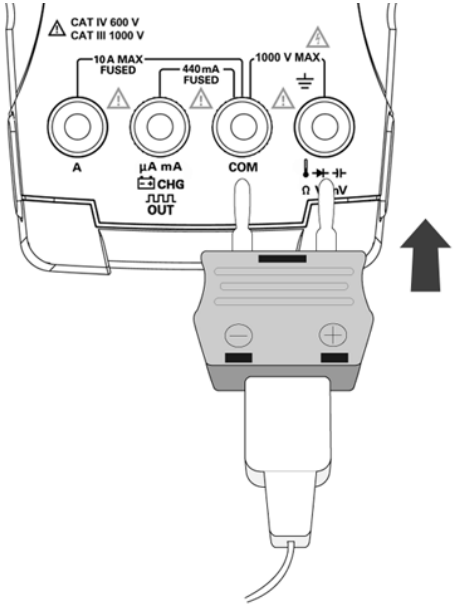


Figure 2-14 Connecting the probe with adapter into the multimeter

If you are working in a constantly varying environment, where ambient temperatures are not constant, do the following:

1. Press Dual to select 0 °C compensation. This gives a quick measurement of the relative temperature.
2. Avoid contact between the thermocouple probe and the measurement surface.
3. After a constant reading is obtained, press ΔNull to set the reading as the relative reference temperature.
4. Touch the measurement surface with the thermocouple probe.
5. Read the display for the relative temperature.

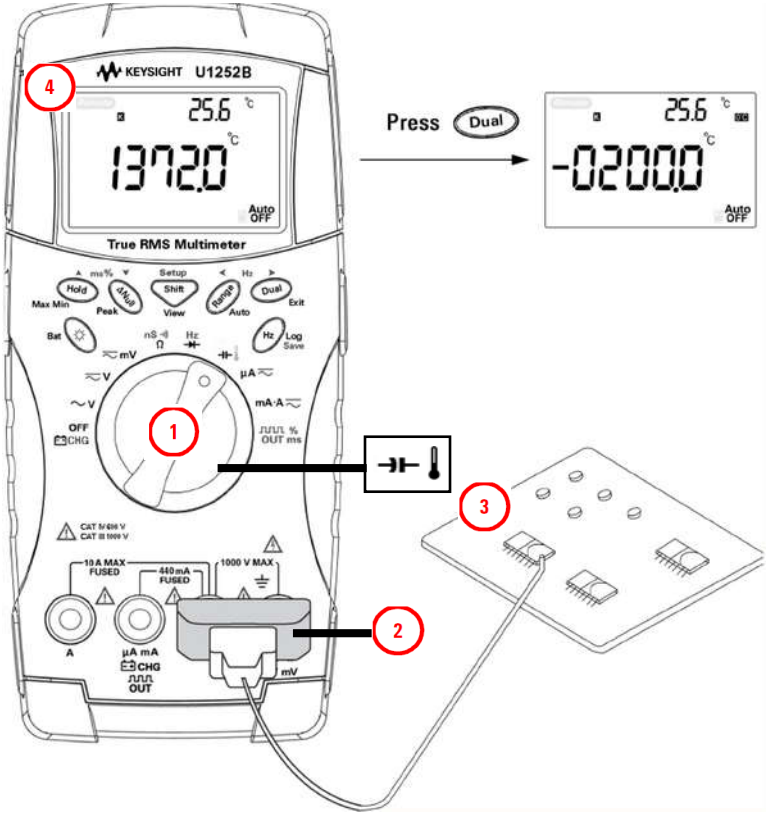


Figure 2-15 Surface temperature measurement

Alerts and Warning During Measurement

Overload alert

WARNING **For your safety, look out for this alert. When you are alerted, immediately remove the test leads from the measuring source.**

The meter provides an overload alert for voltage measurements in both auto and manual range modes. The meter beeps periodically once the measuring voltage exceeds 1010 V. For your safety, please be aware of this alert.

Input warning

The meter sounds an alert beep when the test lead is inserted into the **A** input terminal but the rotary switch is not set to the corresponding **mA.A** location. The primary display indicates a flashing "**A-Err**" until the test lead is removed from the **A** input terminal. Refer to Figure 2-16.

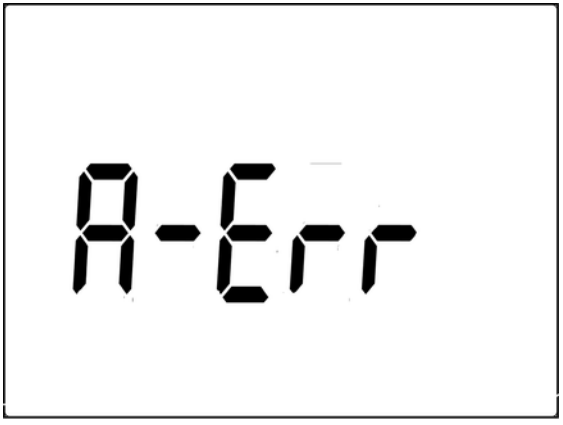


Figure 2-16 Input terminal warning

Charge terminal alert

The meter sounds an alert beep when the CHG terminal detects a voltage level of more than 5 V and the rotary switch is not set to the corresponding OFF CHG location. The primary display indicates a flashing "**Ch.Err**" until the lead is removed from the CHG input terminal. Refer to Figure 2-17 below.



Figure 2-17 Charge terminal alert

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

3 Functions and Features

Dynamic Recording 78
Data Hold (Trigger Hold) 80
Refresh Hold 81
Null (Relative) 83
Decibel Display 85
1 ms Peak Hold 87
Data Logging 89
Square Wave Output (for U1252B) 95
Remote Communication 99

This chapter contains information on the functions and features that are available for the U1251B and U1252B digital multimeter.

Dynamic Recording

The Dynamic Recording mode can be used to detect intermittent turn-on or turn-off voltage, current surges or to verify measurement performance without you being present during the process. While the readings are being recorded, you are free to perform other tasks.

The average reading is useful for smoothing out unstable inputs, estimating the percentage of time a circuit is operating and verifying circuit performance. The elapsed time is shown on the secondary display. The maximum time is 99999 seconds. When this maximum time is exceeded "**OL**" is shown on the display.

1. Press Hold for more than 1 second to enter Dynamic Recording mode. The meter is now in continuous mode or non-data hold (non-trigger) mode. "**MAXMINAVG**" and present value of measurement are displayed. The multimeter will beep when a new maximum or minimum value is recorded.
2. Press Hold to cycle through maximum, minimum, average, and present readings. The **MAX**, **MIN**, **AVG**, and **MAXMINAVG** indicators light up, corresponding to the displayed readings.
3. Press Hold or Dual for more than 1 second to exit Dynamic Recording mode.

NOTE

- Press Dual to restart the dynamic recording.
- The average value is the true average of all the measured values taken in the Dynamic Recording mode. If an overload is recorded, the averaging function will stop and the average value becomes "**OL**" (overload). Auto OFF is disabled in Dynamic Recording mode.

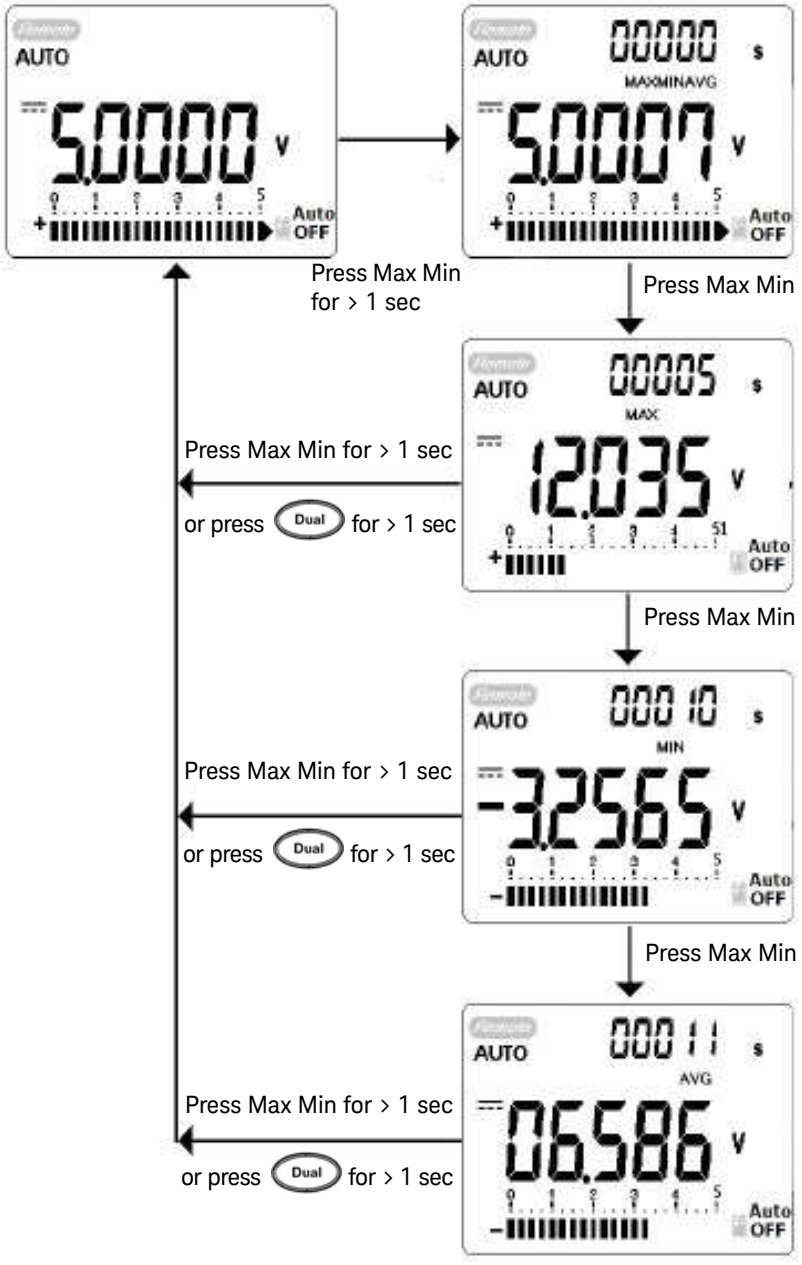


Figure 3-1 Dynamic recording mode operation

Data Hold (Trigger Hold)

The data hold function allows the user to freeze the displayed digital value.

1 Press Hold to freeze the displayed value and to enter the manual trigger mode. **TRIG** HOLD is displayed.

2 Press Hold again to freeze the next value being measured. **TRIG** flashes before the new value is updated on the display.

3 Press and hold Hold or Dual for more than 1 second to quit the data hold function.

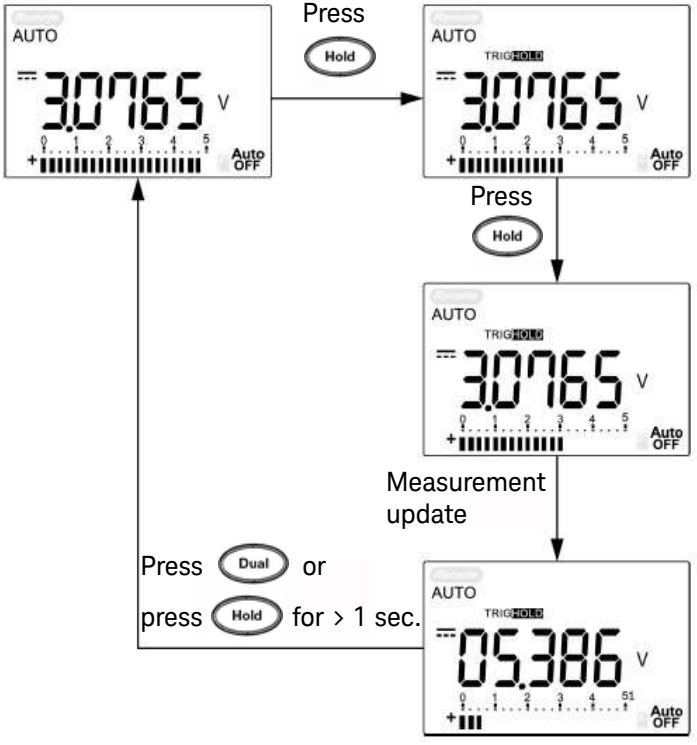


Figure 3-2 Data hold mode operation

Refresh Hold

The Refresh Hold function allows you to hold the displayed value. The bar-graph is not held and will continue to reflect the instantaneous measured value. You can use the Setup mode to enable Refresh Hold mode when you are working with fluctuating values. This function will auto trigger or update the held value with a new measured value and emit a tone as a reminder.

1. Press Hold to enter Refresh Hold mode. The present value will be held and the HOLD symbol will appear.
2. It will be ready to hold a new measured value once the variation of measured values exceeds the variation count setting. While the multimeter is waiting for a new stable value, the HOLD symbol will flash.
3. The HOLD symbol will stop flashing once the new measured value is stable and the new value will be updated to the display. The symbol will remain on and the multimeter will emit a tone to remind you of this.
4. Press Hold again to quit the Refresh Hold function.

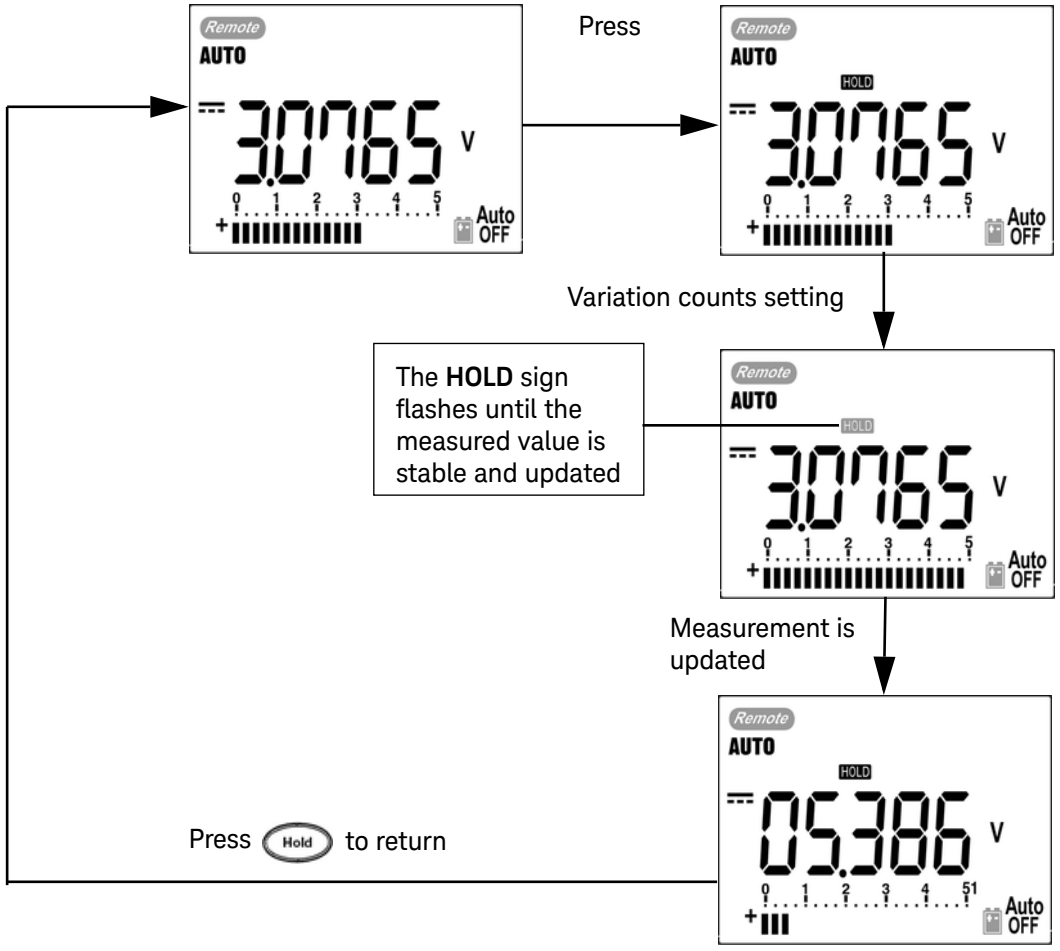


Figure 3-3 Refresh hold mode operation

NOTE

- For voltage and current measurements, the holding value will not be updated if the reading is below 500 counts.
- For resistance and diode measurements, the holding value will not be updated if the reading is in "**OL**" (open state).
- The holding value may not be updated when the reading does not reach a stable state for all measurements.

Null (Relative)

The Null function subtracts a stored value from the present measurement and displays the difference between the two.

1 Press ΔNull to store the displayed reading as the reference value to be subtracted from subsequent measurements and to set the display to zero. **NULL** is displayed.

2 Press ΔNull to see the stored reference value. **NULL** flashes for 3 seconds before the display returns to zero.

3 To exit this mode, press ΔNull while **NULL** is flashing on the display.

NOTE

- Null can be set for both auto and manual range settings, but not in the event of an overload.
- When taking a resistance measurement and the meter reads a non-zero value due to the presence of test leads, use the Null function to adjust the display to zero.
- When taking a DC voltage measurement, the thermal effect will influence the accuracy. Short the test leads and press Null once the displayed value is stable in order to zero out the display.

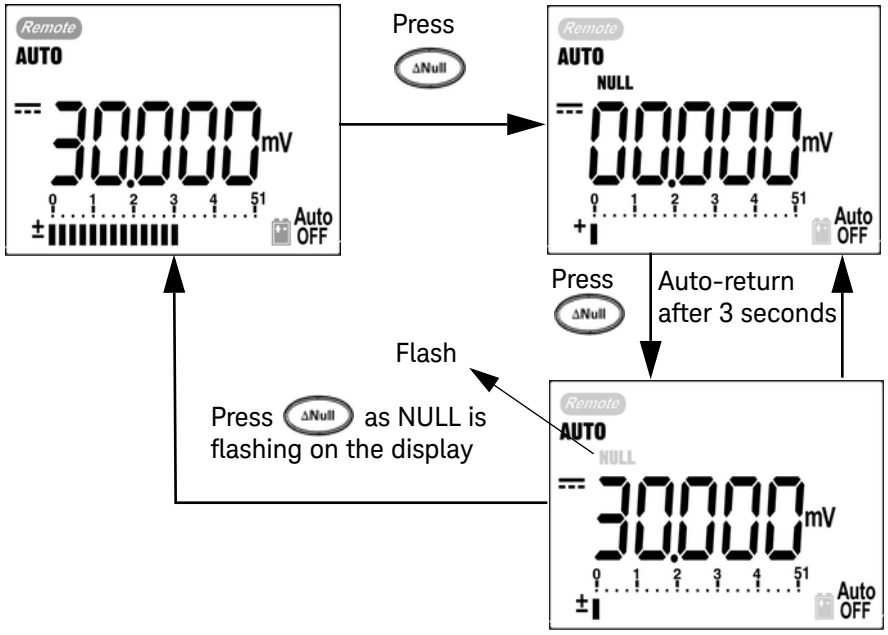


Figure 3-4 Null (relative) mode operation

Decibel Display

The dBm operation calculates the power delivered to a reference resistance relative to 1mW and can be applied to DC V, AC V and AC + DC V measurements for decibel conversion. The voltage measurement is converted to dBm by using the following formula:

$$\text{dBm} = 10 \log_{10}\left[\frac{1000 \text{ x } (\text{measuring value})^2}{\text{reference impedance}}\right]$$

The reference resistance may be selected from 1~9999 Ω in Setup mode. The default value is 50 Ω.

The decibel of voltage is calculated with respect to 1 V. The equation for the voltage measurement is as follows:

dBV = 20 $\log_{10}$ Vin

1 At the ~V, ≈V or ≈mV rotary switch position, press Dual to scroll to the dBm measurement on the primary display. The secondary display indicates the AC voltage measurement.

NOTE **If the rotary switch is at the "~ V" position, press Shift to switch between the dBV and the dBm measurements. The dBm or the dBV measurements can be selected at the ACV position. The selection will be the reference for other voltage measurements.**

2 Press Dual for more than 1 second to exit this mode.

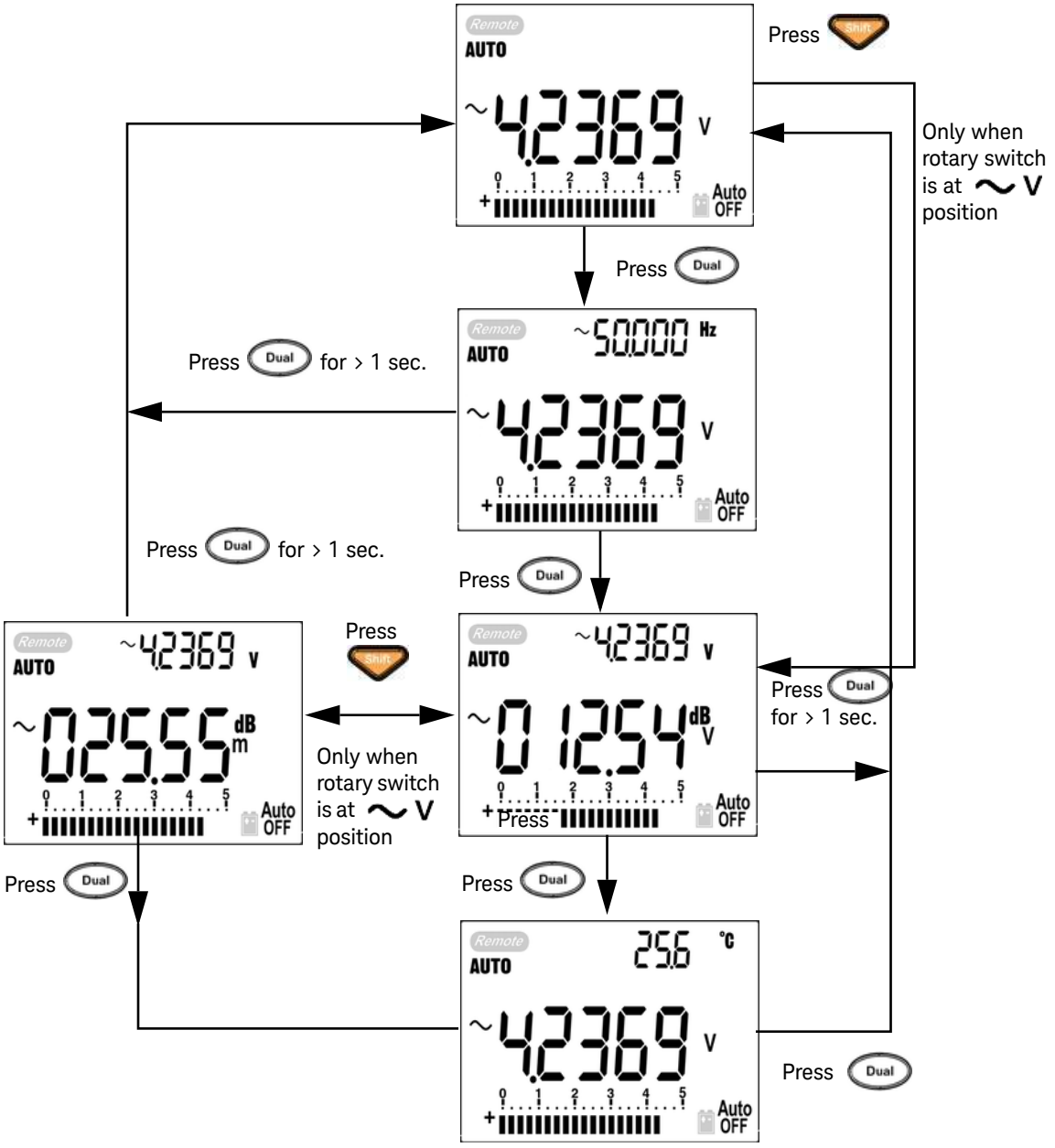


Figure 3-5 dBm/dBV display mode operation

1 ms Peak Hold

The Peak Hold function allows the measurement of peak voltage for analysis of components such as power distribution transformers and power factor correction capacitors. The peak voltage obtained can be used to determine the crest factor:

Crest factor = Peak value/True RMS value

1 Press ΔNull for more than 1 second to toggle 1 ms Peak Hold mode ON / OFF.

2 Press Hold to scroll through maximum and minimum peak readings. HOLD **MAX** indicates the maximum peak, while HOLD **MIN** indicates the minimum peak.

NOTE

- If the reading is "**OL**", press Range to change the measuring range and to re-start the peak-recording measurement.
- If you need to re-start the peak recording, press Dual.

3 Press and hold Dual or ΔNull for more than 1 second to exit this mode.

4 According to the measurements shown in Figure 3-6 on page 88, the crest Factor will be 2.5048/1.768 =1.416.

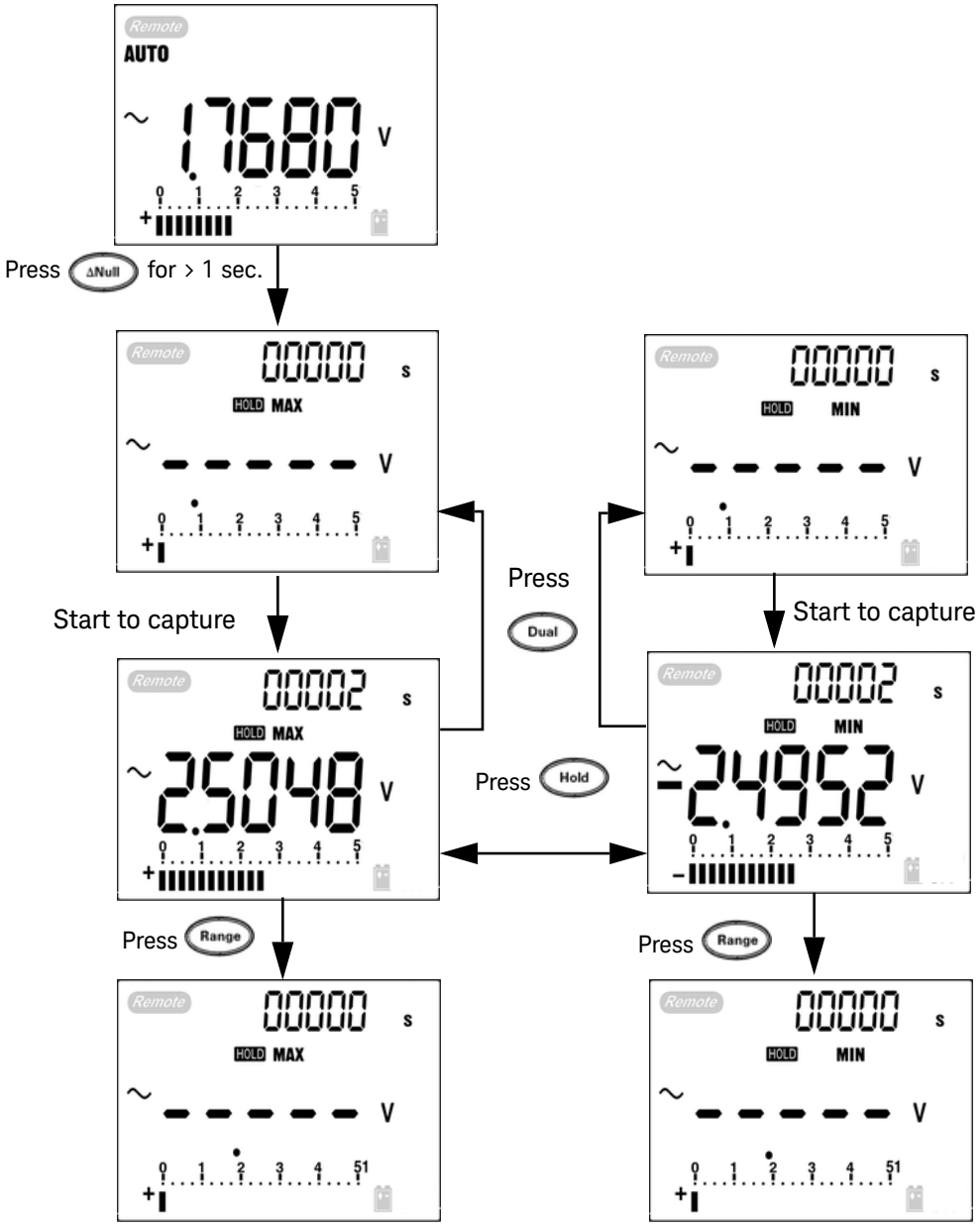


Figure 3-6 1ms peak hold mode operation

Data Logging

The data logging function provides the convenience of recording test data for future review or analysis. Since data is stored in nonvolatile memory, the data remains saved even if the multimeter is turned OFF or the battery is changed.

The two options offered are manual (hand) logging and interval (time) logging functions, which is determined in the Setup mode.

Data logging records the values on the primary display only.

NOTE **To use the data logging function, you will need to connect the multimeter to a PC using the U1173A IR-to-USB cable (purchased separately) and download the data logging software from Keysight's website. Please go to:** http://www.keysight.com/find/hhTechLib **to download the software.**

Manual logging

Firstly, ensure that manual (hand) logging is specified in Setup mode.

1 Press Hz for more than 1 second to store the present value and function on the primary display to the non-volatile memory. The LOG and the logging index will be indicated. The logging index flashes on the secondary display for 3 seconds before returning to normal display.

2 Press and hold Hz again for the next value that you would like to save into the memory.

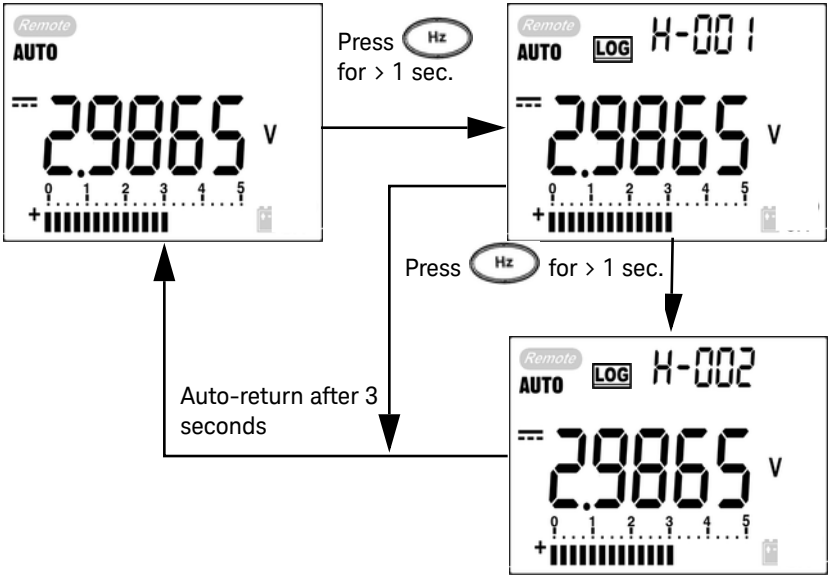


Figure 3-7 Hand (Manual) logging mode operation

NOTE The maximum data that can be stored is 100 entries. When the 100 entries are filled, the secondary display indicates "**FULL**", as shown in Figure 3-8.

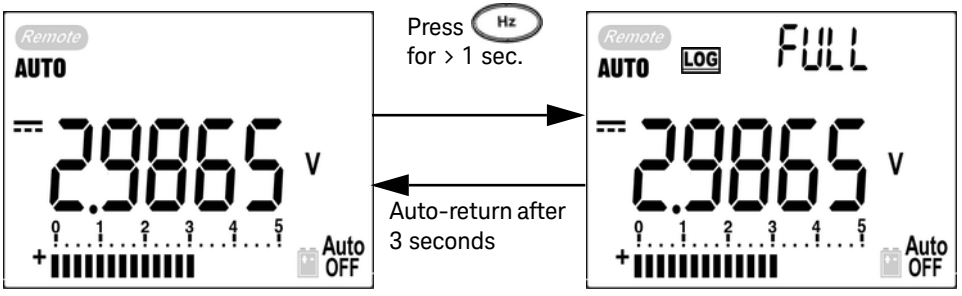


Figure 3-8 Full Log

Interval logging

Firstly, ensure that interval (time) logging is specified in Setup mode.

1 Press Hz for more than 1 second to store the present value and function on the primary display into the non-volatile memory. The LOG and the logging index will be indicated. The readings are automatically saved into the permanent memory at intervals set using the Setup mode.

NOTE The maximum data that can be stored is 200 entries. When the 200 entries are filled, "**FULL**" is indicated on the secondary display.

2 Press Hz for more than 1 second to exit this mode.

NOTE When interval (automatic) logging is enabled, all keypad operations are disabled, except for the Log function.

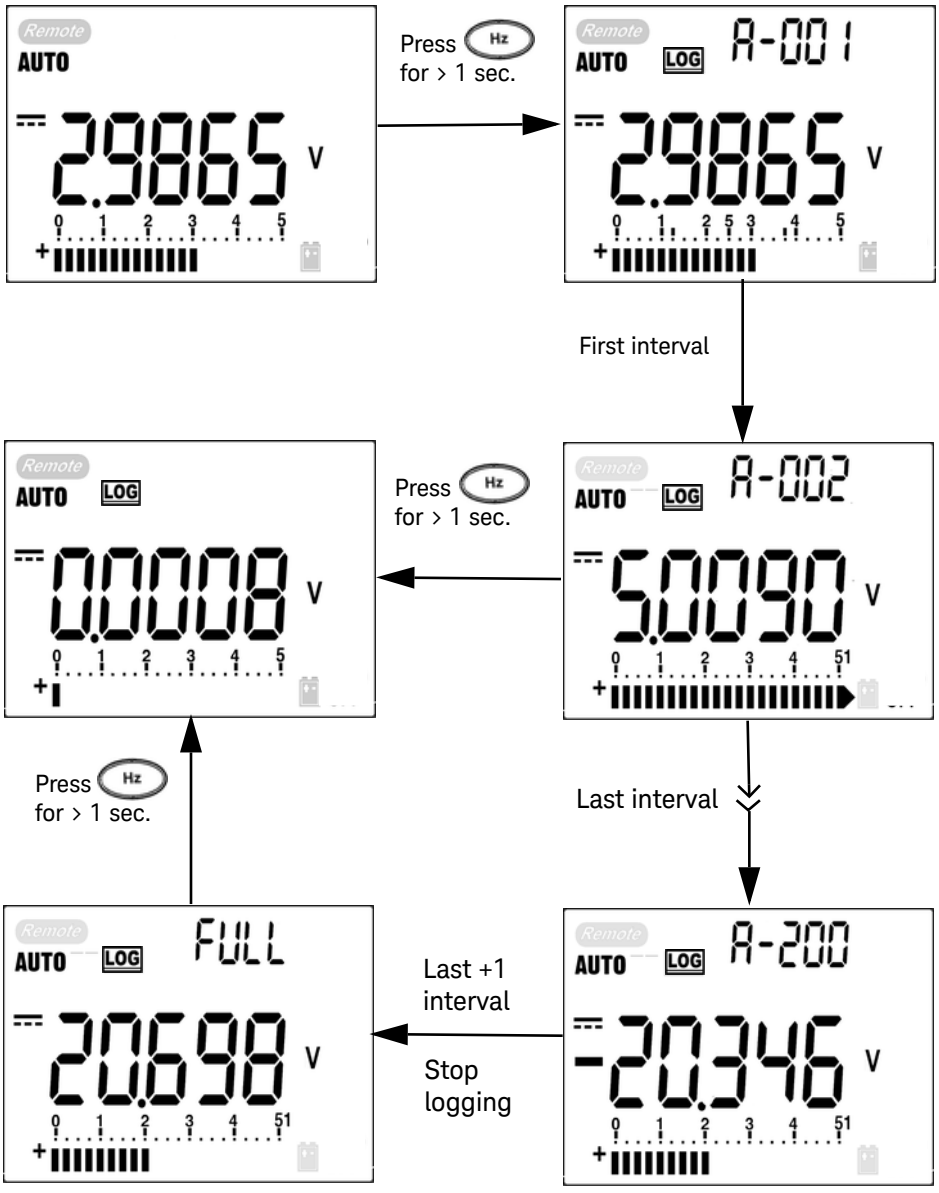


Figure 3-9 Interval (Automatic) logging mode operation

Reviewing logged data

1. Press  for more than 1 second to enter the Log Review mode. The last recorded entry and the last logging index are displayed.
2. Press  to switch between hand (manual) and interval (automatic) logging review mode.
3. Press ▲ to ascend or ▼ to descend through the logged data. Press ◀ to select the first record and press ▶ to select the last record for quick navigation.
4. Press  for more than 1 second at the respective Log Review mode to clear logged data.
5. Press  for more than 1 second to exit mode.
6. During the data review in either manual or interval logging mode, press LOG for more than one second to clear all the logged values.

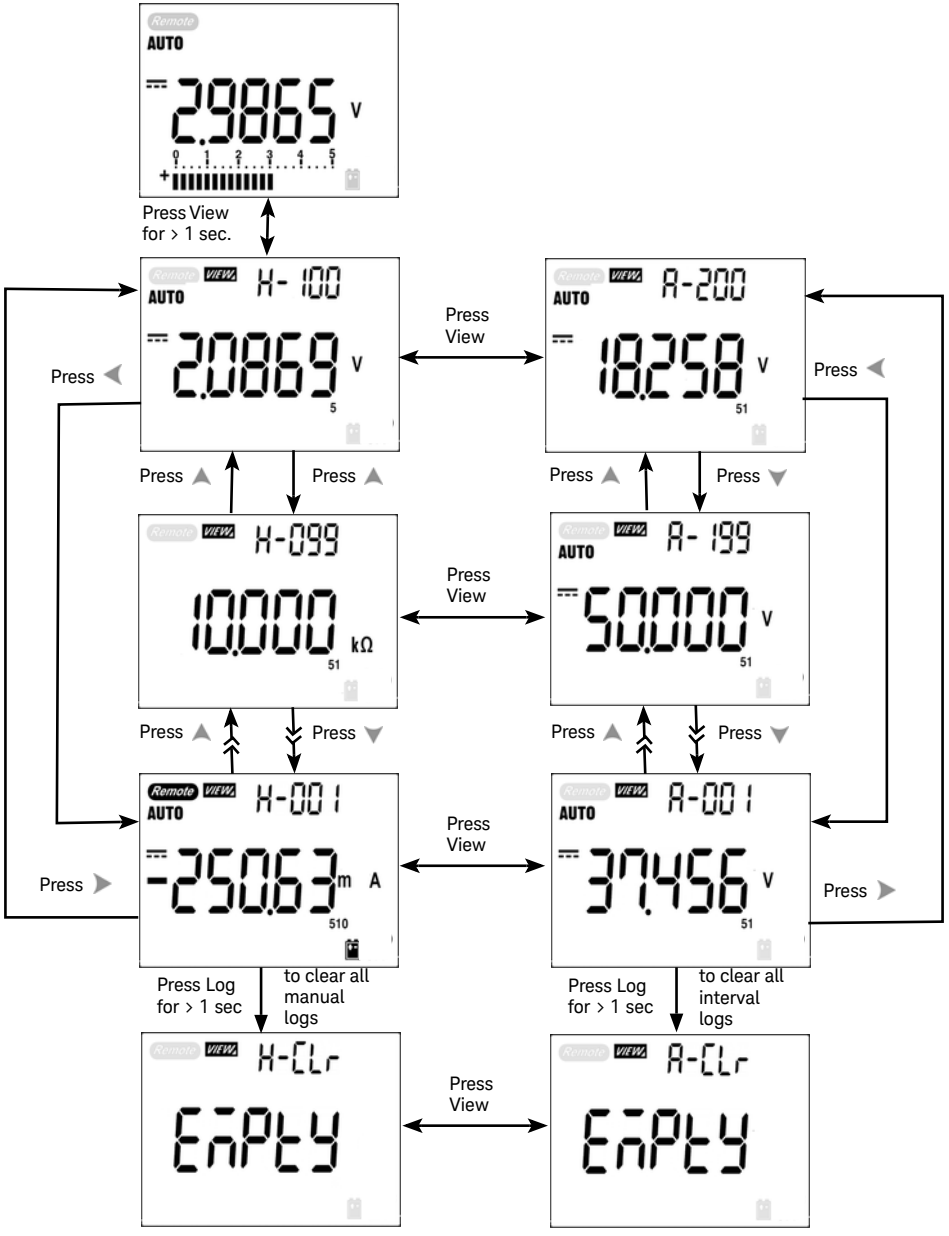


Figure 3-10 Log review mode operation

Square Wave Output (for U1252B)

The square wave output function can be used to generate a PWM (pulse width modulation) output or provide a synchronous clock source (baud rate generator). You can also use this function to check and calibrate flow-meter displays, counters, tachometers, oscilloscopes, frequency converters, frequency transmitters, and other frequency input devices.

1 Turn the rotary switch to OUT % ms position. The default display setting is 600 Hz on the secondary display and 50% duty cycle on the primary display.

2 Press ◀ or ▶ to scroll through the available frequencies (choose from the available 28 frequencies):

Frequency (Hz)
0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

NOTE Pressing Hz is the same as pressing ▶.

3 Press Shift to select the duty cycle (%) on the primary display.

4 Press ▲ or ▼ to adjust the duty cycle. Duty cycle can be set for 256 steps and each step is 0.390625%. The display only indicates the best resolution with 0.001%.

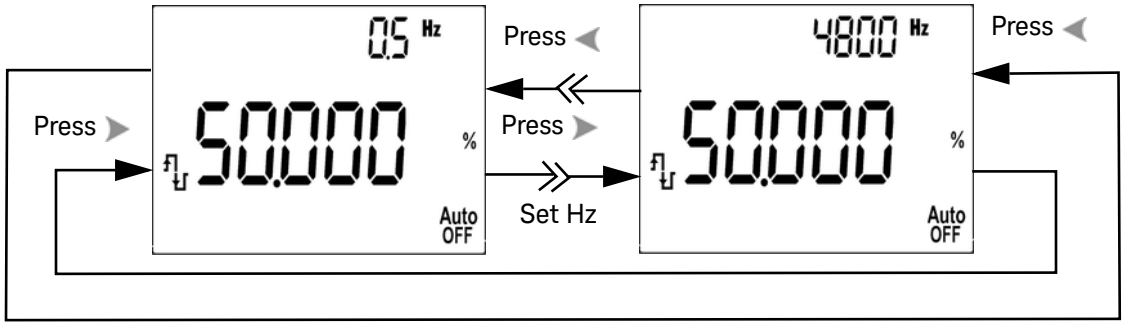


Figure 3-11 Frequency adjustment for square wave output

5 Press Shift to select the pulse width (ms) on the primary display.

6 Press ▲ or ▼ to adjust the pulse width. The pulse width can be set for 256 steps and each step is 1/ (256 x Frequency). The display range automatically adjusts in the range of 9.9999~9999.9 ms.

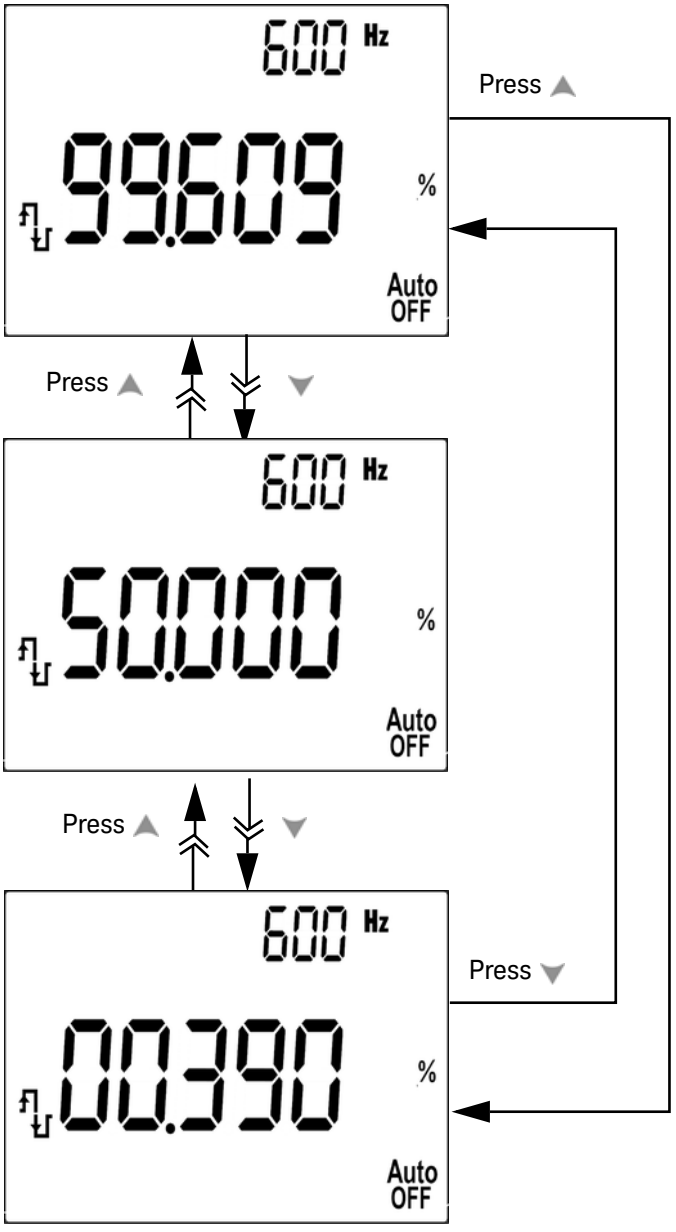


Figure 3-12 Pulse width adjustment for square wave output

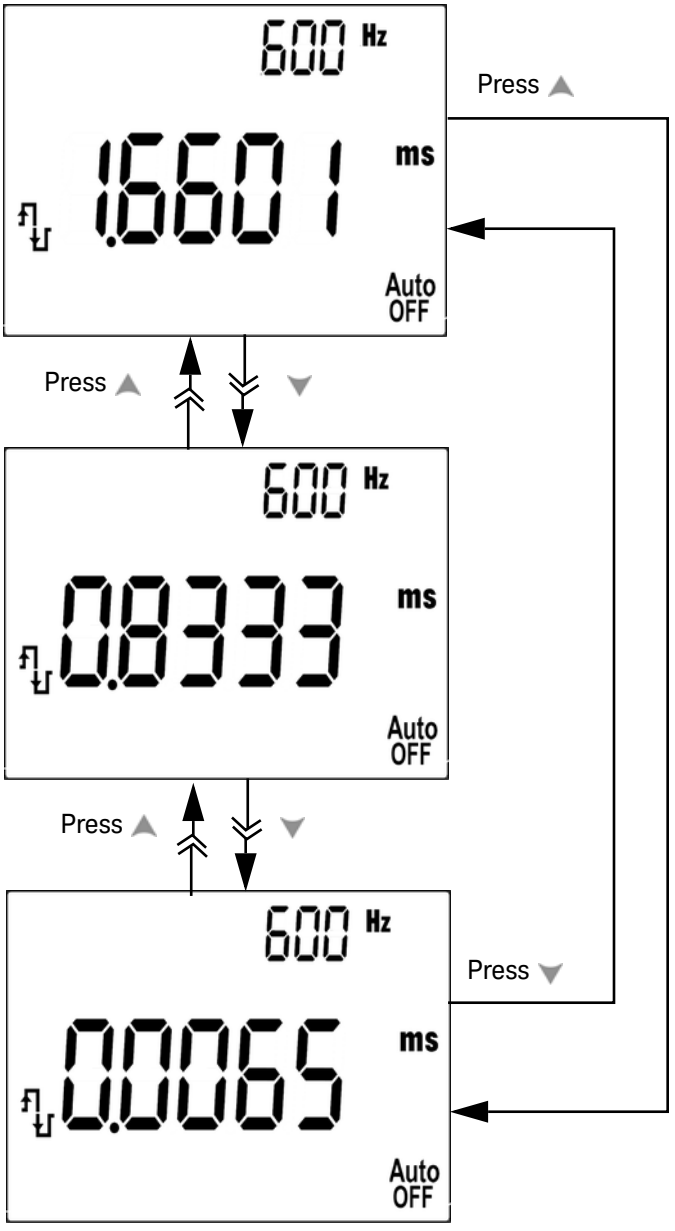


Figure 3-13 Pulse width adjustment for square wave output

Remote Communication

The meter has a bi-directional (full duplex) communication capability that speeds data storing from the meter to the PC. To use this feature, you require the optional IR-USB cable, to be used with an application software downloadable from the Keysight website.

For details on performing PC to meter remote communication click on Help after launching the Keysight GUI Data Logger Software or refer to the GUI Data Logger Quick Start Guide (U1251-90023) for more information.

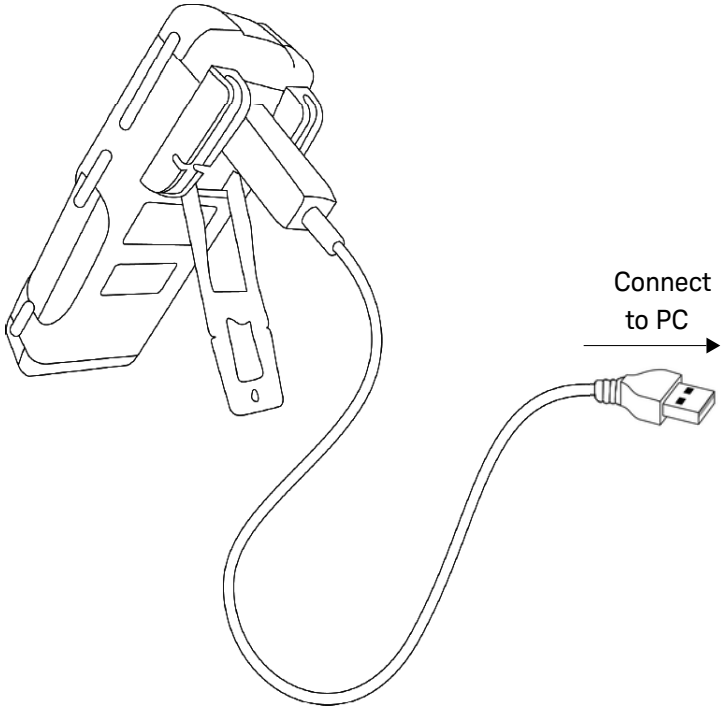


Figure 3-14 Cable connection for remote communication

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

4 Changing the Default Setting

Selecting Setup Mode 102
Setting Data Hold/Refresh Hold Mode 106
Setting Data Logging Mode 107
Setting Thermocouple Types (U1252B only) 108
Setting Reference Impedance for dBm Measurement 109
Setting Minimum Frequency Measurement 110
Setting Temperature Unit 111
Setting Auto Power Saving Mode 113
Setting Percentage (%) Scale Readout 115
Setting Beep Frequency 116
Setting Backlight Timer 117
Setting Baud Rate 118
Setting Parity Check 119
Setting Data Bit 120
Setting Echo Mode 121
Setting Print Mode 122
Returning to Default Factory Settings 123
Setting the Battery Voltage 124
Setting the Filter 125

This chapter shows you how to change the default factory settings of the U1251B and U1252B and other available setting options.

Selecting Setup Mode

To enter the Setup mode, perform the following steps:

1 Turn the meter OFF.

2 From the OFF position, press and hold 

while turning the rotary switch to any non-OFF position.

NOTE **When you hear a beep, the meter is in Setup mode and you can release** 

.

To change a menu item setting in Setup mode, perform the following steps:

1 Press ◀ or ▶ to scroll through the menu items.

2 Press ▲ or ▼ to scroll through the available settings. See Table 4-1, "Available setting options in Setup mode," for details of available options.

3 Press 

to save changes. These parameters will remain in the non-volatile memory.

4 Press 

for more than 1 second to exit Setup mode.

Table 4-1 Available setting options in Setup mode

Menu item		Available setting options		Default factory setting
Display	Description	Display	Description	
rHoLd [a]	Refresh Hold	OFF	Enables Data Hold (manual trigger)	500
		100–1000	Sets the variation count that determines Refresh Hold (auto trigger)	
FiLtE	DC filter	On, OFF	Enables DC filter when set to On	OFF
bAtt	Battery voltage	7.2 V, 8.4 V	Selects battery voltage to either 7.2 V or 8.4 V	7.2 V
rESEt	Reset	dEFAU	Enables the reset of factory settings by pressing and holding Hz for more than 1 second	dEFAU
Print	Print	On, OFF	Enables auto send of data to the PC continuously when set to On	OFF
ECHO	Echo	On, OFF	Enables the return of characters to the PC when set to On	OFF
dAtAb	Data bits	7-bit, 8-bit	Sets the data bit length for the remote communication (remote control with PC)	8-bit
PArtY	Parity check	En, Odd, nOnE	Sets the even, odd or no parity check for the remote communication (remote control with PC)	nOnE
bAUd	Baud rate	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	Sets the baud rate for the remote communication (remote control with PC)	9600 Hz

Table 4-1 Available setting options in Setup mode (continued)

Menu item		Available setting options		Default factory setting
Display	Description	Display	Description	
b-Lit	Backlit display	1–99 s [b]	Sets the timer for the auto turn-off for the backlit display	30 s
		OFF	Disables the auto turn-off for the backlit display	
bEEP	Frequency of beep sound of meter	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	Sets the frequency of the meter's beep sound	2400 Hz
		OFF	Disables the meter's beep sound	
PErnt	Percentage scale	0–20 mA, 4–20 mA	Sets the % scale readout	4–20 mA
APF	Auto power off	1–99 m [b]	Sets the timer for auto power off	10 m
		OFF	Disables auto power off	
FrEq	Minimum frequency that can be measured	0.5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	Sets the minimum frequency that can be measured	0.5 Hz
rEF	Reference impedance for dBm measurement	1–9999 Ω [b]	Sets the reference impedance for dBm measurement	50 Ω
t.CoUP [c]	Thermocouple	tYPE ^{k}	Sets the thermocouple type to K-type	tYPE ^{K}
		tYPE ^{J}	Sets the thermocouple type to J-type	
d-LoG	Data logging	Hand	Enables manual data logging	Hand
		1–9999 s [b]	Sets the interval for automatic data logging	

Table 4-1 Available setting options in Setup mode (continued)

Menu item		Available setting options		Default factory setting
Display	Description	Display	Description	
tEMP [d]	Temperature	d-CF	Sets the temperature measurement to °C but pressing Range swaps the display to °F	d-C
		d-F	Sets the temperature measurement to °F	
		d-FC	Sets the temperature measurement to °F but pressing Range swaps display to °C	
		d-C	Sets the temperature measurement to °C	

Notes for setting options in Setup mode:

[a] This is the first option displayed once the user enters Setup mode.

[b] For b-Lit, APF, rEF and d-LoG menu items, the user can select the digit to be adjusted by pressing Shift.

[c] This menu option is only available for the U1252B.

[d] To view the tEMP menu item, press ☼ for more than 1 second.

Setting Data Hold/Refresh Hold Mode

1. Set OFF to enable the Data Hold mode (manual trigger by key or bus via the remote control).
2. Set the variation count within the 100~1000 range to enable the Refresh Hold mode (auto trigger). When the variation of the measuring value exceeds the setting of the variation count, the Refresh Hold will be ready to trigger.

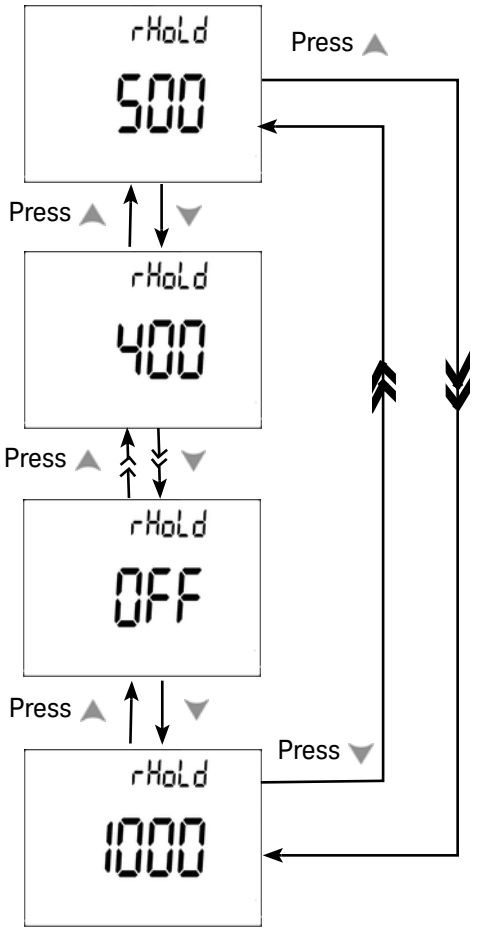


Figure 4-1 Data hold/Refresh hold setup

Setting Data Logging Mode

1. Set to “Hand” to enable the manual data logging mode.
2. Set the interval within 0001–9999 seconds to enable interval (automatic) data logging mode.
3. Press and hold ◀ or ▶ for more than 1 second to switch between manual and interval data logging setup.

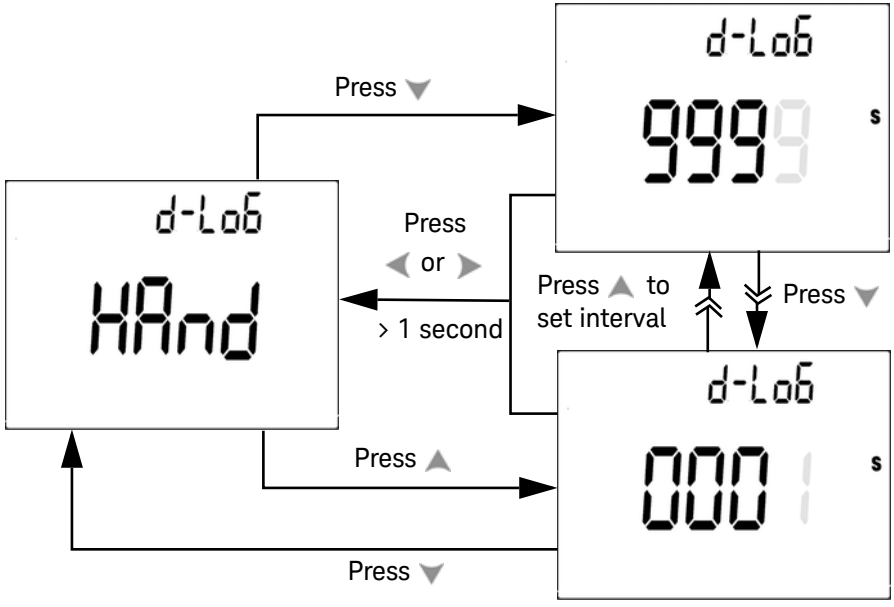


Figure 4-2 Data logging setup

Setting Thermocouple Types (U1252B only)

The thermocouple sensor types that can be selected are type K (default) or type J. Press ▲ or ▼ to switch between the J and the K type.

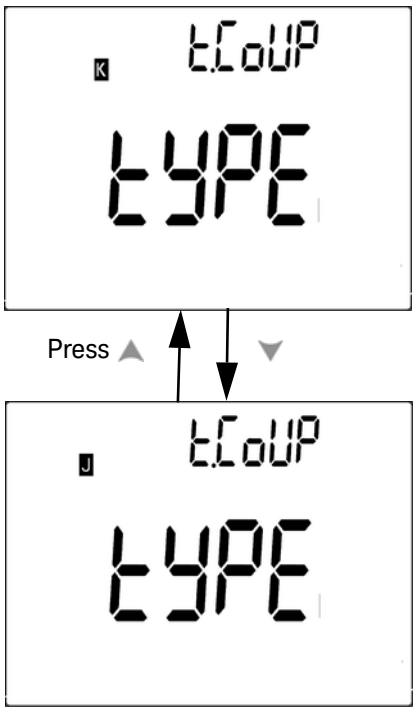


Figure 4-3 Thermocouple type setup

Setting Reference Impedance for dBm Measurement

The reference impedance can be set from 1 to 9999 Ω. The default value is 50 Ω.

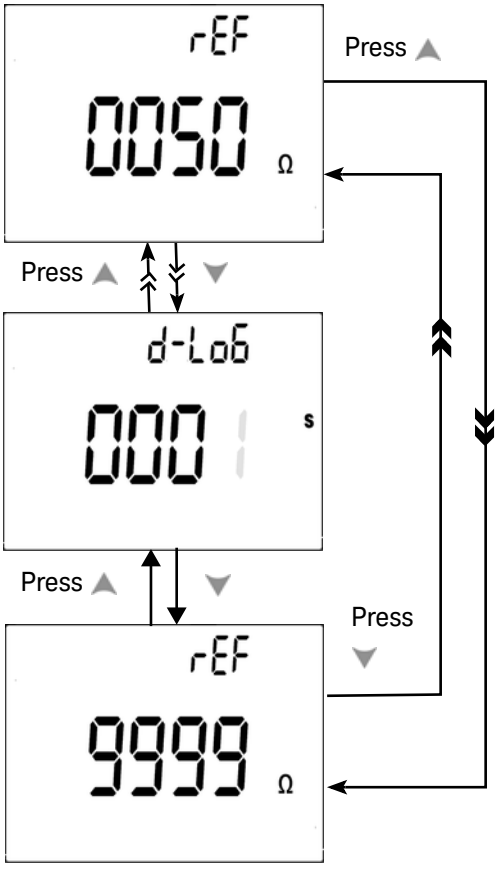


Figure 4-4 Reference impedance for dBm measurement setup

Setting Minimum Frequency Measurement

The minimum frequency setup influences the measuring rates for frequency, duty cycle and pulse width. The typical measuring rate is based on the minimum frequency of 1 Hz.

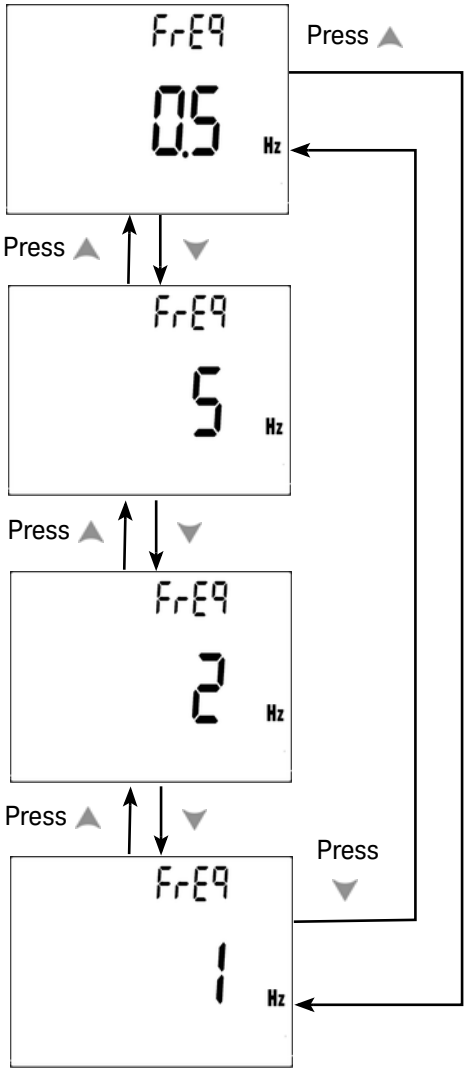


Figure 4-5 Minimum frequency setup

Setting Temperature Unit

Four combination displays are available:

- Celsius only (°C on primary display) single display setting
- Celsius-Fahrenheit (d-CF) and Fahrenheit-Celsius (d-FC) dual display setting.

NOTE **Primary-Secondary Display can be swapped by pressing** 

.

- Fahrenheit only (°F on primary display) single display setting.

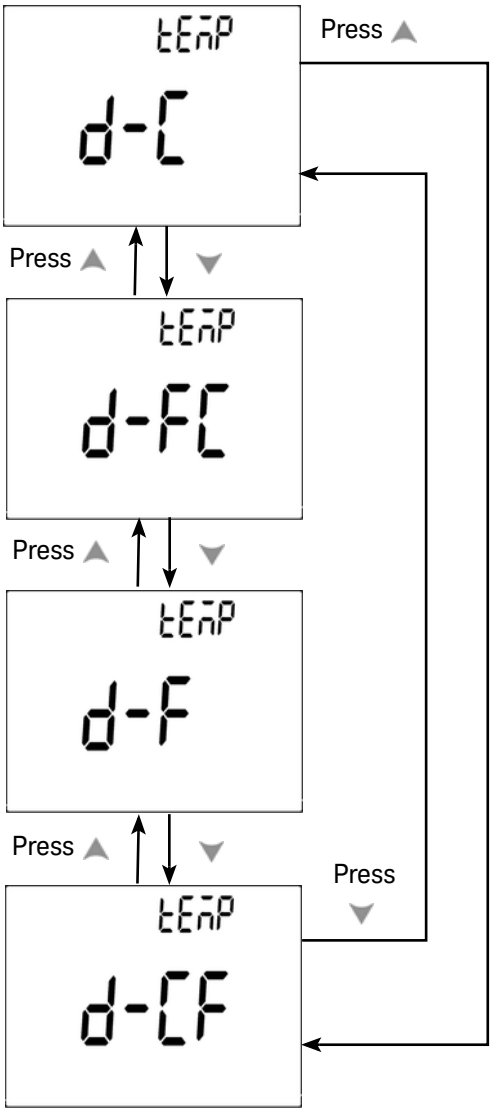


Figure 4-6 Temperature unit setup

Setting Auto Power Saving Mode

- The timer for APF (Auto Power OFF) can be set for the range of 1—99 minutes.
- To activate the meter after it has “auto powered-off”, turn the rotary switch to the OFF position. Then turn it back on again.
- Auto OFF will be shown on the display during subsequent measurements.

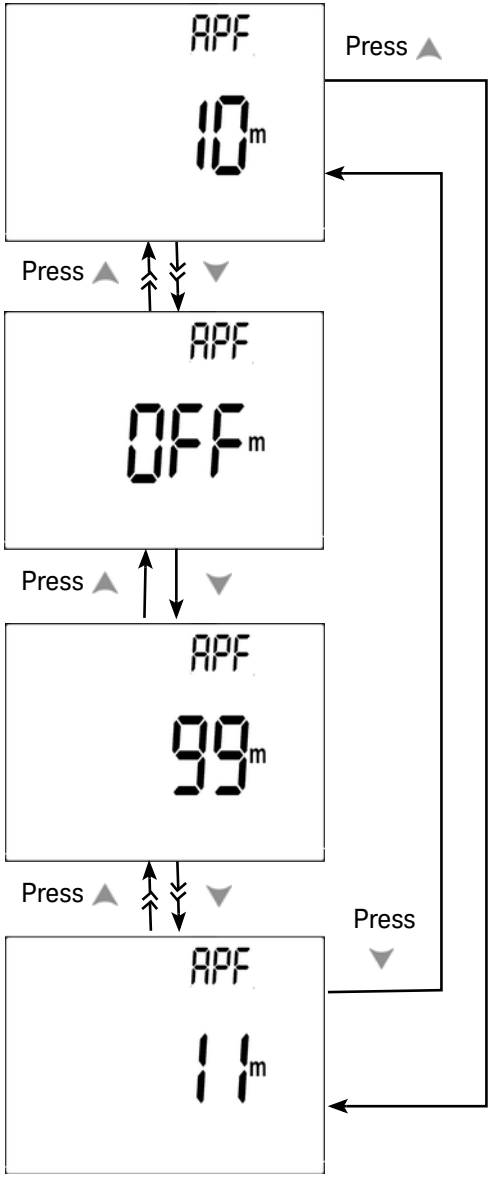


Figure 4-7 Auto power saving setup

Setting Percentage (%) Scale Readout

This setting converts the DC current measuring display to percentage (%) scale readout – 4–20 mA or 0–20 mA as proportional to 0~100%. The 25% scale readout represents DC 8 mA at 4–20 mA and DC 5 mA at 0–20 mA.

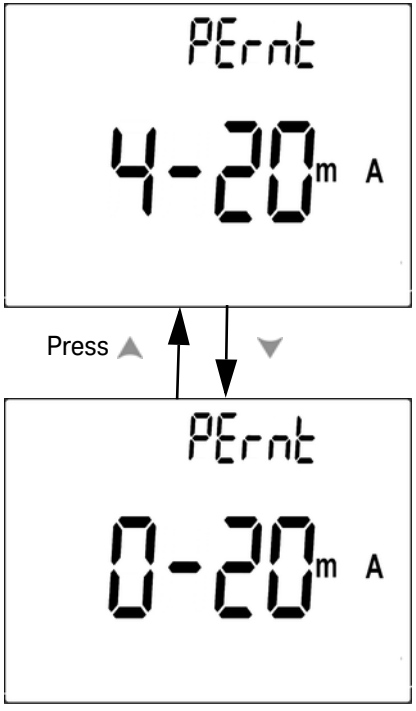


Figure 4-8 % scale readout setup

Setting Beep Frequency

The driving frequency can be set to 2400, 1200, 600, or 300Hz. “OFF” disables the beep.

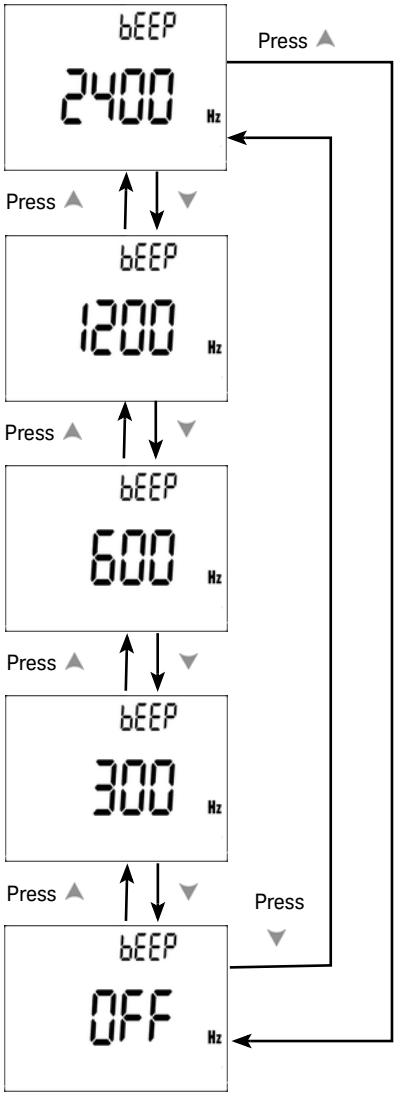


Figure 4-9 Beep frequency setup

Setting Backlight Timer

- The timer can be set to 1–99 seconds. The backlight will turn off automatically after the set period.
- "0FF" disables turning off backlit automatically.

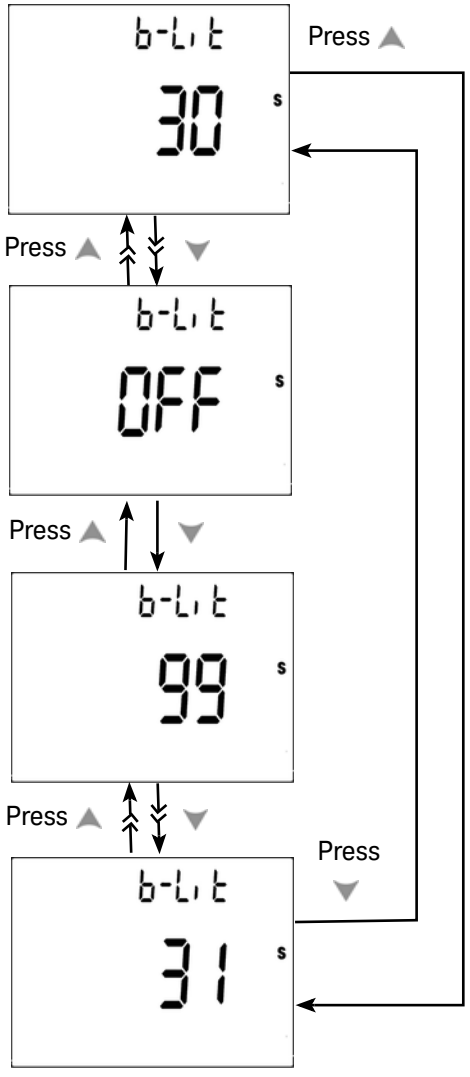


Figure 4-10 Backlit timer setup

Setting Baud Rate

Select the baud rate for remote control. The available settings are 2400, 4800, 9600, and 19200 Hz.

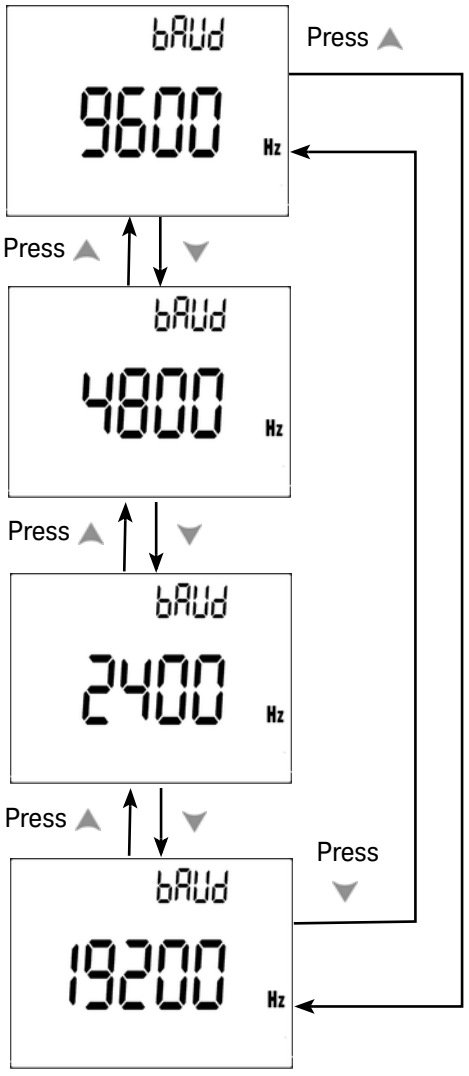


Figure 4-11 Baud rate setup remote control

Setting Parity Check

Select the parity check for remote control. It can be set to none, even, or odd bit.

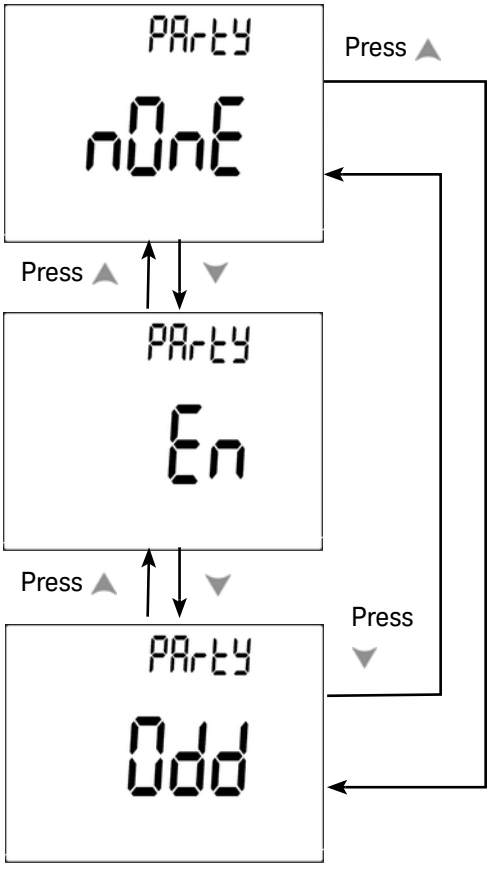


Figure 4-12 Parity check setup

Setting Data Bit

Select the data bit for remote control. It can be set to either 8 or 7 bits.



Figure 4-13 Data bit setup for remote control

Setting Echo Mode

- Echo ON enables the return of characters to the PC in remote communication.
- Echo OFF disables the return of characters to the PC.

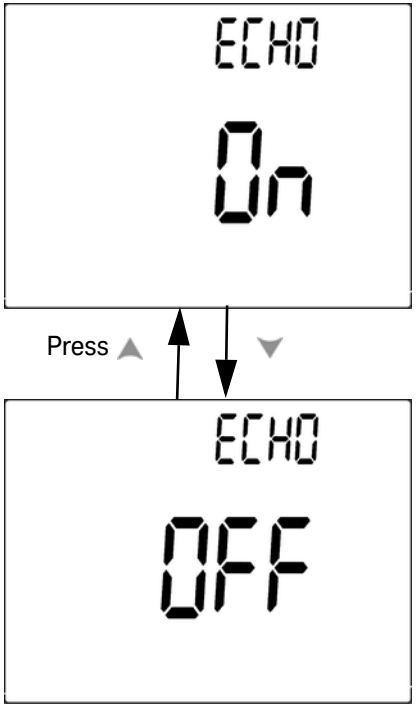


Figure 4-14 Echo mode setup for remote control

Setting Print Mode

Print ON enables the printing of measured data to the PC when the measuring cycle is completed. In this mode, the meter automatically sends the newest data to the host continuously but does not accept any commands from the host.

Remote flashes during the Print operation.

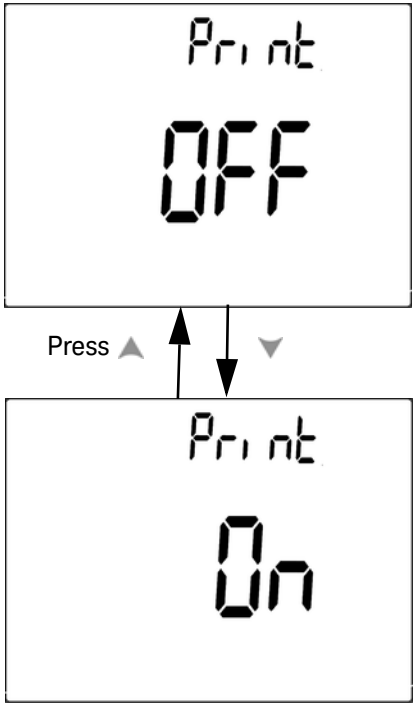


Figure 4-15 Print mode setup for remote control

Returning to Default Factory Settings

- Press Hz for more than 1 second to reset all menu options to the default factory settings except the Temperature setting.
- The Reset menu item automatically reverts to Refresh Hold menu item after reset has taken place.

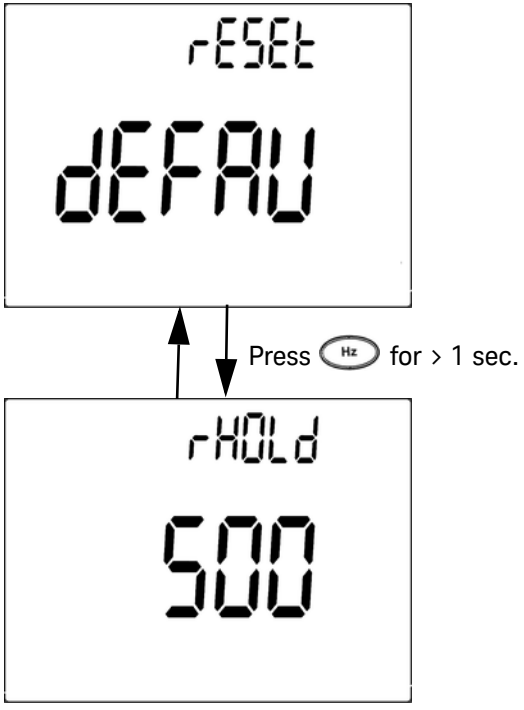


Figure 4-16 Reset setup

Setting the Battery Voltage

Battery type for the multimeter can be set to either 7.2 V or 8.4 V.

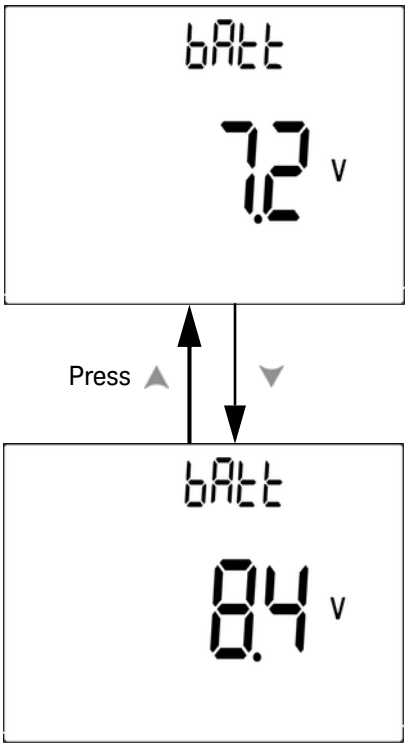


Figure 4-17 Battery voltage selection

Setting the Filter

This setting is used to filter AC signals in DC measuring paths. The DC filter is set to “ON” by default.

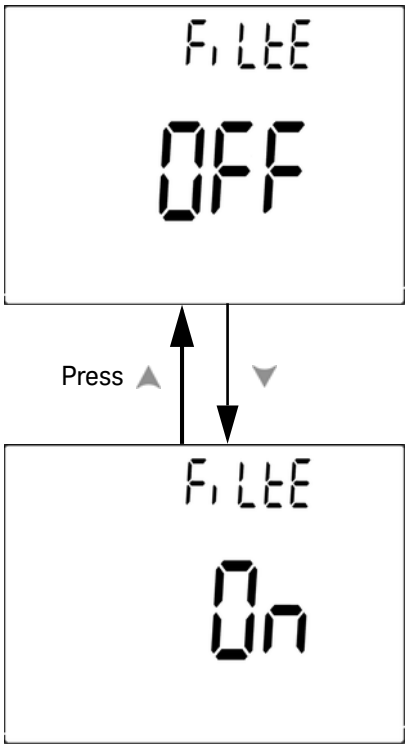


Figure 4-18 DC filter

NOTE

- When the DC filter is enabled, the measurement speed may decrease during DC voltage measurement.
- During AC or Hz measurement (on primary or secondary display), DC filter will be automatically disabled.
- For firmware version 2.17 and below, the Filter function is switched off by default.

Table 4-2 Filter defaults

Parameter	Firmware version[a]	Default setting
FiLtEr	2.17 and below	oFF
	2.18 and above	oN

[a] Firmware is factory-installed and not field-upgradeable.

5 Maintenance

Introduction 128
Replaceable Parts 144

This chapter will go through how to troubleshoot the handheld digital multimeter if any problems arise.

Introduction

CAUTION Any repair or service which is not covered in this manual should only be performed by qualified personnel.

General maintenance

WARNING Ensure that the terminal connections are correct for that particular measurement before proceeding. To avoid damaging the device, do not exceed the input limit.

Besides the above hazard, dirt, or moisture in the terminals can distort readings. The steps for cleaning are as follows:

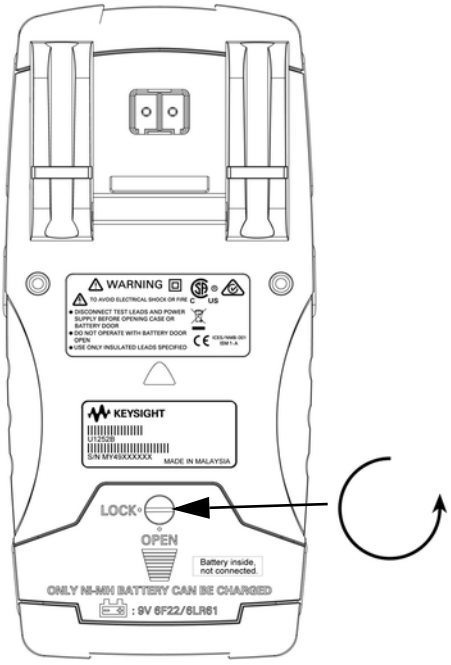
1. Turn the meter off and remove the test leads.
2. Turn the meter over and shake out any dirt that may have accumulated in the terminals.
3. Wipe the case with a damp cloth and a mild detergent – do not use abrasives or solvents. Wipe the contacts in each terminal with a clean swab dipped in alcohol.

Battery replacement

The meter is powered by a 9 V Ni-MH rechargeable battery, 8.4 V nominal voltage. Use only the specified type (refer to Figure 5-1). To ensure that the correct battery type is used, replace the battery immediately when the low battery sign flashes. If your meter has the rechargeable battery type, refer to the section "Charging the battery" on page 131.

The steps for battery replacement are the next page:

1 At the rear panel, turn the screw on the battery cover from the LOCK to the OPEN position (counterclockwise).



2 Slide down the battery cover.

3 Lift the battery cover up.

4 Replace the specified battery.

5 Reverse the above steps to close the cover.

NOTE

List of compatible batteries for the Keysight U1251B:

- 9 V Alkaline non-chargeable battery (ANSI/NEDA 1604A or IEC 6LR61)
- 9 V Carbon-zinc non-chargeable battery (ANSI/NEDA 1604D or IEC6F22)

NOTE

List of compatible batteries for the Keysight U1252B:

- 9 V size 300 mAH Ni-MH rechargeable battery, 7.2 V nominal voltage
- 9 V size 250 mAH Ni-MH rechargeable battery, 8.4 V nominal voltage
- 9 V Alkaline non-chargeable battery (ANSI/NEDA 1604A or IEC 6LR61)
- 9 V Carbon-zinc non-chargeable battery (ANSI/NEDA 1604D or IEC6F22)

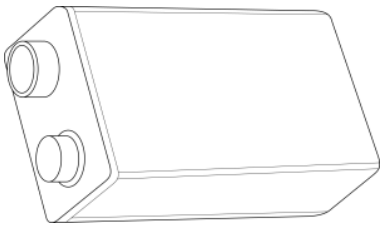


Figure 5-1 9 V rectangular battery

Storage considerations

CAUTION

To avoid instrument damage from battery leakage:

- Always remove dead batteries immediately.
- It is recommended that the battery is removed and stored separately if the multimeter is to be unused for long periods of time.

After the first charge, it is recommended that you fully charge the battery periodically, even when it is not in use. This is because the Ni-MH rechargeable battery pack may drain with time.

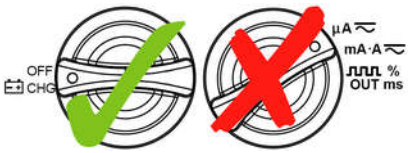
NOTE

The performance of the rechargeable battery may degrade with time.

Charging the battery

WARNING Never discharge the battery by shorting it or by reverse polarity in any subjects. Make sure the battery is the rechargeable type before charging it. Never rotate the rotary switch when the battery is being charged as DC at 24 V is being applied to the charging terminals.

CAUTION



- Do not rotate the rotary switch from OFF CHG position when charging the battery.
- Perform battery charging only with a 9 V Ni-MH rechargeable battery (7.2 V nominal voltage) or 9 V size Ni-MH rechargeable battery (8.4 V nominal voltage)
- Disconnect test leads from all the terminals when charging.
- Ensure proper insertion of battery in the multimeter and follow the correct polarity.

NOTE For the battery charger, the mains supply voltage should not fluctuate by plus or minus 10%.

A new rechargeable battery comes in a discharged condition and must be charged before use. Upon initial use (or after a prolonged storage period), the battery may require three to four charge/discharge cycles before achieving maximum capacity. To discharge, simply run the multimeter under the battery's power until it shuts down or the low battery warning appears.

Use the specified 24 V DC adaptor to charge the battery. Remember never to turn the rotary switch of the meter when its battery is being charged. Use the following steps to charge the battery:

1. Disconnect the test leads from the meter.
2. Turn the rotary switch to the OFF CHG position. Connect the power cord to the DC adapter.
3. Plug the Red (+)/ Black (–) banana terminals of the DC adapter to the CHG and the "**COM**" terminals respectively. The DC adaptor can be replaced with a DC power supply in order to set the 24 V DC output and the over current limitation to a value more than 0.5 A. Ensure that the polarity of the connection is correct.
4. The primary display will show "bAt" and the 'SbY" will be shown on the secondary display and a short beep will sound to remind you whether you need to charge the battery. Press **SHIFT** to start charging the battery, or the meter will automatically start the self-test after the 24 V supply is applied. It is recommended that you do not charge if the battery's capacity is over 90%.

Table 5-1 Battery voltage and corresponding percentage of charges in standby and charging modes

Condition	Battery voltage	Proportional percentage
Trickle (SBY)	7.0 V to 9.6 V	0% to 100%
Charging	7.2 V to 10.0 V	0% to 100%

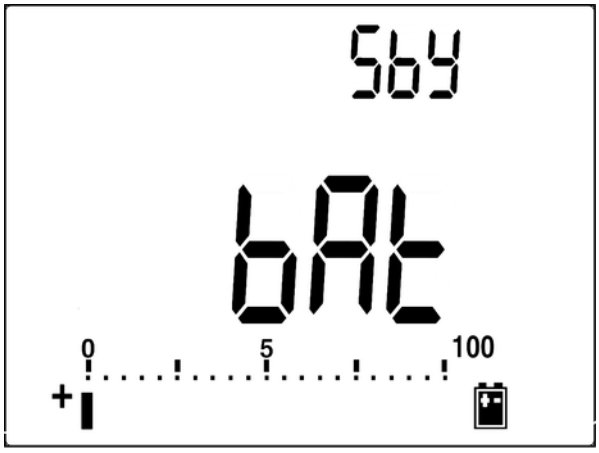


Figure 5-2 Battery capacity display as trickle

5 After pressing **SHIFT** or when the self-test starts, the meter performs a self-test to check if the battery in the meter is the rechargeable type. The self-test takes about 2 to 3 minutes. Avoid pressing any button during the self-test. A message is diplayed as shown in Figure 5-3.

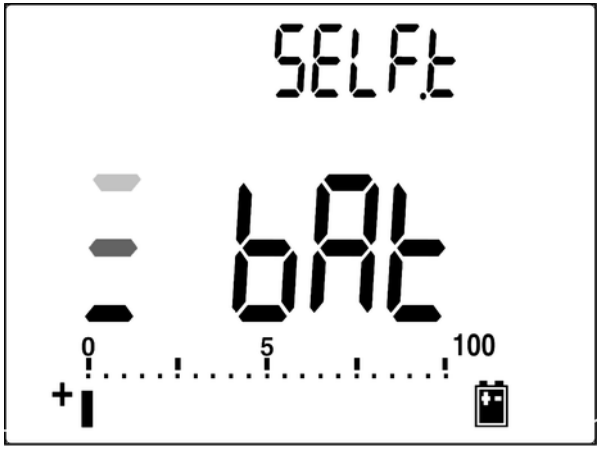


Figure 5-3 Self-test

Table 5-2 Error messages

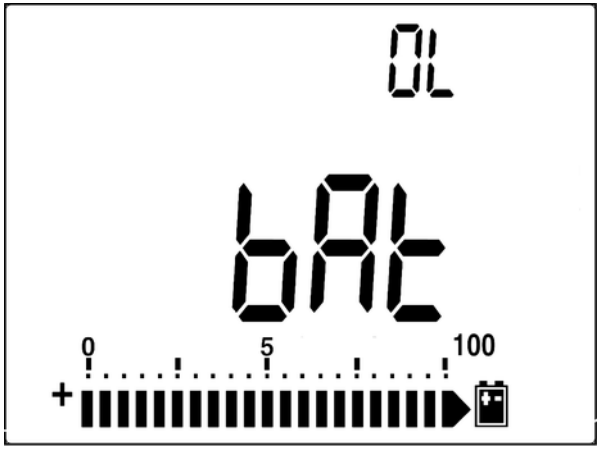
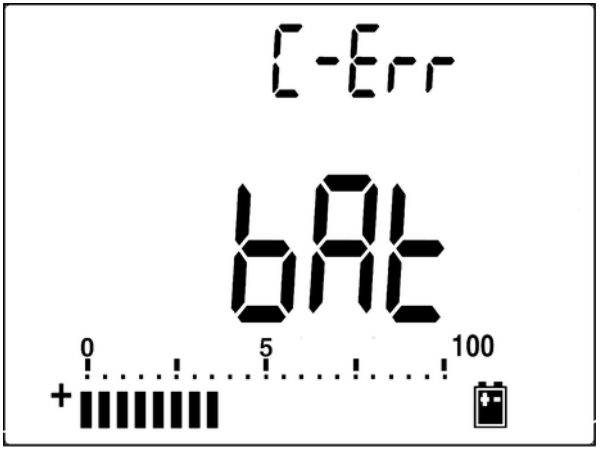
Error	Error message
OL 1 No battery inside 2 Faulty battery 3 Battery is fully charged	

Table 5-2 Error messages (continued)

Error	Error message
C-Err 1 If charging battery more than 12 V or less than 5 V 2 In 3 minutes, if the battery voltage does not go upwards then charge error	

NOTE

- If the **OL** message appears while the battery is inside, do not charge the battery.
- If the **C-Err** message appears, check if the battery is the specified type. Use the battery as specified in this manual. Ensure that the battery is the correct rechargeable type before charging it again. After replacing with the correct rechargeable battery, press Shift to perform the self-test again. If the C-Err message reappears, replace with a new battery.

6 The smart charging mode will start if the meter passes the self-test. The charging time is limited to not more than 220 minutes. The secondary display will count down the charging time. During charging, no buttons can be pressed. The error message may appear during charging to alert the user of any overcharging of the battery.

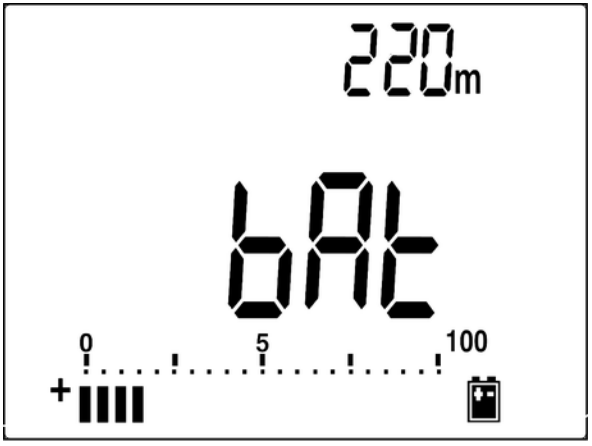


Figure 5-4 Charging mode

7 The charge end message (C–End) appears on the secondary display once charging is completed. The trickle charging current is provided to maintain the battery capacity. The flashing signs of and appear to show the trickle state.

8 Remove the DC adapter when the C–End message appears on the secondary display. Do not turn the rotary switch before removing the adapter from the terminals.

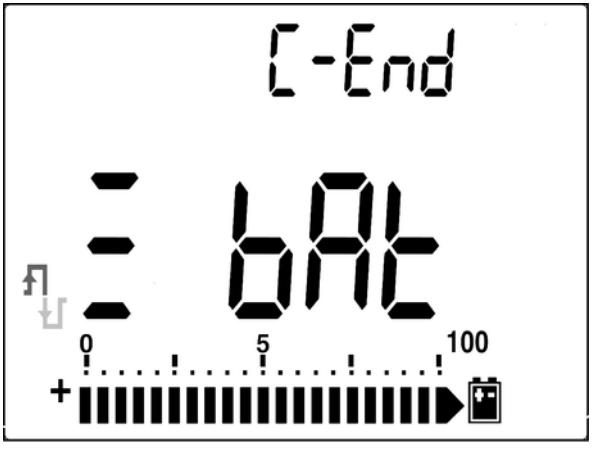


Figure 5-5 Charge end and trickle state

NOTE

Applicable for U1252B with Firmware version 3.01 and above.

In order to comply with US DOE & CA CEC regulation enforced on January 1, 2017, the trickle charge feature as described in step 7 has been disabled. Once the charging is completed, the display will be cleared and multimeter will enter sleep mode.

Press **SHIFT** to re-initiate the charging cycle from sleep mode.

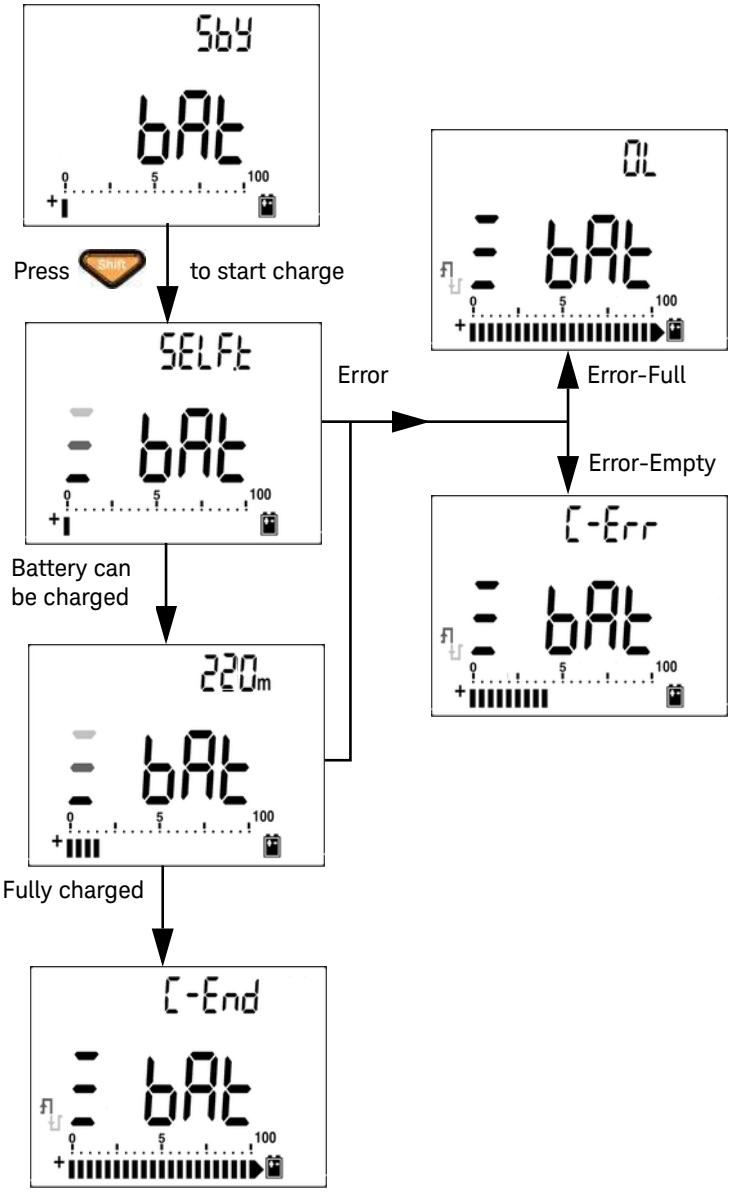


Figure 5-6 Battery charging procedure

Fuse checking procedure

It is recommended that you check the fuses of the multimeter before using it. Follow the instructions below to test the fuses inside the multimeter. Refer to Figure 5-8 for the respective positions of Fuse 1 and Fuse 2.

1 Set the rotary switch to nS Ω.

2 Connect the red test lead to the input terminal Ω V mV.

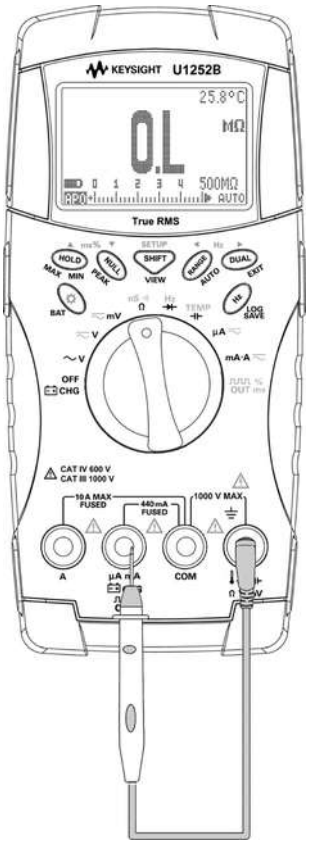


Figure 5-7 Fuse checking procedures

3 To test Fuse 1, place the tip of the test probe on the right half of input terminal 

. Ensure that the probe tip touches the metal inside the input terminal, as shown in the figure above.

4 To test Fuse 2, place and touch the tip of the test probe on the right half of input terminal **A**. Ensure that the probe tip touches the metal inside the input terminal.

5 Observe the reading on the instrument's display. Refer to Table 5-3 below for the possible readings that could appear).

6 Replace the fuse when **OL** is displayed.

Table 5-3 Measurement readings for fuse checking

Current input terminal	Fuse	Fuse rating	Fuse OK (approximately)	Replace fuse
			Displayed readings	
µA·mA	1	440 mA/1000 V	6.2 MΩ	OL
A	2	11 A/1000 V	0.06 Ω	OL

Replacing the fuse

NOTE This manual provides only the fuse replacement procedures, but not the fuse replacement markings.

Follow the procedures below to replace the fuse.

1. Turn the meter off and disconnect the test leads from the external equipment. Make sure to remove the adaptor.
2. Wear clean/dry gloves and do not touch any other component except the fuse and plastic parts. The current calibration is considered shunt only, so do not recalibrate the meter after replacing the fuse.
3. Remove the battery cover compartment to replace the fuse.
4. Loosen the three screws on the bottom case and remove the cover.
5. Loosen the two screws on the top corners to lift the circuit board.
6. Gently remove the defective fuse by prying one end of the fuse loose and removing it out of the fuse bracket.
7. Replace with a new fuse of the same size and rating. Make sure the new fuse is centered in the fuse holder.
8. Ensure that the rotary switch on the top case and the circuit board switch stay on the OFF position.
9. Then re-fasten the circuit board and the bottom cover.
10. Refer to the table below for the part number, rate, and size of the fuses.

Table 5-4 Fuse specifications

Fuse	Keysight part number	Rating	Size	Type
1	2110-1400	440 mA/1000 V	10 mm x 35 mm	Fast blow Fuse
2	2110-1402	11 A/1000 V	10 mm x 38 mm	

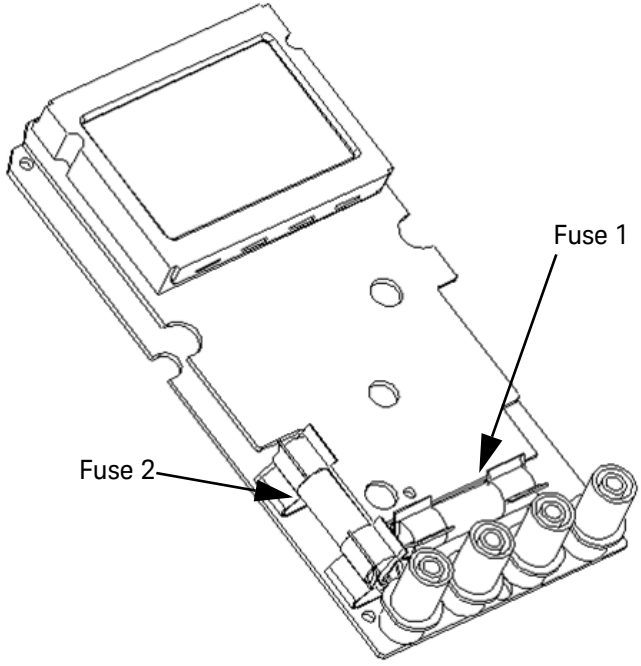


Figure 5-8 Fuse replacement

Troubleshooting

WARNING To avoid electrical shock, do not perform any service on the device unless you are qualified to do so.

If the instrument fails to operate, check the battery and the test leads. Replace them if necessary. And if the instrument still does not function, check the operating procedures in this manual. When servicing, use only specified replacement parts. Table 5-5 below will assist you to identify some basic problems and their solutions.

Table 5-5 Basic troubleshooting procedures

Malfunction	Troubleshooting procedure
No LCD display after power ON	– Check the battery. Charge or replace it.
No beeper tone	– Check the setup mode to verify if the beeper is set to OFF. Then select the desired driving frequency.
Fail on current measurement	– Check the fuse.
No charging indication [a]	– Check 440 mA fuse. – Check the external adapter to verify if the output is DC 24 V and the adapter is plugged into the charging terminals completely. – Line power voltage (100 V~240 V AC 50 Hz/ 60 Hz).
Battery life very short after full charge/Battery not able to charge after prolong storage period	– Check if the correct rechargeable battery is used. – Check if the correct nominal voltage level (7.2 V or 8.4 V) is selected in the battery setting at Setup Mode. – Try to charge and discharge for two or three cycles in order to maintain the battery's highest capacity. – **NOTE**: The performance of the rechargeable battery may degrade with time.
Fail on Remote control	– Check that the optical side of the cable is connected to the meter and the text side of the cover is up. – Check the baud rate, parity, Data bit, Stop bit (default is 9600, n, 8, 1) – Driver install for IR-USB.

Notes for basic troubleshooting procedures table:

[a] Never turn the rotary switch of the multimeter from the OFF position when it is charging.

Replaceable Parts

This section contains information for ordering replacement parts for your instrument. You can find the instrument support part list at Keysight's Test & Measurement Parts Catalog at: http://www.keysight.com/find/parts

NOTE **This parts list includes a brief description of each part with applicable Keysight part number.**

To order replaceable parts

You can order replaceable parts from Keysight using the Keysight part number.

NOTE **Not all parts listed are available as field-replaceable parts.**

To order replaceable parts from Keysight, do the following:

1. Contact your nearest Keysight Sales Office or Service Center.
2. Identify the parts by the Keysight part number shown in the support parts list.
3. Provide the instrument model number and serial number.

6 Performance Tests and Calibration

Calibration Overview 146
Recommended Test Equipment 148
Basic Operating Test 149
Test Considerations 152
Calibration Security 153
Performance Verification Tests 154
Calibration Process 164
Adjustments Consideration 166

This chapter contains the performance test procedures and the adjustment procedure.

Calibration Overview

This manual contains procedures to verify the instrument's performance and adjustment (calibration).

The performance test procedures allow you to verify that the handheld digital multimeter is operating within its published specifications. The adjustment procedures ensure that the multimeter remains within its specifications until the next calibration.

NOTE **Make sure you have read the "Test Considerations" on page 152 before calibrating the instrument.**

Closed-case electronic calibration

This instrument features closed-case electronic calibration. No internal mechanical adjustments are required. The instrument calculates correction factors based upon the input reference value you set. The new correction factors are stored in the nonvolatile memory until the next calibration adjustment is performed. The nonvolatile EEPROM calibration memory is retained even when the power is switched off.

Keysight Technologies calibration services

When your instrument is due for calibration, contact your local Keysight Service Center to enquire about recalibration services.

Calibration Interval

A 1-year interval is adequate for most applications. Accuracy specifications are warranted only if adjustment is made at regular calibration intervals. Accuracy specifications are not warranted beyond the 1-year calibration interval. Keysight does not recommend extending calibration intervals beyond 2 years for any application.

Adjustment is recommended

Specifications are only guaranteed within the period stated from the last adjustment. Keysight recommends that readjustment should be performed during the calibration process for best performance. This will ensure that the U1251B/ U1252B will remain within the specifications for the next calibration interval. This criterion for the re-adjustment provides the best long–term stability.

Performance data are measured during the Performance Verification Tests but this does not guarantee that the instrument will remain within these limits unless the adjustments are performed.

Refer to the section "To Read the Calibration Count" on page 175 and verify that all the adjustments have been performed.

Recommended Test Equipment

The test equipment recommended for the performance verification and adjustment procedures is listed below. If the exact instrument is not available, substitute calibration standards of equivalent accuracy.

A suggested alternative method would be to use the Keysight 3458A 8½ – Digit Digital Multimeter to measure less accurate yet stable sources. The output value measured from the source can be entered into the instrument as the target calibration value.

Table 6-1 Recommended Test Equipment

Application	Recommended equipment	Recommended accuracy requirements
DC Voltage	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
DC Current	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
Resistance	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
AC Voltage	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
AC Current	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
Frequency	Keysight 33250A	<1/5 instrument 1 year spec
Capacitance	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
Duty Cycle	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
Nanosiemens	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
Diode	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
Frequency Counter	Keysight 33250A	<1/5 instrument 1 year spec
Temperature	Fluke 5520A	<1/5 instrument 1 year spec
	TM Electronics KMPC1MP (K-Type thermocouple extension)	–
Square Wave	Keysight 53131A and Keysight 34401A	<1/5 instrument 1 year spec
Short	Pomona MDP-S	–

Basic Operating Test

The Basic Operating Test is to test the basic operability of the instrument. Repair is required if the instrument fails the Basic Operating Test.

Backlit test

Press the Bat button to test the backlight. It will momentarily toggle backlit ON and OFF.

Testing the display

Press the Hold button and turn on the meter to view all segments of the display. Compare the display with the example in Table 6-1.



Figure 6-1 LCD display

Current terminal test

This test determines if the input warning of the current terminal test is functioning properly.

The meter sounds an alert beep when the test lead is inserted into the A terminal but the rotary switch is not set to mA.A function. The primary display will indicate “A-Err” as shown in Figure 6-2. The primary display will keep flashing unless the test lead is removed from “A” terminal.

NOTE **Before conducting this test, make sure the beep function is not disabled in setup.**

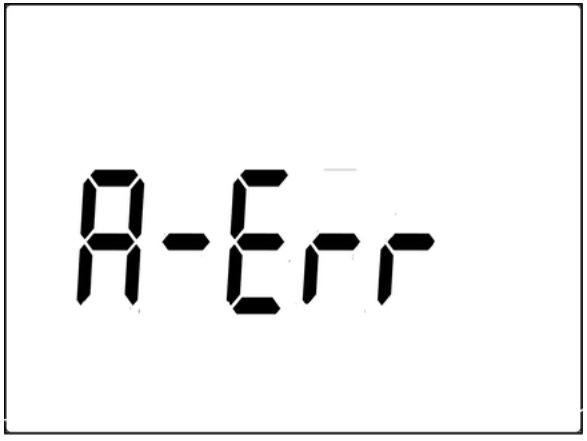


Figure 6-2 Input warning

Charge terminal alert test

This test determines if the charge terminal alert is operating properly.

The meter sounds an alert when the OFF CHG terminal detects a voltage level of more than 5 V and the rotary switch is not set to the OFF CHG position. The meter sounds an alert beep and the primary display flashes the “Ch.Err” until the lead is removed from the CHG terminal.



Figure 6-3 Charge terminal alert

NOTE Before conducting this test, make sure the beep function is not disabled at setup.

Test Considerations

Long test leads can also act as antennas which may pick up AC signals.

For optimum performance, all procedures should comply with the following recommendations:

- Ensure that the calibration ambient temperature is stable and is between 18 °C and 28 °C. Ideally the calibration should be performed at 23 °C ± 1 °C.
- Ensure that the ambient relative humidity is less than 80%.
- Allow a warm-up period of five minutes.
- Use shielded twisted pair PTFE-insulated cables to reduce settling and noise errors. Keep the input cables as short as possible.

Calibration Security

The calibration security code prevents accidental or unauthorized adjustments to the instrument. When you first receive your instrument, it is secured. Before you can adjust the instrument, you must unsecure it by entering the correct security code (see "Unsecuring the instrument for calibration" on page 161).

The security code is set to 1234 when the instrument is shipped from the factory. This code is stored in nonvolatile memory, and does not change when power is turned off.

The security code may contain up to 4 numeric characters.

NOTE

You can unsecure the instrument from the front panel. The security code can only be changed from the front panel after the instrument has been unsecured.

See "To unsecure the instrument without the security code" on page 162 if you forget your security code.

Performance Verification Tests

Use the Performance Verification Tests to verify the measurement performance of the instrument. The performance verification tests use the instrument's specifications listed in the U1251B/U1252B Data Sheet.

The performance verification tests are recommended as acceptance tests when you first receive the instrument. The acceptance test results should be compared against the one year test limits. After acceptance, you should repeat the performance verification tests at every calibration interval.

NOTE **Make sure you have read the "Test Considerations" on page 152 before doing the performance verification tests.**

Perform the verification test steps in the following Table 6-2:

Table 6-2 Verification Test

Step	Test Function	Range	5520A Output	Error from nominal 1 year	
				U1251B	U1252B
1	Turn the rotary switch to the ~ V position [a]	5 V	5 V, 1 kHz	± 32.5 mV	± 22.5 mV
			4.5 V, 10 kHz	± 169.5 mV	± 71.5 mV
			4.5 V, 20 kHz	N/A	± 169.5 mV
			4.5 V, 30 kHz	± 169.5 mV	N/A
			4.5 V,100 kHz	N/A	± 169.5 mV
		50 V	50 V,1 kHz	± 325 mV	±225 mV
			45 V,10 kHz	± 1.695 V	± 715 mV
			45 V, 20 kHz	N/A	± 1.695 V
			45 V, 30 kHz	± 1.695 V	N/A
			45 V, 100 kHz	N/A	± 1.695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 3.25 V	± 2.25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 10 V	± 8.0 V
2	Press Hz button to go to frequency mode	9.9999 kHz	0.48 V, 1 kHz	± 500 mHz	± 500 mHz
3	Press Hz button to go to Duty Cycle mode	0.01% – 99.99%	5.0 Vpp @ 50%, Square Wave, 50 Hz	± 0.315%	± 0.315%

Table 6-2 Verification Test (continued)

Step	Test Function	Range	5520A Output	Error from nominal 1 year	
				U1251B	U1252B
4	Turn the rotary switch to ~ V position (for model U1252B), to ⎓ V position (for model U1252B)	5 V	5 V	± 2 mV	± 1.75 mV
		50 V	50 V	± 20 mV	± 17.5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV	± 800 mV
5	Press Shift button to go to the ~ V mode [a]	5 V	5 V,1 kHz	N/A	± 22.5 mV
			5 V, 10 kHz	N/A	± 79.0 mV
			4.5 V, 20 kHz	N/A	± 169.5 mV
			4.5 V, 100 kHz	N/A	± 169.5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	N/A	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	N/A	± 790 mV
			45 V, 20 kHz	N/A	± 1.695 V
			45 V, 100 kHz	N/A	± 1.695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	N/A	± 2.25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	N/A	± 8.0 V
6	Turn the rotary switch to the ~ mV position	50 mV	50 mV	± 75 µV [b]	± 75 µV [b]
		500 mV	500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
			– 500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
		1000 mV	1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV
			– 1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV

Table 6-2 Verification Test (continued)

Step	Test Function	Range	5520A Output	Error from nominal 1 year	
				U1251B	U1252B
7	Press Shift button to go to the ~ mV mode [a]	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0.34 mV	± 0.24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0.86 mV	± 0.415 mV
			45 mV, 20 kHz	N/A	± 1.695 mV
			50 mV, 30 kHz	± 0.86 mV	N/A
			45 mV, 100 kHz	N/A	± 1.695 mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz	± 3.25 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 1 kHz	± 3.25 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 10 kHz	± 8.6 mV	± 4.15 mV
			450 mV, 20 kHz	N/A	± 16.95 mV
			500 mV, 30 kHz	± 8.6 mV	N/A
			450 mV, 100 kHz	N/A	± 16.95 mV
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	± 8.5 mV	± 6.5 mV
			1000 mV, 10 kHz	± 47 mV	± 11.5 mV
			1000 mV, 20 kHz	N/A	± 47.0 mV
			1000 mV, 30 kHz	± 47 mV	N/A
			1000 mV, 100 kHz	N/A	± 47.0 mV
8	Turn the rotary switch to the Ω position	500 Ω [n]	500 Ω	± 500 mΩ [c]	± 350 mΩ [c]
		5 kΩ [n]	5 kΩ	± 4.5 Ω [c]	± 3 Ω [c]
		50 kΩ [n]	50 kΩ	± 45 Ω	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 450 Ω	± 300 Ω

Table 6-2 Verification Test (continued)

Step	Test Function	Range	5520A Output	Error from nominal 1 year	
				U1251B	U1252B
		5 MΩ	5 MΩ	± 10.5 kΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ [d]	50 MΩ	± 0.510 MΩ	± 0.505 MΩ
		500 MΩ	450 MΩ	N/A	± 36.1 MΩ
9	Press Shift button to go to ns mode	500 nS [e]	50 nS	± 0.7 nS	± 0.6 nS
10	Turn the rotary switch to the Hz/ ⊣▶⊢ position (for model U1252B), to ⊣▶⊢ position (for model U1251B)	Diode	1 V	± 1 mV	± 1 mV
			33250A Output		
11	Press Shift button to go to frequency counter mode [f]	999.99 kHz	200 mVrms, 100 kHz	N/A	± 52 Hz
12	Press Range button to go to frequency counter mode divide by 100	99.999 MHz	600 mVrms, 10 MHz	N/A	± 5.2 kHz
			5520A Output		
13	Turn the rotary switch to the 🌡 / ⊣⊢ position [g]	10.000 nF	10.000 nF	± 0.108 nF	± 0.108 nF
		100.00 nF	100.00 nF	± 1.05 nF	± 1.05 nF
		1000.0 nF	1000.0 nF	± 10.5 nF	± 10.5 nF
		10.000 µF	10.000 µF	± 0.105 µF	± 0.105 µF
		100.00 µF	100.00 µF	± 1.05 µF	± 1.05 µF
		1000.0 µF	1000.0 µF	± 10.5 µF	± 10.5 µF
		10.00 mF	10.00 mF	± 0.105 mF	± 0.105 mF
		100.00 mF	10.00 mF	± 0.4 mF	± 0.4 mF

Table 6-2 Verification Test (continued)

Step	Test Function	Range	5520A Output	Error from nominal 1 year	
				U1251B	U1252B
14	Press Shift button to go to mode [h] [m]	–200 °C until 1372 °C	0 °C	± 3 °C	± 3 °C
			100 °C	± 3.3 °C	± 3.3 °C
15	Turn the rotary swich to the µA position	500 µA	500 µA	± 0.55 µA [j]	± 0.3 µA [i]
		5000 µA	5000 µA	± 5.5 µA [i]	± 3 µA [i]
16	Press Shift button to go to µA mode [a]	500 µA	500 µA, 1 kHz	± 4.2 µA	± 3.7 µA
		5000 µA	5000 µA, 1 kHz	± 42 µA	± 37.0 µA
17	Turn the rotary switch to the mA·A position	50 mA	50 mA	± 0.105 mA [i]	± 80 µA [i]
		440 mA	400 mA	± 0.85 mA [i]	± 0.65 mA [i]
18	Press Shift button to go to mA mode [a]	50 mA	50 mA, 20 kHz	± 0.42 mA	± 0.37 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz	± 3.4 mA	± 3.0 mA
			400 mA, 1 kHz	± 3.4 mA	± 3.0 mA
	Caution: Connect the calibrator to handheld multimeter's A and COM terminals before applying 5A and 10A				
		5 A	5 A	± 16 mA	± 16 mA
		10 A [j]	10 A	± 40 mA	± 35 mA

Table 6-2 Verification Test (continued)

Step	Test Function	Range	5520A Output	Error from nominal 1 year	
				U1251B	U1252B
19	Press Shift button to go to ~ A mode	5 A	5 A, 1 kHz	± 42 mA	± 37 mA
		10 A [k]	10 A, 1 kHz	± 100 mA	± 90 mA
		Square Wave Output	**Use 53131A**		
20	Turn the rotary switch to the %OUT ms position	120 Hz @ 50%		N/A	± 26 mHz
		4800 Hz @ 50%		N/A	± 260 mHz
	%OUT ms Duty Cycle	100 Hz @ 50%		N/A	± 0.398% [l]
		100 Hz @ 25%		N/A	± 0.398% [l]
		100 Hz @ 75%		N/A	± 0.398% [l]
			Use 34410A		
	%OUT ms Amplitude	4800 Hz @ 99.609%		N/A	± 0.2V

Notes for verification test:

[a] The additional error to be added as frequency > 20 kHz and signal input < 10% of range: 300 counts of LSD per kHz.

[b] The accuracy could be 0.05% + 10, always use relative function to zero thermal effect (short test leads) before measuring the signal.

[c] The accuracy of 500 Ω and 5 kΩ is specified after the Null function.

[d] For range of 50 MΩ / 500 MΩ, the RH is specified for < 60%.

[e] The accuracy is specified for < 50 nS and after Null function as open test lead.

[f] All frequency counters are susceptible to error when measuring low voltage, low-frequency signals. Shielding inputs from external noise pickup is critical for minimizing measurement errors.

[g] Use the Null mode to zero residual.

[h] Set both calibrator and multimeter to internal reference.

To perform the measurement, connect the K-type thermocouple extension (with miniature thermocouple connector on both ends) between the calibrator's TC output and multimeter via a TC-to-banana adapter.

Allow at least 1 hour for the multimeter to stabilize before measurements are taken.

The error limit does not include the error contributed by the thermocouple extension. To eliminate the thermocouple error, compensation of the calibrator output through a reference thermometer is recommended.

[i] Always use relative function to zero the thermal effect with open test lead before measuring the signal. If you do not use Relation function, add 20 digits for accuracy purposes.

[j] 10 A continuous, and additional 0.5% to specified accuracy when measuring a signal greater than 10 A~20 A for 30 seconds maximum. After measured current for > 10 A, to cool down the meter for twice the measuring time you applied before low current measurement.

[k] The current can be measuring from 2.5 A to 10 A continuous, and the additional of 0.5% to specified accuracy as measure the signal greater than 10 A~20 A for 30 seconds maximum. After measured current for > 10 A, to cool down the meter for 2 times of measuring time you applied before low current measurement.

[l] For signal frequency greater than 1 kHz, additional 0.1% per kHz to be added to accuracy.

[m] Ensure that the ambient temperature is stable within ± 1 °C. Make sure that the multimeter is placed in a controlled environment for at least 1 hour. Keep the multimeter away from any ventilation exit. Do not touch the thermocouple test lead after connecting it to the calibrator. Allow the connection to stabilize for at least another 15 minutes before performing the measurement.

[n] With a 2-wire connection and compensation enabled at calibrator.

Unsecuring the instrument for calibration

Before you can adjust the instrument, you must unsecure it by entering the correct security code. The security code is set to 1234 when the instrument is shipped from the factory. The security code is stored in nonvolatile memory, and does not change when power is off.

To Unsecure the Instrument from the Front Panel

1 Turn the rotary switch to ~V.

2 Press 

and 

button simultaneously to enter the Calibration Security Code entry mode.

3 The primary display shows 5555 and the secondary display show SECUr.

4 Use the editing keys 

and 

to step each character in the code.

Use the 

and 

to select each character.

5 Press 

(Save) when done.

6 If the correct security code is entered, the secondary display will show PASS.

To change the instrument calibration security code from the front panel

1 When the multimeter is in the unsecured mode, press  for more than 1 second to enter the Calibration Security Code setting mode.

2 The factory default calibration security code 1234 will be displayed on the primary display.

3 Use the editing keys  and  to step each character in the code.

4 Use the  and  to change each character in the code.

5 Press  (Save) to store the new calibration security code.

6 If the new calibration security code has been successfully stored, the secondary display will show PASS.

To unsecure the instrument without the security code

To unsecure the instrument without the correct security code, follow the steps below.

NOTE **If you do not have a record of the security code, you can try 1234 (the factory default code) using the front panel.**

1 Record the last 4 digits of the multimeter's serial number.

2 Turn the rotary switch to ~ V.

3 Press  and  simultaneously to enter the Calibration Security Code entry mode.

The primary display shows 5555 and the secondary display shows SECUr.

4 Press  for more than 1 second to enter the Set Default Security Code mode. The secondary display shows SEr.no and the primary display shows 5555.

5 Use the editing keys Range and Dual to step each character in the code.

6 Use Hold and Null to select each character.

7 Set the code, same as the last 4 digits of the instrument's serial number.

8 Press Hz (Save) to confirm the entry.

9 If the 4 digits entered are correct, the secondary display will show PASS.

Now you can use 1234 as the security code. If you want to enter a new security code, see "To change the instrument calibration security code from the front panel" on page 162. Make sure you record the new security code.

Calibration Process

To complete a full instrument calibration use following general procedures:

1. Read "Test Considerations" on page 152.
2. Perform the verification tests to characterize the instrument (incoming data).
3. Unsecure the instrument for calibration (see "Calibration Security" on page 153).
4. Perform the adjustment procedures (see "Adjustments Consideration" on page 166).
5. Secure the instrument against calibration.
6. Note the new security code and calibration count in the instrument's maintenance records.

NOTE **Make sure to quit the Adjustment Mode before turning off the instrument.**

Using the front panel for adjustments

This section describes the procedures to perform adjustments from the front panel.

Selecting the Adjustment Mode

To unsecure the instrument, see "Unsecuring the instrument for calibration" on page 161 or "To unsecure the instrument without the security code" on page 162. Once unsecured, the reference value will be indicated on the primary display.

Entering Adjustment Values

Use the following adjustment procedure to enter an input calibration value from the front panel:

1 Use the edit keys 

and 

to select each digit in the primary display.

2 Use the 

and the 

arrow keys to advance through the digits 0 through 9.

3 Press 

when done to start calibration.

Adjustments Consideration

You will need a test input cable, a connectors set, and a Shorting Plug to adjust the instrument.

NOTE **After each adjustment, the secondary display briefly shows PASS. If the calibration fails, the handheld multimeter sounds a beep, and an error number is shown in the secondary display. Calibration error messages are described on page 176. In the event of a calibration failure, correct the problem and repeat the procedure.**

Adjustments for each function should be performed only in the order shown below.

1. Allow the instrument to warm up and stabilize for 5 minutes before performing the adjustments.
2. Ensure that during the adjustments, the low battery indicator does not appear. Replace the batteries as soon as possible to avoid false reading.
3. Consider the thermal effects as you are connecting test leads to the calibrator and handheld multimeter. It is recommended to wait for one minute before you begin the calibration after connecting the test leads.
4. During ambient temperature adjustment, be sure to turn on the instrument for at least 1 hour with the K-type thermocouple connected between the instrument and the calibration source.

CAUTION **Never turn off the instrument during an adjustment. This may delete the calibration memory for the present function.**

Valid adjustment input values

Adjustment can be accomplished using the following input values.

Table 6-3 Valid adjustment input values

Function	Range	Valid amplitude input values
~ V	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0.9 to 1.1 x Full Scale
⎓ V (for U1251B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0.9 to 1.1 x Full Scale
~ V (for U1252B)	5 V, 50 V,500 V, 1000 V	0.9 to 1.1 x Full Scale
~ mV	50 mV, 500 mV, 1000 mV	0.9 to 1.1 x Full Scale
µA ~	500 µA, 5000 µA	0.9 to 1.1 x Full Scale
mA·A ~	50 mA, 440 mA, 5 A, 10 A	0.9 to 1.1 x Full Scale
Ω	500 Ω, 5 kΩ, 50 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ, 50 MΩ	0.9 to 1.1 x Full Scale
⊣▶⊢	Diode	0.9 to 1.1 x Full Scale
⊣⊢ / 🌡	10 nF, 100 nF, 1000 nF, 10 µF, 100 µF, 1000 µF, 10 mF / 0 °C	Make sure to provide 0 °C with ambient compensation

Adjustment Procedure

Review the sections "Test Considerations" on page 152 and "Adjustments Consideration" on page 166 before proceeding with this procedure.

1. Turn the rotary switch to "Test Function" position as shown in the adjustment table.
2. After unsecuring the instrument, the instrument goes into the adjustment mode (See "Unsecuring the instrument for calibration" on page 161).

NOTE **The instrument will be in the adjustment mode, unless you press Shift and Hz simultaneously to exit the adjustment mode.**

3. The primary display will show the reference value of the Cal Item.
4. Configure each Cal Item.
5. Use the Hold and the Null arrow keys to select the Cal Range.
6. Apply the input signal shown in the Input column of the table. The bar graph will display the Input reading. There is no bar graph display for temperature adjustment.

NOTE **Always complete the tests in the same order as shown in the appropriate table.**

7. Enter the actual applied input (see "Entering Adjustment Values" on page 165).
8. Press Hz to start the adjustment. The CAL flashes in the secondary display to indicate that the calibration is in progress.

For an adjustment that is successful, the secondary display will briefly show PASS. An adjustment failure is indicated by a long beep and a calibration error number appears in the secondary display. The primary display remains at the current Cal Item. Check the input value, range, function, and entered adjustment value to fix the problem. Repeat the adjustment procedure.

9 Repeat steps 1 through 8 for each adjustment point.

10 Verify the adjustments using the "Performance Verification Tests" on page 154 and Table 6-4.

NOTE For serial numbers below MY51530001, the 10 kHz input frequency is applied to those marked with an asterix (*)

Table 6-4 Adjustment table

Step	Test Function	Cal Range	Input	Cal Item	
				U1251B	U1252B
1	Turn the rotary switch to the ~ V position	5 V	0.3 V,1 kHz	0.3000 V	0.3000 V
			3 V, 1 kHz	3.0000 V	3.0000 V
			3 V, 20 kHz *	3.0000 V	3.0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	03.000 V	03.000 V
			30 V, 1 kHz	30.000 V	30.000 V
			30 V, 20 kHz *	3.0000 V	30.000 V
		500 V	30 V,1 kHz	030.00 V	030.00 V
			300 V,1 kHz	300.00 V	300.00 V
			300 V, 20 kHz *	3.0000 V	300.00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	0030.0 V	0030.0 V
			300 V, 1 kHz	0300.0 V	0300.0 V
			300 V, 20 kHz *	3.0000 V	0300.0 V
2	Turn the rotary switch to ~ V position (for model U1252B), to ⎓ V position (for model U1251B)	Short	Dual Banana Plug with copper wire short between 2 terminals	SHort	SHort
		5 V	3 V	3.0000 V	3.0000 V
		50 V	30 V	30.000 V	30.000 V
		500 V	300 V	300.00 V	300.00 V
		1000 V	1000 V	1000.0 V	1000.0 V

Table 6-4 Adjustment table (continued)

Step	Test Function	Cal Range	Input	Cal Item	
				U1251B	U1252B
3	Press Shift button to go to the ~ V mode	5 V	0.3 V, 1 kHz	N/A	0.3000 V
			3 V, 1 kHz	N/A	3.0000 V
			3 V, 20 kHz *	N/A	3.0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	N/A	03.000 V
			30 V, 1 kHz	N/A	30.000 V
			30 V, 20 kHz *	N/A	30.000 V
		500 V	30 V, 1 kHz	N/A	030.00 V
			300 V, 1 kHz	N/A	300.00 V
			300 V, 20 kHz *	N/A	300.00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	N/A	0030.0 V
			300 V, 1 kHz	N/A	0300.0 V
			300 V, 20 kHz *	N/A	0300.0 V
4	Turn the rotary switch to the ~ mV position	Short	Dual banana plug with copper wire short between 2 terminals	SHort	SHort
		50 mV	30 mV	30.000 mV	30.000 mV
		500 mV	300 mV	300.00 mV	300.00 mV
		1000 mV	1000 mV	1000.0 mV	1000.0 mV
5	Press Shift button to go to the ~ mV mode	50 mV	3 mV, 1 kHz	03.000 mV	03.000 mV
			30 mV, 1 kHz	30.000 mV	30.000 mV
			30 mV, 20 kHz *	30.000 mV	30.000 mV
		500 mV	30 mV, 1 kHz	030.00 mV	030.00 mV
			300 mV, 1 kHz	300.00 mV	300.00 mV

Table 6-4 Adjustment table (continued)

Step	Test Function	Cal Range	Input	Cal Item	
				U1251B	U1252B
			300 mV, 20 kHz *	30.000 mV	300.00 mV
		1000 mV	30 mV, 1 kHz	0030.0 mV	0030.0 mV
			1000 mV, 1 kHz	1000.0 mV	1000.0 mV
			1000 mV, 20 kHz*	30.000 mV	1000.0 mV
6	Turn the rotary switch to the Ω position [a]	Short	Dual Banana Plug with copper wire short between 2 terminals	SHort	SHort
		50 MΩ	Input terminal open (remove any test leads and Short Plugs from the input terminal)	oPEn	oPEn
			10 MΩ	10.000 MΩ	10.000 MΩ
		5 MΩ	3 MΩ	3.0000 MΩ	3.0000 MΩ
		500 kΩ	300 kΩ	300.00 kΩ	300.00 kΩ
		50 kΩ	30 kΩ	30.000 kΩ	30.000 kΩ
		5 kΩ	3k Ω	3.0000 kΩ	3.0000 kΩ
		500 Ω	300 Ω	300.00 Ω	300.00 Ω
7	Turn the rotary switch to the Hz/ ⊣▶⊢ position (for model U1252B), to ⊣▶⊢ position (for model U1251B)	Short	Dual banana shorting plug with copper wire	SHORT	SHORT
		2 V	2 V	2.0000 V	2.0000 V
8	Turn the rotary switch to the 🌡 / ⊣⊢ position	Open	Input terminal open (remove any test leads and Short Plugs from the input terminal)	oPEn	oPEn

Table 6-4 Adjustment table (continued)

Step	Test Function	Cal Range	Input	Cal Item	
				U1251B	U1252B
		10 nF	3 nF	03.000 nF	03.000 nF
			10 nF	10.000 nF	10.000 nF
		100 nF	10 nF	010.00 nF	010.00 nF
			100 nF	100.00 nF	100.00 nF
		1000 nF	100 nF	0100.0 nF	0100.0 nF
			1000 nF	1000.0 nF	1000.0 nF
		10 µF	10 µF	10.000 µF	10.000 µF
		100 µF	100 µF	100.00 µF	100.00 µF
		1000 µF	1000 µF	1000.0 µF	1000.0 µF
		10 mF	10 mF	10.000 mF	10.000 mF
9	Press Shift button to go to mode [b]	N/A	0 °C	0000.0 °C	0000.0 °C
10	Turn the rotary swich to the µA position	OPEN	Input terminal open (remove any test leads and Short Plugs from the input terminal)	oPEn	oPEn
		500 µA	300 µA	300.00 µA	300.00 µA
		5000 µA	3000 µA	3000.0 µA	3000.0 µA
11	Press Shift button to go to µA mode	500 µA	30 µA,1 kHz	030.00 µA	030.00 µA
			300 µA,1 kHz	300.00 uA	300.00 µA
		5000 µA	300 µA,1 kHz	0300.0 µA	0300.0 µA
			3000 µA, 1 kHz	3000.0 µA	3000.0 µA

Table 6-4 Adjustment table (continued)

Step	Test Function	Cal Range	Input	Cal Item	
				U1251B	U1252B
12	Turn the Rotary Switch to the mA·A position	Open	Input terminal open (remove any test leads and Short Plugs from the input terminal)	oPEn	oPEn
		50 mA	30 mA	30.000 mA	30.000 mA
		440 mA	300 mA	300.00 mA	300.00 mA
	Move the test lead from uA.mA and COM terminal to A and COM terminal				
	Caution: Connect the calibrator to handheld multimeter's A and COM terminals before applying 3A and 10A				
		5 A	3 A	3.0000 A	3.0000 A
		10 A	10 A	10.000 A	10.000 A
	Move the test lead from A and COM terminal to uA.mA and COM terminal				
13	Press Shift button to go to ~ mA mode	50 mA	3 mA, 1 kHz	03.000 mA	03.000 mA
			30 mA, 1 kHz	30.000 mA	30.000 mA
		440 mA	30 mA, 1 kHz	030.00 mA	030.00 mA
			300 mA, 1 kHz	300.00 mA	300.00 mA
	Move the test lead from uA.mA and COM terminal to A and COM terminal				
	Caution: Connect the calibrator to handheld multimeter's A and COM terminals before applying 3A and 10A				
14	Press Shift button to go to ~ A mode	5 A	0.3 A, 1 kHz	0.3000 A	0.3000 A
			3 A, 1 kHz	3.0000 A	3.0000 A
		10 A	3 A, 1 kHz	3.0000 A	3.0000 A
			10 A, 1 kHz	10.000 A	10.000 A

Notes for adjustment table:

[a] Be sure to recalibrate “Short” using the dual banana plug with copper wire after performing calibration for resistance.

[b] Ensure the multimeter is turned on and stabilized for at least 60 minutes, with the K-type thermocouple connected between the multimeter and the calibrator output terminal.

– Set the 5520A to internal reference.

– Prior to performing adjustment, connect one end of the K-type thermocouple (with miniature TC connector on both ends) to the 5520A TC output, and the other end to a precision thermometer to verify that the source outputs the desired value. Adjust the source accordingly if necessary.

– To perform the adjustment, connect one end of the K-type thermocouple (with miniature TC connector on both ends) to the 5520A TC output, and the other end to the multimeter via a TC-to-banana adapter. Allow at least 1 hour for the multimeter to stabilize.

Finishing the Adjustment

1. Remove all the shorting plugs and connectors from the instrument.
2. Record the new Calibration Count.
3. Press  and  simultaneously to exit the Adjustment Mode. Power off and on again. The instrument will then be secured.

To Read the Calibration Count

You can query the instrument to determine how many calibrations have been performed.

NOTE **Your instrument was calibrated before it left the factory.**

When you receive your instrument, read the count to determine its initial value.

The count value increases by one for each calibration point, and a complete calibration will increase the value by many counts. The calibration count increments up to a maximum of 65535 after which it is set at 0. The calibration count can be read from the front panel after the instrument has been unsecured. Use the following procedure to read the calibration count from the front panel.

1. Press  Adjustment Mode. The primary display shows the calibration count.
2. Take note of the count.
3. Press  again to exit the calibration count mode.

Calibration Errors

The following errors indicate failures that may occur during a calibration.

Table 6-5 Calibration error codes and their respective meanings

Error Code	Description
200	Calibration error: Calibration mode is secured
002	Calibration error: Secure code invalid
003	Calibration error: Serial number code invalid
004	Calibration error: Calibration aborted
005	Calibration error: Value out of range
006	Calibration error: Signal measurement out of range
007	Calibration error: Frequency out of range
008	EEPROM write failure

7 Specifications

For the specifications of the U1251B and U1252B Handheld Digital Multimeter, refer to the datasheet at
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.pdf.

THIS PAGE HAS BEEN INTENTIONALLY LEFT BLANK.

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

© Keysight Technologies 2009 – 2020
Edition 26, June 2021

Printed in Malaysia

U1251-90036

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Multimètres numériques Keysight U1251B et U1252B

Guide d'utilisation et de maintenance

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Avertissements

Avis de droits d'auteur

© Keysight Technologies 2009 – 2021
Conformément aux lois internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction, tout stockage électronique et toute traduction de ce manuel, totaux ou partiels, sous quelque forme et Keysight Technologiespar quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société.

Référence du manuel

U1251-90045

Édition

Édition 26, juin 2021

Imprimé en :

Imprimé en Malaisie

Publié par :

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

Licences technologiques

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

Déclaration de conformité

Il est possible de télécharger la déclaration de conformité pour ces produits et d'autres produits Keysight sur le Web. Allez à http://www.keysight.com/go/conformity. 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
	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
	Équipotentialité	**CAT III 1000 V**	Protection contre les surtensions de catégorie III 1000 V
	Équipement protégé par une double isolation ou une isolation renforcée	**CAT IV 600 V**	Protection contre les surtensions de catégorie IV 600 V

Consignes de sécurité générales

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 responsable du non-respect de ces consignes.

ATTENTION

- Avant d'effectuer des tests de résistance, de continuité, de diodes ou de capacitance, débranchez l'alimentation électrique et déchargez tous les condensateurs haute tension du circuit à mesurer.
- Utilisez les bornes, la fonction et le calibre appropriés à vos mesures.
- Ne mesurez jamais une tension lorsque la fonction de mesure de courant est sélectionnée.
- Utilisez exclusivement le type de batterie rechargeable recommandé. Vérifiez l'insertion correcte de la batterie dans le multimètre, et respectez sa polarité.
- Déconnectez les cordons de test de toutes les bornes pendant le chargement de la batterie.

AVERTISSEMENT

- Ne dépassez aucune des limites de mesure définies dans les spécifications afin d'éviter un dommage de l'instrument et un risque d'électrocution.
- Lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à 70 V CC, 33 V CA efficaces ou 46,7 V crête, prenez toutes les précautions possibles, car de telles tensions peuvent présenter un risque d'électrocution.
- Ne mesurez pas des tensions supérieures aux tensions limites prévues (indiquées sur le multimètre) entre les bornes ou entre une borne et la terre.
- Vérifiez deux fois le bon fonctionnement du multimètre en mesurant une tension connue.
- Pour mesurer un courant, mettez le circuit à mesurer hors tension avant d'y connecter le multimètre. Connectez toujours le multimètre en série dans le circuit.
- Connectez toujours en premier lieu la sonde de test à la borne commune. Lors de la déconnexion des sondes, déconnectez toujours en premier lieu la sonde de la ligne active.
- Débranchez toujours les sondes de test avant d'ouvrir le couvercle du compartiment de la batterie.
- N'utilisez jamais le multimètre avec le couvercle du compartiment de la batterie ou tout autre couvercle retiré ou mal fixé.
- Replacez la pile (s'il y a lieu) dès que l'indicateur de batterie faible  clignote à l'écran. Cela évitera des mesures fausses pouvant conduire à des chocs électriques ou engendrer des risques d'électrocution.
- N’utilisez jamais l’instrument dans une atmosphère explosive ou en présence de gaz inflammables, de fumées ou de vapeur ou dans des environnements humides.
- Vérifiez l'état du boîtier en y recherchant des fissures ou des trous. Faites particulièrement attention à l'isolement autour des connecteurs. N'utilisez pas le multimètre s'il paraît endommagé.
- Vérifiez l'isolement des sondes de test en recherchant les parties métalliques exposées, et vérifiez leur continuité. N'utilisez pas de sondes de test endommagées.

AVERTISSEMENT

- N'utilisez pas de chargeur adaptateur secteur autre que celui fourni par Keysight avec ce produit.
- N'utilisez pas de fusibles réparés ou de porte-fusibles court-circuités. Pour assurer une protection continue contre les incendies, ne remplacez les fusibles que par des modèles de même calibre de tension et de courant, du type recommandé.
- N'effectuez aucune opération d'entretien ou de réglage tout seul. Dans certaines conditions, des tensions à risque peuvent subsister dans l'instrument, même à l'arrêt. Pour éviter tout risque d'électrocution, le personnel de maintenance ne doit effectuer les opérations d'entretien ou de réglage qu'en présence d'une autre personne capable de pratiquer les premiers soins et une réanimation.
- Ne remplacez aucune pièce par une autre et ne modfiez pas l'appareil afin d'éviter tout risque supplémentaire. Pour tout entretien ou réparation, renvoyez le produit à un bureau de ventes et de service après-vente Keysight. Ainsi, l'intégrité des fonctions de sécurité sera maintenue.
- Ne faites pas fonctionner un matériel endommagé, car les fonctionnalités de protection qui y sont intégrées peuvent avoir été altérées, à la suite de dommages physiques, d'une humidité excessive ou pour toute autre raison. Coupez l'alimentation électrique et n'utilisez pas l'appareil tant qu'un personnel de maintenance qualifié n'a pas vérifié la sécurité de son fonctionnement. Si nécessaire, renvoyez le produit à un bureau de ventes et de service après-vente Keysight Technologies pour l'entretien et la réparation. Ainsi, l'intégrité des fonctions de sécurité sera maintenue.

Catégorie de mesure

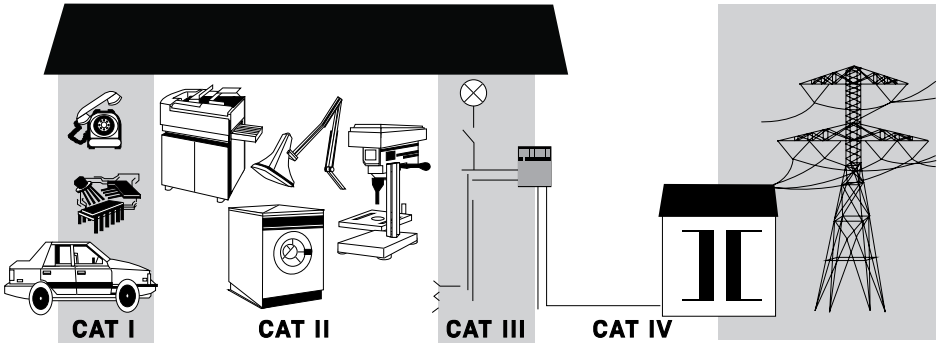
Le Keysight U1251B et U1252B a un niveau de séciruté CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V.

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

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

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

Mesures CAT IV correspond à des mesures réalisées à la source de l'installation basse tension. Exemples : compteurs électriques et mesures effectuées sur des périphériques primaires de protection contre la surintensité.



Conditions ambiantes

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

Condition ambiantes	Exigences
Température de fonctionnement	Pleine précision entre -20°C et 55°C
Humidité en fonctionnement	Précision optimale avec une humidité relative de 80 % à une température n'excédant pas 35°C (diminution linéaire jusqu'à 50 % d'humidité relative à 55°C)
Température de stockage	De -40 °C à 70°C (sans la batterie)
Altitude	Jusqu'à 2000 m
Degré de pollution	Degré 2 de pollution

Conformité et réglementation des produits

Ce multimètre portable U1251B et U1252B est conforme aux exigences de sécurité et de CEM.

Reportez-vous à la Déclaration de conformité pour http://www.keysight.com/go/conformity connaître la dernière révision.

Marquages réglementaires

CE ISM 1-A	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 indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.
C SA ® US	La mention CSA est une marque déposée de l'Association canadienne de normalisation (Canadian Standards Association).		

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

- www.keysight.com/find/handhelddmm
  (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)

Contenu de ce guide...

1 Mise en route

Le présent chapitre contient des informations sur le panneau avant, le commutateur rotatif, le clavier, l'écran, les bornes et le panneau arrière des multimètres portables U1251B et U1252B.

2 Réalisation des mesures

Le présent chapitre contient des informations sur la façon de prendre des mesures en utilisant les multimètres numériques portables U1251B et U1252B.

3 Fonctionnalités

Le présent chapitre contient des informations au sujet des fonctionnalités disponibles sur les multimètres numériques U1251B et U1252B.

4 Modification de la configuration par défaut

Le présent chapitre vous indique comment modifier la configuration d'usine par défaut des multimètres U1251B et U1252B ainsi que les autres options de configuration disponibles.

5 Maintenance

Le présent chapitre décrit le processus de recherche de pannes sur le multimètre numérique portable en cas de problème.

6 Tests de performance et étalonnage

Le présent chapitre décrit les procédures de tests de performances et de réglage.

7 Spécifications

Pour les caractéristiques et spécifications du Multimètres numériques U1251B et U1252B, référez-vous à la fiche de données à l'adresse http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.pdf.

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

Sommaire

Symboles de sécurité 3
Informations relatives à la sécurité 4
Consignes de sécurité générales 4
Catégorie de mesure 7
Conditions ambiantes 8
Marquages réglementaires 9
Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) 10
Catégorie du produit : 10
Support technique et commercial 10
Contenu de ce guide... 11

1 Mise en route

Présentation des multimètres numériques portables U1251B/U1252B 24
Vérification de la livraison 25
Installer les piles 26
Réglage de la béquille d'inclinaison 28
Le panneau avant d'un coup d'œil 30
Le panneau arrière d'un coup d'oeil 31
Le commutateur rotatif d'un coup d'œil 32
Le clavier d'un coup d'œil 33
L'écran d'un coup d'œil 36
Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Hz 41
Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Dual 43
Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Shift 46
Les bornes d'un coup d'œil 47

2 Réalisation des mesures

Comprendre les instructions de mesure 50
Mesure de tension 50

Measuring AC voltage 51
Mesure de tension continue 52
Measuring AC and DC Signals (U1252B only) 53
Mesure de courant 54
Mesure de µA et de mA 54
Échelle de pourcentage de 4 mA à 20 mA 56
Mesure en A (Ampère) 58
Fréquencemètre 59
Mesures de résistance et de conductance, test de continuité 61
Test de diodes 65
Mesures de capacité (condensateurs) 68
Mesures de température 70
Alarmes et avertissements lors d'une mesure 74
Alarme de surcharge 74
Avertissement d'entrée 74
Alarme de la borne de charge 75

3 Fonctionnalités

Enregistrement dynamique 78
Gel des données (gel du déclenchement) 80
Rafraîchissement des valeurs gelées 81
Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) 83
Affichage de décibels 85
Gel de valeur crête 1 ms 87
Enregistrement de données 89
Enregistrement manuel 89
Enregistrement à intervalles 91
Révision des données enregistrées 93
Sortie de signal carré (pour le U1252B) 95
Communication à distance 99

4 Modification de la configuration par défaut

Sélection du mode Setup (configuration) 102
Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement 106
Configuration du mode d'enregistrement de données 107
Configuration des types de thermocouple (modèle U1252B uniquement) 108
Configuration de l'impédance de référence pour les mesures de dBm 109
Configuration de la fréquence minimale de mesure 110
Configuration des échelles de température 111
Configuration du mode d'extinction automatique 113
Configuration de la valeur d'échelle de pourcentage (%) 115
Configuration de la fréquence du signal sonore 116
Configuration du minuteur de rétroéclairage 117
Configuration du débit de données 118
Configuration du contrôle de parité 119
Configuration du nombre de bits de données 120
Configuration du mode d'écho 121
Configuration du mode d'impression 122
Retour aux configurations d'usine par défaut 123
Réglage de la tension de la pile 124
Réglage du filtre 125

5 Maintenance

Introduction 128
Maintenance générale 128
Remplacement de la pile 128
Considérations de stockage 130
Charge de la batterie 131
Procédure de vérification des fusibles 138

Remplacement du fusible 140
Dépannage 142
Pièces de rechange 143
Pour commander des pièces de rechange 143

6 Tests de performance et étalonnage

Etalonnage : généralités 146
Etalonnage électronique en boîtier fermé 146
Services d'étalonnage Keysight Technologies 146
Périodicité d'étalonnage 146
Etalonnage recommandé 147
Equipement de test recommandé 148
Tests de fonctionnement de base 149
Test du rétro-éclairage 149
Test de l'écran 149
Test de la borne de courant 150
Test d'alarme de la borne de charge 151
Considérations sur les tests 152
Tests de vérification des performances 153
Tests de vérification des performances 154
Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage 161
Procédure d'étalonnage 164
Etalonnage depuis le panneau avant 165
Considérations relatives à l'étalonnage 166
Valeurs d'entrée valides pour l'étalonnage 167
Procédure d'étalonnage 168
Pour terminer l'étalonnage 175
Pour lire le nombre de points d'étalonnage 175
Erreurs d'étalonnage 176

7 Spécifications

Liste des figures

Figure 1-1 Béquille pour inclinaison à 60° 28
Figure 1-2 Béquille pour inclinaison à 30° 28
Figure 1-3 Position de la béquille pour suspendre le multimètre . 29
Figure 1-4 Panneau avant U1252B 30
Figure 1-5 Panneau arrière 31
Figure 1-6 Commutateur rotatif 32
Figure 1-7 Clavier U1252B 33
Figure 1-8 Symboles sur l'écran 36
Figure 1-9 Bornes de connexion 48
Figure 2-1 Mesure de tension alternative 51
Figure 2-2 Mesure de tension continue 52
Figure 2-3 Mesure de courant en mA et en mA 55
Figure 2-4 Mesure d'échelle de 4–20 mA 57
Figure 2-5 Mesure de l'intensité en A (Ampère) 58
Figure 2-6 Mesure de fréquence 60
Figure 2-7 Mesure de résistance 61
Figure 2-8 Test de continuité avec signal sonore, de conductance et de résistance. 62
Figure 2-9 Mesure de conductance 64
Figure 2-10 Mesure de la polarisation directe d'une diode 66
Figure 2-11 Mesure de la polarisation inverse d'une diode 67
Figure 2-12 Mesures de capacitance 69
Figure 2-13 Connexion de la sonde de température sur l'adaptateur de transfert sans compensation . . 71
Figure 2-14 Connexion de la sonde avec l'adaptateur sur le multimètre 71
Figure 2-15 Surface temperature measurement 73
Figure 2-16 Avertissement sur les bornes d'entrée 74
Figure 2-17 Alarme de la borne de charge 75
Figure 3-1 Fonctionnement en mode d’enregistrement dynamique 79
Figure 3-2 Fonctionnement en mode de gel des données 80
Figure 3-3 Refresh hold mode operation 82
Figure 3-4 Fonctionnement en mode de mesure par rapport

à une référence (mesure relative) 84
Figure 3-5 Fonctionnement en mode d'affichage dBm/dBV 86
Figure 3-6 Fonctionnement en mode de gel de valeur de crête 1 ms 88
Figure 3-7 Fonctionnement en mode manuel d'enregistrement de données 90
Figure 3-8 Enregistrement complet 90
Figure 3-9 Fonctionnement en mode d'enregistrement de données à intervalles (automatique) 92
Figure 3-10 Fonctionnement en mode de révision d'enregistrement 94
Figure 3-11 Réglage de la fréquence du signal carré de sortie . . . 96
Figure 3-12 Pulse width adjustment for square wave output 97
Figure 3-13 Pulse width adjustment for square wave output 98
Figure 3-14 Cable connection for remote communication 99
Figure 4-1 Configuration du gel des données/rafraîchissement 106
Figure 4-2 Configuration de l'enregistrement des données 107
Figure 4-3 Configuration du type de thermocouple 108
Figure 4-4 Configuration de l'impédance de référence pour les mesures de dBm 109
Figure 4-5 Configuration de la fréquence minimale 110
Figure 4-6 Configuration de l'unité de température 112
Figure 4-7 Configuration de l'extinction automatique 114
Figure 4-8 Configuration de la lecture en échelle de pourcentage 115
Figure 4-9 Configuration de la fréquence du signal sonore 116
Figure 4-10 Configuration du chronomètre d'extinction du rétro-éclairage 117
Figure 4-11 Configuration du débit de données pour la commande à distance 118
Figure 4-12 Configuration du contrôle de parité 119
Figure 4-13 Configuration du nombre de bits pour la commande à distance 120
Figure 4-14 Configuration du mode d'écho pour la commande à distance 121
Figure 4-15 Configuration du mode d'impression pour la

commande à distance 122
Figure 4-16 Configuration d'une réinitialisation 123
Figure 4-17 Sélection de la tension de la pile 124
Figure 4-18 Filtre de courant continu 125
Figure 5-1 Pile rectangulaire 9 Volts 130
Figure 5-2 Affichage de la capacité de la batterie en charge d'entretien 133
Figure 5-3 Autotest 133
Figure 5-4 Mode de charge de la batterie 135
Figure 5-5 Fin de charge et état d'entretien 136
Figure 5-6 Procédure de charge de la pile 137
Figure 5-7 Procédures de vérification des fusibles 138
Figure 5-8 Remplacement des fusibles 141
Figure 6-1 Ecran à cristaux liquides 149
Figure 6-2 Avertissement sur les bornes d'entrée 150
Figure 6-3 Alarme des bornes de charge 151

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

Liste des tableaux

Tableau 1-1 Description et fonctions du commutateur rotatif 32
Tableau 1-2 Keypad descriptions and functions 33
Tableau 1-3 Symboles de l'affichage général 37
Tableau 1-4 Symboles de l'affichage principal 38
Tableau 1-5 Symboles de l'affichage secondaire 39
Tableau 1-6 Plage et points de la barre analogique 40
Tableau 1-7 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Hz 41
Tableau 1-8 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Dual ...43
Tableau 1-9 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Shift ...46
Tableau 1-10 Connexions aux bornes pour les différentes fonctions de mesure 48
Tableau 2-1 Numerical steps descriptions 50
Tableau 2-2 Échelle de pourcentage et plage de mesure 56
Tableau 2-3 Plage de mesure de continuité avec signal sonore ...63
Tableau 4-1 Options de configuration disponibles en mode Setup 103
Tableau 4-2 Valeurs par défaut du filtre 126
Tableau 5-1 Tension de la pile et pourcentage de charge correspondant en modes veille et charge 132
Tableau 5-2 Messages d'erreur 134
Tableau 5-3 Lectures de mesure pour la vérification des fusibles 139
Tableau 5-4 Caractéristiques des fusibles 141
Tableau 5-5 Procédures de recherche de panne de base 142
Tableau 6-1 Equipement de test recommandé 148
Tableau 6-2 Test de vérification 155
Tableau 6-3 Valeurs d'entrée valides pour l'étalonnage 167
Tableau 6-4 Tableau d'étalonnage 170
Tableau 6-5 Codes et significations des erreurs d'étalonnage ...176

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

1 Mise en route

Présentation des multimètres numériques portables U1251B/U1252B 24
Vérification de la livraison 25

Le présent chapitre contient des informations sur le panneau avant, le commutateur rotatif, le clavier, l'écran, les bornes et le panneau arrière des multimètres portables U1251B et U1252B.

Présentation des multimètres numériques portables U1251B/U1252B

Fonctionnalités principales de ce multimètre numérique :

- Mesures de tension et de courant continu, alternatif et alternatif + continu (modèle U1252B uniquement).
- Valeur efficace vraie pour les mesures de tension et de courant alternatif
- Ni-MH Batterie rechargeable avec possibilité de rechargement intégré (modèle U1252B uniquement)
- Température ambiante sur second affichage
- Indicateur de capacité de batterie
- Rétroéclairage LED orange lumineux
- Mesure de résistances jusqu'à 50 MΩ (U1251B) et 500 MΩ (U1252B)
- Mesure de conductance de 0,01 nS (100 GΩ) ~ 50 nS
- Mesure de condensateurs (capacité) jusqu'à 100 mF
- Fréquencemètre jusqu'à 20 MHz (modèle U1252B uniquement)
- Echelle en % pour mesure de 4 à 20 mA ou de 0 à 20 mA
- Mesure de dBm avec impédance de référence définissable
- Gel de valeur crête de 1 ms pour capturer facilement les pointes fugitives de tension et de courant
- Test de température avec compensation ajustable du 0 °C (sans compensation de température ambiante)
- Mesure de température avec thermocouples de type K (U1251B) et de types J/K (U1252B)
- Mesures de fréquence, de rapport cyclique et de largeur d'impulsion
- Enregistrement dynamique des valeurs min, max et moyenne
- Gel des données avec déclenchement manuel ou automatique et mode de mesure relative
- Tests de diodes et de continuité avec signal sonore
- Générateur de signal carré avec fréquence, largeur d'impulsion et rapport cyclique réglables (modèle U1252B uniquement)
- Logiciel d'application d'interface graphique Keysight (câble IR-USB vendu séparément)
- Etalonnage en boîtier fermé

Vérification de la livraison

Vérifiez que le multimètre est accompagné des éléments suivants :

- Pile alcaline 9 V (modèle U1251B uniquement)
- Sondes de test
- Cordons de test
- Pinces crocodile
- Pile rechargeable 8,4 V (modèle U1252B uniquement)
- Cordon d'alimentation & adaptateur secteur (modèle U1252B uniquement)
- Certificat d'étalonnage

Contactez votre revendeur Keysight le plus proche si l'un des éléments décrits ci-dessus n'est pas fourni.

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 multimètre.

Veuillez vous reporter à la brochure Outils portables Keysight (5989-7340EN) concernant la liste exhaustive et mise à jour des accessoires portables disponibles.

Installer les piles

Votre multimètre est alimenté par une pile de 9 V. Notez que l'instrument est livré sans les piles insérées.

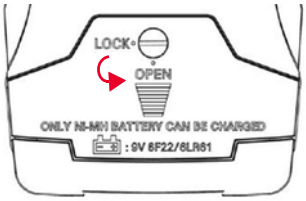
REMARQUE Une nouvelle pile rechargeable est livrée déchargée et doit être chargée avant utilisation. Avant la première utilisation (ou une longue période de stockage), la pile peut nécessiter trois à quatre cycles de charge/décharge pour atteindre sa capacité maximum. Reportez-vous à la rubrique “Charge de la batterie” en page 131.

ATTENTION Avant de procéder à l’installation de la pile, débranchez tous les câbles connectés aux bornes et assurez-vous que le commutateur rotatif est en position **OFF**. Utilisez uniquement les piles fournies avec votre multimètre.

Procédez comme suit pour les insérer.

1 Levez le socle inclinable.





2 Sur le panneau arrière, tournez la vis du capot du compartiment de batterie dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, de la position LOCK vers la position OPEN.

3 Faites glisser le capot du compartiment de pile vers le bas et levez le couvercle de la pile pour insérer la pile.



Réglage de la béquille d'inclinaison

Pour régler l'inclinaison du multimètre à 60° , tirez la béquille au maximum vers l'extérieur.

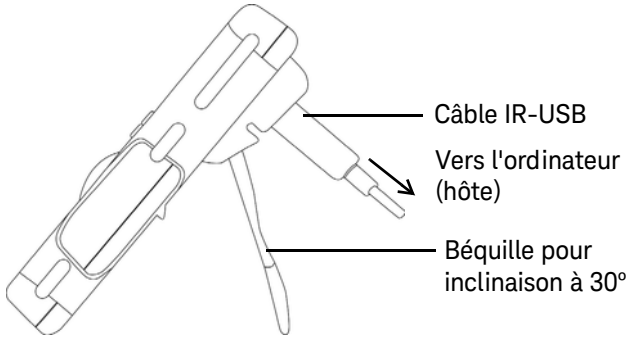


Figure 1-1 Béquille pour inclinaison à 60°

Pour régler l'inclinaison du multimètre à 30°, repliez l'extrémité de la béquille de manière à ce qu'elle soit parallèle au sol, avant de la tirer au maximum vers l'extérieur.

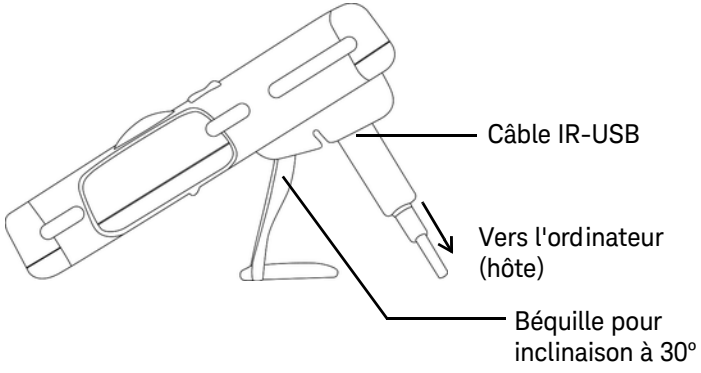


Figure 1-2 Béquille pour inclinaison à 30°

Pour ajuster le multimètre en position suspendue, procédez comme décrit sur la Figure 1-3 ci-dessous.



Figure 1-3 Position de la béquille pour suspendre le multimètre

Le panneau avant d'un coup d'œil



Figure 1-4 Panneau avant U1252B

Le panneau arrière d'un coup d'oeil

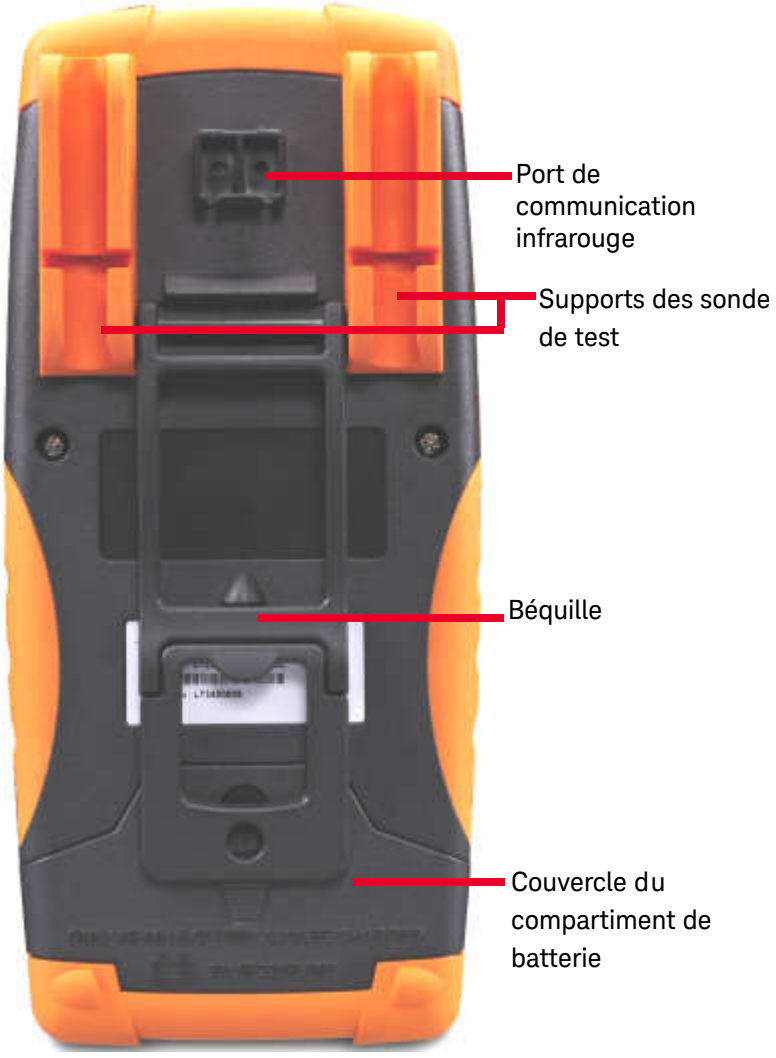


Figure 1-5 Panneau arrière

Le commutateur rotatif d'un coup d'œil

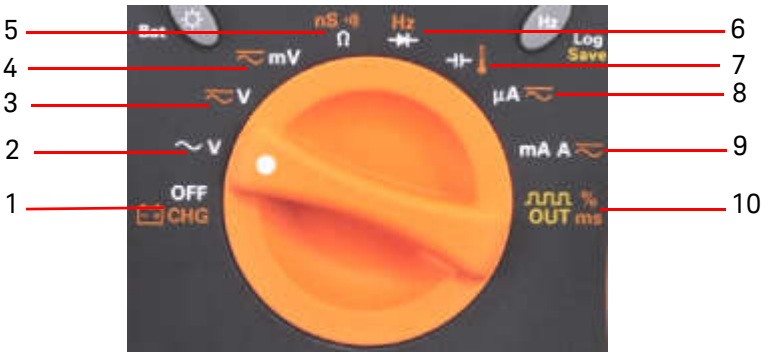


Figure 1-6 Commutateur rotatif

Tableau 1-1 Description et fonctions du commutateur rotatif

N° :	Description/fonction
1	Mode de chargement [modèle U1252B uniquement] ou OFF (arrêt)
2	Tension alternative
3	Tension continue ou continue + alternative [modèle U1252B uniquement]
4	mV continus, mV alternatifs, mV continus + alternatifs [U1252B uniquement]
5	Résistance (Ω), continuité et conductance (nS)
6	Fréquencemètre [modèle U1252B uniquement] ou test de diodes
7	Condensateur (capacité) ou température
8	µA continus et µA alternatifs
9	ntensité mA CC, courant alternatif (CA), intensité mA CA, courant CA ou courant CA+CC
10	Sortie de signal carré, rapport cyclique ou largeur d'impulsion [U1252B] et OFF (arrêt) [U1251B]

Le clavier d'un coup d'œil

La fonction de chaque touche est indiquée ci-dessous. La pression sur une touche provoque l'allumage du symbole correspondant à l'écran et l'émission d'un signal sonore. Lorsque l'on change la position du commutateur rotatif, la fonction actuelle de la touche est réinitialisée.

La Figure 1-7 illustre le clavier du modèle U1252B. Les fonctions **ms%** (largeur d'impulsion/rapport cyclique), ◀ **Hz** ▶ et de fréquencemètre ne sont disponibles que sur le U1252B.



Figure 1-7 Clavier U1252B

Tableau 1-2 Keypad descriptions and functions

Bouton		Fonction activée par une pression sur la touche durant moins d'une seconde	Fonction activée par une pression sur la touche durant plus d'une seconde
1	☼	☼ allume et éteint alternativement le rétro-éclairage. Le rétro-éclairage s'éteint automatiquement après 30 secondes (par défaut) [a].	☼ affiche la capacité de la batterie pendant 3 secondes.
2	Hold	Hold gèle la valeur mesurée. En mode de gel des données, appuyez de nouveau sur cette touche pour déclencher le gel de la valeur mesurée suivante. En mode de rafraîchissement, la lecture se réactualise automatiquement dès qu'elle est stable et que le nombre de points configurés est dépassé [a].	Hold active le mode d'enregistrement dynamique. Appuyez sur Hold pour parcourir les lectures Max, Min, Moyenne et présentevb (indiquées par MAX/MIN/ AVG à l'écran).
3	ΔNull	ΔNull enregistre la valeur affichée comme référence à soustraire des mesures suivantes. Appuyez de nouveau sur cette touche pour voir la valeur de référence enregistrée.	ΔNull active le mode de gel de valeur crête d'1 ms. Appuyez sur ΔNull pour parcourir les lectures de crête maximale et minimale.

Tableau 1-2 Keypad descriptions and functions (suite)

Bouton		Fonction activée par une pression sur la touche durant moins d'une seconde	Fonction activée par une pression sur la touche durant plus d'une seconde
4		 donne accès aux diverses fonctions de mesure pour une position donnée du commutateur rotatif.	 active le mode de révision d'enregistrement. Appuyez sur  pour passer en mode d'enregistrement de données manuel ou à intervalle. Appuyez sur ◄ ou sur ► pour voir, respectivement, la première ou la dernière valeur enregistrée. Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour parcourir la liste des données enregistrées. Appuyez sur  pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.
5		 permet de parcourir la liste des calibres de mesure disponibles (sauf lorsque le commutateur rotatif est en position  ou Hz [pour le U1252B]) [b].	 active le mode de commutation automatique de calibre.
6		 permet de parcourir les affichages à double combinaison disponibles (sauf lorsque le commutateur rotatif est en position  ou [pour le U1252B], ou lorsque le multimètre est en mode de gel de crête 1 ms ou d'enregistrement dynamique) [c].	 permet de quitter les modes Hold, Null, Dynamic Recording, 1 ms Peak Hold et le mode d'affichage double.

Tableau 1-2 Keypad descriptions and functions (suite)

Bouton	Fonction activée par une pression sur la touche durant moins d'une seconde	Fonction activée par une pression sur la touche durant plus d'une seconde
7 Hz	Hz active le mode de test de fréquence pour les mesures de courant et de tension. Appuyez sur Hz pour parcourir la liste des fonctions de mesure de fréquence (Hz), de rapport cyclique (%) et de largeur d'impulsion (ms). Lors des tests de rapport cyclique (%) et de largeur d'impulsion (ms), appuyez sur Hz pour sélectionner une impulsion positive ou négative.	Hz active le mode d'enregistrement. En mode d'enregistrement manuel, appuyez sur Hz pour enregistrer les données manuellement dans la mémoire. En mode d'enregistrement automatique, les données s'enregistrent automatiquement [a]. Appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour quitter le mode d'enregistrement de données.

Remarques concernant les descriptions et les fonctions du clavier :

[a] Voir Tableau 4-1 en page 103 pour de plus amples détails concernant les options disponibles.

[b] Lorsque le commutateur est en position , appuyez sur Range pour choisir l'affichage de l'échelle °C ou °F. Lorsque le commutateur rotatif est en position Hz, appuyez sur Range pour diviser la fréquence du signal par 1 ou 100.

[c] Lorsque le commutateur rotatif est en position , la compensation de température ambiante (CTA) est activée par défaut. Vous pouvez appuyer sur Dual pour désactiver la CTA ; 0°C apparaîtra sur l'affichage. Lors d'une mesure d'impulsion ou de rapport cyclique, appuyez sur Dual pour changer la pente de déclenchement de positive en négative et inversement. Lorsque le multimètre est en mode d'enregistrement de valeur crête ou dynamique, appuyez sur Dual pour réactiver le mode d'enregistrement de gel crête 1 ms ou dynamique

L'écran d'un coup d'œil

Pour voir un affichage complet (avec tous les segments allumés), appuyez de manière prolongée sur le commutateur rotatif tout en le tournant de la position OFF vers n'importe quelle autre position. Lorsque vous aurez vu l'affichage complet, appuyez sur n'importe quel bouton pour revenir au fonctionnement normal correspondant à la position du commutateur rotatif. Un "réveil" suit.

Ensuite, le multimètre entre en mode d'économie d'énergie dès que la fonction d'arrêt automatique (APF) est activée. Pour "réveiller" le multimètre :

1. Tournez le commutateur rotatif en position OFF, puis en position ON.
2. Le commutateur rotatif étant dans une position différente de la sortie d'un signal carré, appuyez sur n'importe quelle touche. (modèle U1252B uniquement)
3. Pour configurer le commutateur rotatif en position de sortie d'un signal carré, appuyez uniquement sur les touches Dual, Range et Hold ou tournez le commutateur rotatif dans une autre position. (modèle U1252B uniquement)

Les symboles sur l'écran LCD sont expliqués dans les tableaux suivants.

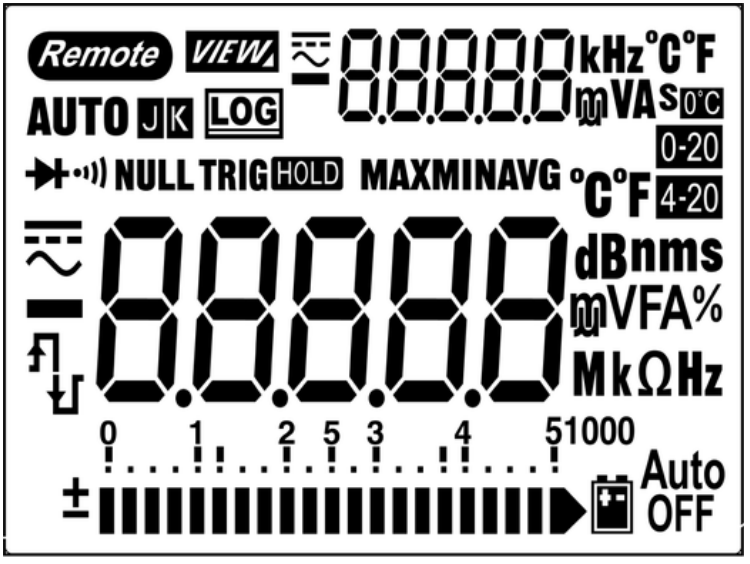


Figure 1-8 Symboles sur l'écran

Tableau 1-3 Symboles de l'affichage général

Symbole LCD	Description
Remote	Commande à distance
K J	Types de thermocouple : K (type K) J (type J)
NULL	Fonction mathématique de mesure par rapport à une référence (relative)
	Test de diodes/continuité avec signal sonore
	Continuité avec signal sonore pour résistance
VIEW	Mode de visualisation des données enregistrées
LOG	Indicateur d'enregistrement de données
	Sortie de signal carré (U1252B uniquement)
	– Pente positive pour la mesure de largeur d'impulsion (ms) et de rapport cyclique (%) – Chargement de condensateur dans le cadre d'une mesure de capacité
	– Pente négative pour la mesure de largeur d'impulsion (ms) et de rapport cyclique (%) – Déchargement de condensateur lors d'une mesure de capacité
	Indicateur de batterie faible
Auto OFF	Extinction automatique activée
HOLD	Rafraîchissement (automatique)
TRIG HOLD	Déclenchement (manuel)
MAXMINAVG	Mode d'enregistrement dynamique : valeur actuelle sur l'affichage principal
MAX	Mode d'enregistrement dynamique : valeur maximale sur l'affichage principal

Tableau 1-3 Symboles de l'affichage général (suite)

Symbole LCD	Description
MIN	Mode d'enregistrement dynamique : valeur minimale sur l'affichage principal
AVG	Mode d'enregistrement dynamique : valeur moyenne sur l'affichage principal
HOLD MAX	Mode de gel de valeur crête 1 ms : valeur de crête positive sur l'affichage principal
HOLD MIN	Mode de gel de valeur crête 1 ms : valeur de crête négative sur l'affichage principal

Les symboles de l'affichage principal sont décrits ci-dessous.

Tableau 1-4 Symboles de l'affichage principal

Symbole LCD	Description
AUTO	Commutation automatique de calibre
⎓	Alternatif + continu
⎓	Continu
~	Alternatif
-8.8.8.8.8	Polarité, chiffres et points décimaux de l'affichage principal
dBm	Décibel par rapport à 1 mW
dBV	Décibel par rapport à 1 V
MkHz	Unités de fréquence : Hz, kHz, MHz
MkW	Unités de résistance : Ω, kΩ, MΩ
nS	Unité de conductance
mV	Unités de tension : mV, V
µmA	Unités de courant : µA, mA, A
%	Mesure de rapport cyclique

Tableau 1-4 Symboles de l'affichage principal (suite)

Symbole LCD	Description
ms	Unité de largeur d'impulsion
µmnF	Unités de capacité : nF, µF, mF
°C	Température en degrés Celsius
°F	Température en degrés Fahrenheit
0-20 %	Echelle de pourcentage proportionnelle au courant continu 0–20 mA
4-20 %	Echelle de pourcentage proportionnelle au courant continu 4–20 mA

Les symboles de l'affichage secondaire sont décrits ci-dessous.

Tableau 1-5 Symboles de l'affichage secondaire

Symbole LCD	Description
	Alternatif + continu
	Continu
	Alternatif
	Polarité, chiffres et points décimaux de l'affichage secondaire
kHz	Unités de fréquence : Hz, kHz
0°C	Pas de compensation de la température ambiante, mesure par thermocouple seulement
°C	Température ambiante en degrés Celsius
°F	Température ambiante en degrés Fahrenheit
mV	Unités de tension : mV, V
µmA	Unités de courant : µA, mA, A
s	Unité de temps écoulé : s (seconde) pour les modes d'enregistrement dynamique et de gel de valeur crête 1 ms

La barre analogique imite l'aiguille d'un multimètre analogique, sans afficher la suroscillation. Lorsque vous mesurez des réglages de crête ou de valeur de référence avec changement rapide des entrées affichées, le diagramme à barres représente une indication utile car il offre un taux de rafraîchissement plus rapide pour les applications à réponse rapide.

Le diagramme à barres n'est pas utilisé pour la sortie de signal carré ni pour les mesures de fréquence, de rapport cyclique, de largeur d'impulsion, d'échelles de pourcentage 4–20 mA et 0–20 mA ou de température. Lorsque la fréquence, le rapport cyclique et la largeur d'impulsion sont indiqués sur l'affichage principal pendant une mesure de tension ou de courant, le diagramme à barres représente la valeur de cette tension ou de ce courant. Lorsque l'échelle de pourcentage pour les plages 4 à 20 mA ou 0 à 20 mA figure sur l'affichage principal, le diagramme à barres représente la valeur de courant, et non le pourcentage.

Le signe "+" ou "–" apparaît lorsqu'une valeur positive ou négative a été mesurée ou calculée. Chaque segment représente 2 500 ou 500 points, selon la plage maximale indiquée sur le diagramme à barres (voir le tableau ci-dessous).

Tableau 1-6 Plage et points de la barre analogique

Plage	Points/segment	Usage (fonctions)
	2 500	V, A, Ω, Diode
	2 500	V, A, Ω
	2 500	V, A, Ω, nS
	500	V, A, ⊣⊢
	500	⊣⊢
	500	⊣⊢

Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Hz

La mesure de la fréquence permet de détecter la présence de courants harmoniques dans les conducteurs neutres et de déterminer si ces courants neutres résultent de phases déséquilibrées ou de charges non linéaires. La touche Hz active le mode de mesure de fréquence lors des mesures de courant ou de tension (tension ou courant sur l'affichage secondaire et fréquence sur l'affichage principal). Vous pouvez aussi afficher la largeur d'impulsion (ms) ou le rapport cyclique (%) sur l'affichage principal en réappuyant sur Hz. Cette fonction permet de surveiller simultanément la tension et l'intensité en temps réel avec la fréquence, le rapport cyclique et la largeur d'impulsion. Appuyez sur Dual pendant plus d'une seconde pour faire réapparaître la tension ou le courant sur l'affichage principal.

Tableau 1-7 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Hz

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
~V / ≂V pour le U1252B (tension alternative)	Fréquence (Hz)	Tension alternative
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
⎓V pour le U1251B / ≂V pour le U1252B (tension continue)	Fréquence (Hz)	Tension continue
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
≂V pour le U1252B (tension alternative + continue)	Fréquence (Hz)	V CA + CC
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
≂mV (tension alternative)	Fréquence (Hz)	mV alternatifs
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
≂mV (tension continue)	Fréquence (Hz)	mV continus
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	

Tableau 1-7 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Hz (suite)

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
mV (tension alternative + continue)	Fréquence (Hz)	mV alternatifs + continus
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
µA (courant alternatif)	Fréquence (Hz)	µA alternatifs
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
µA (courant continu)	Fréquence (Hz)	µA continus
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
µA (courant alternatif + continu) [pour le U1252B]	Fréquence (Hz)	µA alternatifs + continus
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
mA·A (courant alternatif)	Fréquence (Hz)	mA ou A alternatifs
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
mA·A (courant continu)	Fréquence (Hz)	mA ou A continus
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
mA·A (courant alternatif + continu) [pour le U1252B]	Fréquence (Hz)	mA alternatifs + continus
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
Hz (fréquencemètre) – appuyer sur Range pour sélectionner la division de la fréquence par 1 [U1252B]	Fréquence (Hz)	- 1 -
	Largeur d'impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
Hz (fréquencemètre) – appuyer sur Range pour sélectionner la division de la fréquence par 100 [U1252B]	Fréquence (Hz)	- 100 -

Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Dual

Appuyez sur Dual pour sélectionner différentes combinaisons de double affichage. Lorsque vous appuyez sur Dual pendant plus d'une seconde, le multimètre revient à un affichage simple (voir le tableau ci-dessous). See Tableau 1-8 below.

Tableau 1-8 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Dual

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
~V (tension alternative)	Tension alternative	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV (sélection à l'aide de la touche Shift)	Tension alternative
	Tension alternative	Température ambiante °C ou °F
≈V pour le U1252B (tension alternative)	Tension alternative	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV [a]	Tension alternative
	Tension alternative	Tension continue
	Tension alternative	Température ambiante °C ou °F
⎓V / ≈V pour le U1251B/ pour le U1252B (tension continue)	Tension continue	Hz (couplage CC)
	dBm ou dBV[a]	Tension continue
	Tension continue	Tension alternative [pour le U1252B]
	Tension continue	Température ambiante °C ou °F
≈V pour le U1252B (tension alternative + continue)	V CA + CC	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV [a]	V CA + CC
	V CA + CC	Tension alternative
	V CA + CC	Tension continue
	V CA + CC	Température ambiante °C ou °F
≈mV (tension alternative)	mV alternatifs	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV [a]	mV alternatifs
	mV alternatifs	mV continus
	mV alternatifs	Température ambiante °C ou °F

Tableau 1-8 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Dual (suite)

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
mV (tension continue)	mV continus	Hz (couplage CC)
	dBm ou dBV [a]	mV continus
	mV continus	mV alternatifs
	mV continus	Température ambiante °C ou °F
Remarques concernant la sélection de l'affichage à l'aide de la touche Dual :		
[a] La lecture en dBm ou en dBV dépend de la dernière révision de la tension alternative. Si la dernière révision est en dBV, l'affichage suivant sera aussi en dBV.		
mV (tension alternative + continue) [pour le U1252B]	mV alternatifs + continus	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV	mV alternatifs + continus
	mV alternatifs + continus	mV alternatifs
	mV alternatifs + continus	mV continus
	mV alternatifs + continus	Température ambiante °C ou °F
µA (courant continu)	µA continus	Hz (couplage CC)
	µA continus	µA alternatifs
	µA continus	Température ambiante °C ou °F
µA (courant alternatif)	µA alternatifs	Hz (couplage CA)
	µA alternatifs	µA continus
	µA alternatifs	Température ambiante °C ou °F
µA (courant alternatif + continu) [pour le U1252B]	µA alternatifs + continus	Hz (couplage CA)
	µA alternatifs + continus	µA alternatifs
	µA alternatifs + continus	µA continus
	µA alternatifs + continus	Température ambiante °C ou °F
mA·A (courant continu)	mA continus	Hz (couplage CC)
	mA continus	µA alternatifs
	% (0–20 ou 4–20)	µA continus
	mA continus	Température ambiante °C ou °F

Tableau 1-8 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Dual (suite)

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
mA·A ≂ (courant alternatif)	mA alternatifs	Hz (couplage CA)
	mA alternatifs	mA continus
	mA alternatifs	Température ambiante °C ou °F
mA·A ≂ (courant alternatif + continu) [pour le U1252B]	mA alternatifs + continus	Hz (couplage CA)
	mA alternatifs + continus	mA alternatifs
	mA alternatifs + continus	mA continus
	mA alternatifs + continus	Température ambiante °C ou °F
mA·A ≂ (courant continu)	A continus	Hz (couplage CC)
	A continus	A alternatifs
	A continus	Température ambiante °C ou °F
mA·A ≂ (courant alternatif)	A alternatifs	Hz (couplage CA)
	A alternatifs	A continus
	A alternatifs	Température ambiante °C ou °F
mA·A ≂ (courant alternatif + continu) [pour le U1252B]	A alternatifs + continus	Hz (couplage CA)
	A alternatifs + continus	A alternatifs
	A alternatifs + continus	A continus
	A alternatifs + continus	Température ambiante °C ou °F
(capacité) (diode)/ (résistance)/ nS (conductance)	nF / V / Ω / nS	Température ambiante °C ou °F
(température)	°C (°F)	Température ambiante °C ou °F
	°C (°F)	Température ambiante °C ou °F/ compensation du 0°C (sélection à l'aide de la touche Dual)

Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Shift

Le tableau suivant indique la sélection de l'affichage principal selon la fonction de mesure (position du commutateur rotatif), à l'aide de la touche Shift.

Tableau 1-9 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Shift

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal
~V (tension alternative)	Tension alternative
	dBm (en mode d'affichage double) [a][b]
	dBV (en mode d'affichage double) [a][b]
⎓V pour le U1251B	Tension continue
≂V pour le U1252B (tension alternative + continue)	Tension continue
	Tension alternative
	V CA + CC
≂V pour le U1252B (tension alternative + continue)	mV continus
	mV alternatifs
	mV alternatifs + continus
Ω (Résistance)	Ω
	•)) Ω
	nS
(Test de diode et fréquence)	Diode
	Hz
⊣⊢ / (Capacitance et température)	Capacité
	Température
µA≂ (Courant alternatif)	mA continus
	mA alternatifs
	mA alternatifs + continus [pour le U1252B]

Tableau 1-9 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Shift (suite)

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal
mA·A (Courant continu)	mA continus
	mA alternatifs
	mA alternatifs + continus
	% (0–20 ou 4–20)
mA·A (Courant alternatif + continu)	A continus
	A alternatifs
	A alternatifs + continus [pour le U1252B]
(Sortie de signal carré pour U1252B)	Rapport cyclique (%)
	Largeur d'impulsion (ms)

Remarques concernant la sélection de l'affichage à l'aide de la touche Shift :

[a] Appuyez sur Shift pour passer des mesures en dBm à celles en dBV, et inversement.

[b] Appuyez sur Dual pendant plus d'une seconde pour revenir à la mesure de tension alternative seulement.

Les bornes d'un coup d'œil

AVERTISSEMENT Pour éviter tout endommagement du multimètre, ne dépassez pas les limites d'entrée.



Figure 1-9 Bornes de connexion

Tableau 1-10 Connexions aux bornes pour les différentes fonctions de mesure

Position du commutateur rotatif	Bornes d'entrée		Protection contre les surcharges
V	Ω V mV	COM	1000 V eff.
V pour le U1252B V pour le U1251BU1251B			
mV			1000 V eff. pour court-circuit < 0,3 A
Ω			
µA mA·A	µA . mA	COM	Fusible 440 mA/1000 V 30 kA à réaction rapide
mA·A	A	COM	Fusible 11 A/1000 V 30 kA à réaction rapide
% OUT ms pour le U1252B	% OUT ms	COM	
CHG	CHG	COM	fusible 440 mA/1000 V à réaction rapide

2 Réalisation des mesures

Comprendre les instructions de mesure 50
Mesure de tension 50
Mesure de courant 54
Fréquencemètre 59
Mesures de résistance et de conductance, test de continuité 61
Test de diodes 65
Mesures de capacité (condensateurs) 68
Mesures de température 70
Alarmes et avertissements lors d'une mesure 74

Le présent chapitre contient des informations sur la façon de prendre des mesures en utilisant les multimètres numériques portables U1251B et U1252B.

Comprendre les instructions de mesure

Lors de la prise de mesures, suivez les étapes numérotées figurant sur les diagrammes. Reportez-vous au Tableau 2-1 ci-dessous pour la description des différentes étapes.

Tableau 2-1 Numerical steps descriptions

No.	Instructions
1	Tournez le commutateur rotatif sur l'option de mesure représentée sur le diagramme
2	Connectez les cordons de test sur les bornes d'entrée représentées sur le diagramme
3	Analysez les points de test
4	Consultez les résultats sur l'écran

Mesure de tension

Le multimètre permet de lire la valeur efficace vraie pour des mesures en courant alternatif précises concernant des signaux sinusoïdaux, carrés, triangulaires, en marches d'escalier, ainsi que tous les autres types de signaux dépourvus de décalage en courant continu.

Pour mesurer un courant alternatif avec un décalage continu, utilisez la fonction de mesure de courant alternatif + continu (AC + DC) en plaçant le commutateur rotatif en position ≂V ou ≂mV (modèle U1252B uniquement).

AVERTISSEMENT **Avant de commencer la mesure, vérifiez que les connexions aux bornes sont appropriées. Ne dépassez pas les limites d'entrée : vous risqueriez d'endommager l'appareil.**

Measuring AC voltage

Configurez votre multimètre pour qu'il mesure une tension alternative, comme illustré sur la Figure 2-1. Analysez les points de test et lisez l'affichage.

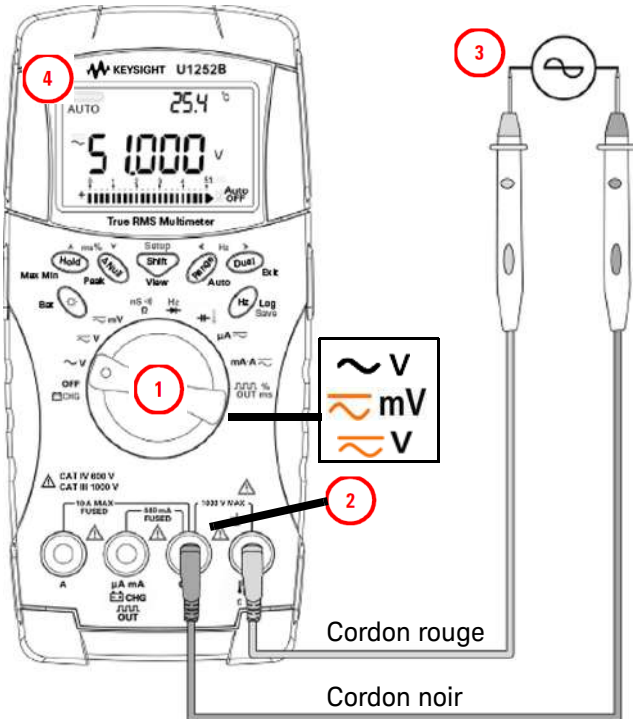


Figure 2-1 Mesure de tension alternative

REMARQUE Appuyez sur Dual pour afficher la fréquence sur l'affichage secondaire. Reportez-vous au Tableau 1-8 “Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Dual” en page 43 concernant la liste des différentes combinaisons disponibles sur l'affichage secondaire.

Mesure de tension continue

Configurez le multimètre pour qu'il mesure une tension continue comme illustré sur la Figure 2-2. Analysez les points de test et lisez l'affichage.

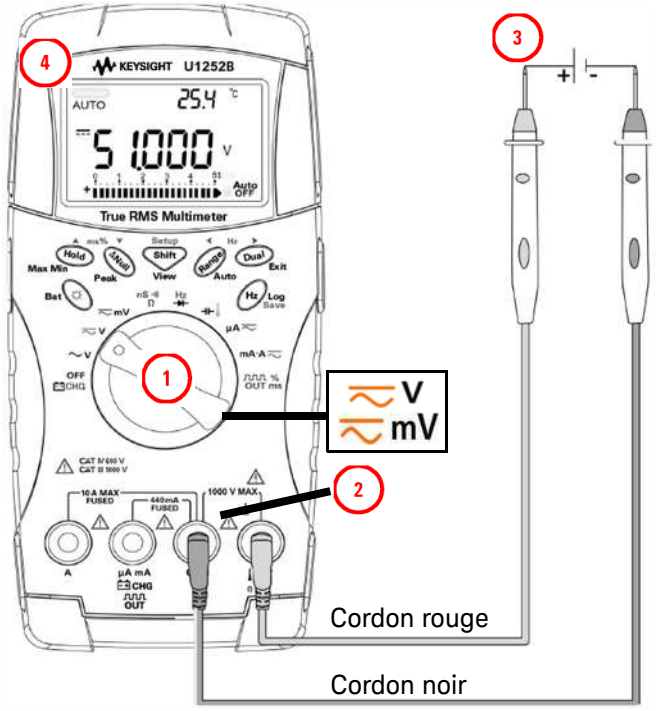


Figure 2-2 Mesure de tension continue

ATTENTION

- For measuring AC voltage signals with a DC offset, refer to the “Mesure de courant” en page 54.
- For measuring DC voltage from a mixed signal in DC measurement mode, ensure that the Filter is enabled (Refer to “Réglage du filtre” en page 125).
- To avoid possible electric shock or personal injury, enable the Low Pass Filter to verify the presence of hazardous DC voltages. Displayed DC voltage values can be influenced by high frequency AC components and must be filtered to assure an accurate reading.

Measuring AC and DC Signals (U1252B only)

For better accuracy when measuring the DC offset of an AC voltage, measure the AC voltage first. Note the AC voltage range, then manually select a DC voltage range equal to or higher than the AC range. This procedure improves the accuracy of the DC measurement by ensuring that the input protection circuits are not activated.

Mesure de courant

Mesure de µA et de mA

Configurez le multimètre pour qu'il mesure une intensité en µA et mA comme illustré sur la Figure 2-3. Analysez les points de test et lisez l'affichage.

REMARQUE

- Appuyez sur Shift si nécessaire pour vérifier que ⋰⋱ s'affiche sur l'écran.
- Pour une mesure en µA, placez le commutateur rotatif en position µA ≂ et connectez le cordon de test positif sur µA. mA.
- Pour une mesure en mA, placez le commutateur rotatif en position mA·A ≂ et connectez le cordon de test positif sur µA.mA.
- Pour une mesure en A (Ampère), placez le commutateur rotatif en position mA·A ≂ et connectez le cordon de test positif sur A.
- Appuyez sur Dual pour afficher les mesures en mode double affichage. Reportez-vous au Tableau 1-8 “Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Dual” en page 43 concernant la liste des mesures en mode double affichage disponibles.

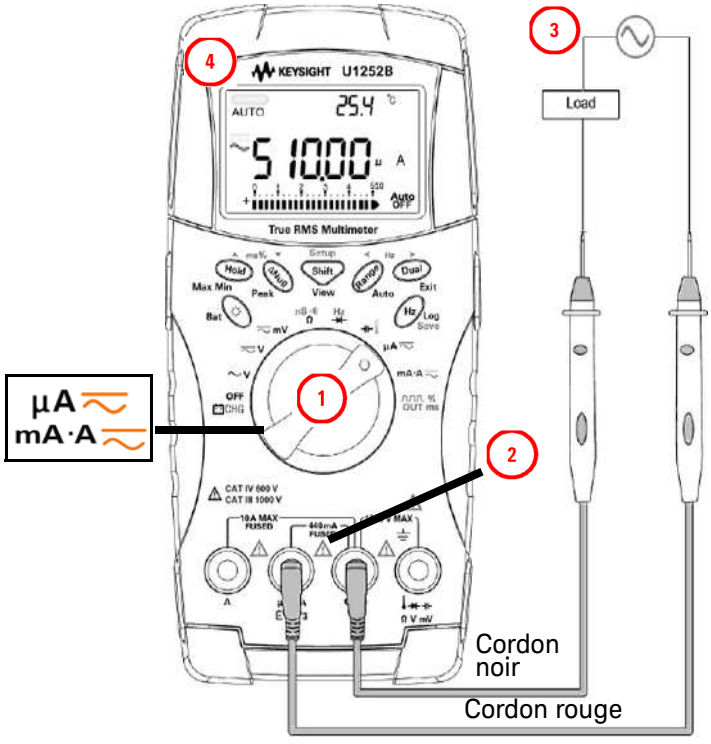


Figure 2-3 Mesure de courant en µA et en mA

Échelle de pourcentage de 4 mA à 20 mA

Configurez le multimètre pour qu'il mesure une échelle de pourcentage comme illustré sur la Figure 2-4. Analysez les points de test et lisez l'affichage.

REMARQUE

- Appuyez sur Shift pour sélectionner l'affichage en échelle de pourcentage. Vérifiez que % 0-20 ou % 4-20 s'affiche à l'écran.
- L'échelle de pourcentage de 4 mA à 20 mA ou de 0 mA à 20 mA est calculée à partir de la mesure de courant continu en mA correspondante. Les multimètres U1251B et U1252B sélectionnent automatiquement la résolution optimale en fonction du Tableau 2-2 ci-dessous.
- Appuyez sur Range pour modifier la plage de mesure.

L'échelle de pourcentage de 4 mA à 20 mA ou de 0 mA à 20 mA est définie selon deux plages, comme suit :

Tableau 2-2 Échelle de pourcentage et plage de mesure

Échelle de pourcentage (de 4 mA à 20 mA ou de 0 mA à 20 mA) toujours commutation automatique de calibre	mA CC en calibre auto ou manuel
999.99 %	50 mA, 500 mA
9999.9 %	

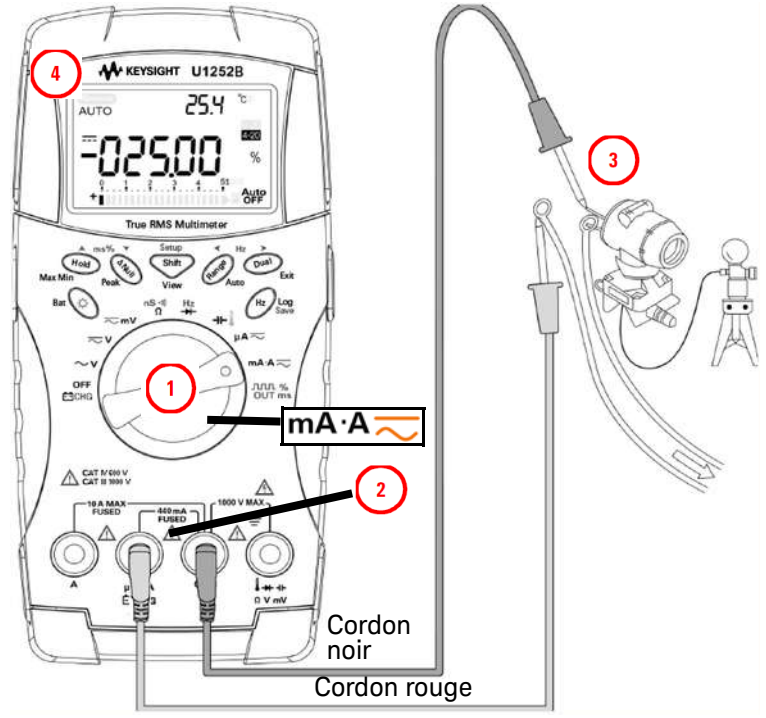


Figure 2-4 Mesure d'échelle de 4–20 mA

Mesure en A (Ampère)

Configurez le multimètre pour qu'il mesure une intensité en A (Ampère) comme illustré à la Figure 2-5. Analysez les points de test et lisez l'affichage.

REMARQUE **Connect the red and black test leads to the 10 A input terminal A and COM respectively. The meter is set to A measurement automatically when the red test lead is plugged into the A terminal.**

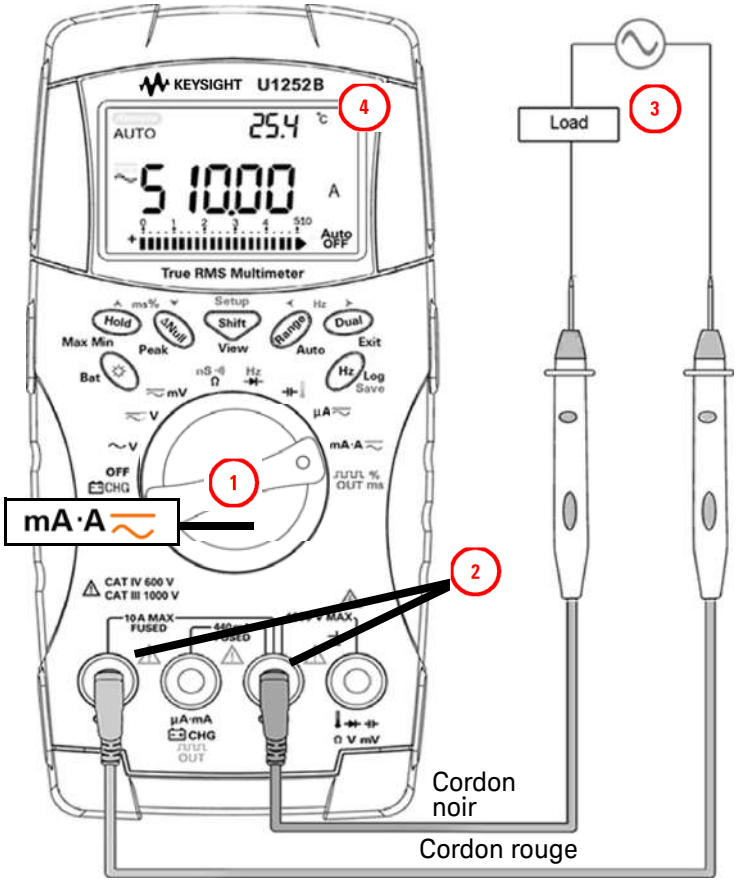


Figure 2-5 Mesure de l'intensité en A (Ampère)

Fréquencemètre

AVERTISSEMENT

- Utilisez la fonction de fréquencemètre pour des applications à basse tension. Ne l'utilisez jamais pour mesurer la fréquence de la tension secteur.
- Pour une entrée de plus de 30 Vpp, utilisez le mode de mesure de fréquence disponible sous la mesure de courant ou de tension au lieu du fréquencemètre.

Configurez le multimètre pour qu'il mesure la fréquence comme illustré sur la Figure 2-6. Analysez les points de test et lisez l'affichage.

REMARQUE

- Placez le commutateur rotatif en position Hz. Appuyez sur Shift pour sélectionner la fonction de fréquencemètre (Hz). La mention "-1-" sur l'affichage secondaire indique que la fréquence du signal d'entrée est divisée par 1. Cela permet de mesurer des signaux atteignant une fréquence maximale de 985 kHz.
- Si la lecture est instable ou nulle, appuyez sur Range pour sélectionner la division de la fréquence du signal d'entrée par 100. Cela permet de mesure une plage de fréquence supérieure allant jusqu'à 20 MHz.
- Le signal est hors tolérance si la lecture reste instable après avoir procédé à l'étape ci-dessus.
- Lorsque l'affichage secondaire affiche "-1-", vous pouvez effectuer successivement des mesures de largeur d'impulsion (ms), de rapport cyclique (%) et de fréquence (Hz) en appuyant sur Hz.

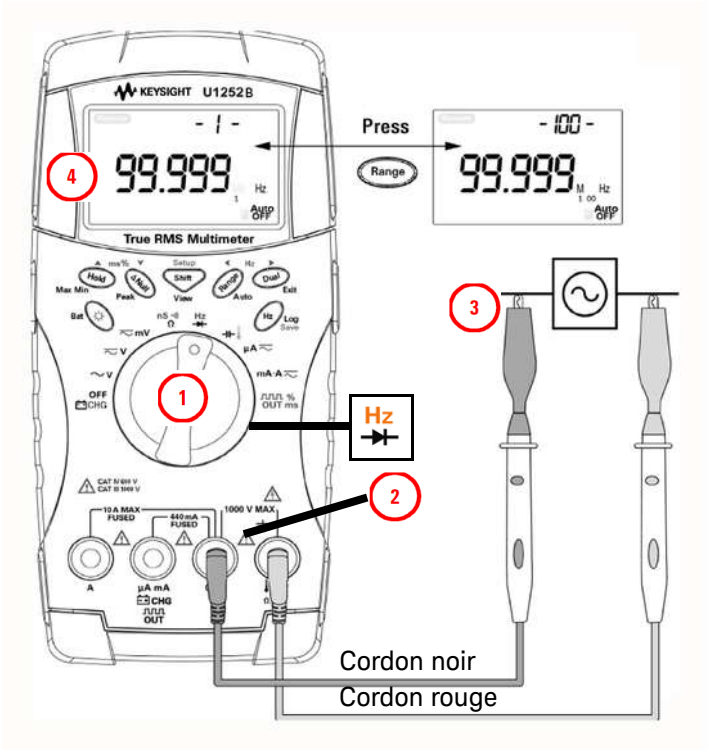


Figure 2-6 Mesure de fréquence

Mesures de résistance et de conductance, test de continuité

ATTENTION **Avant de mesurer la résistance, débranchez l'alimentation électrique du circuit à mesurer et déchargez les condensateurs à haute tension pour éviter tout dommage au multimètre ou au circuit à tester.**

Configurez le multimètre pour qu'il mesure une résistance comme illustré sur la Figure 2-7. Puis analysez les points de test (par dérivation de la résistance) et lisez l'affichage.

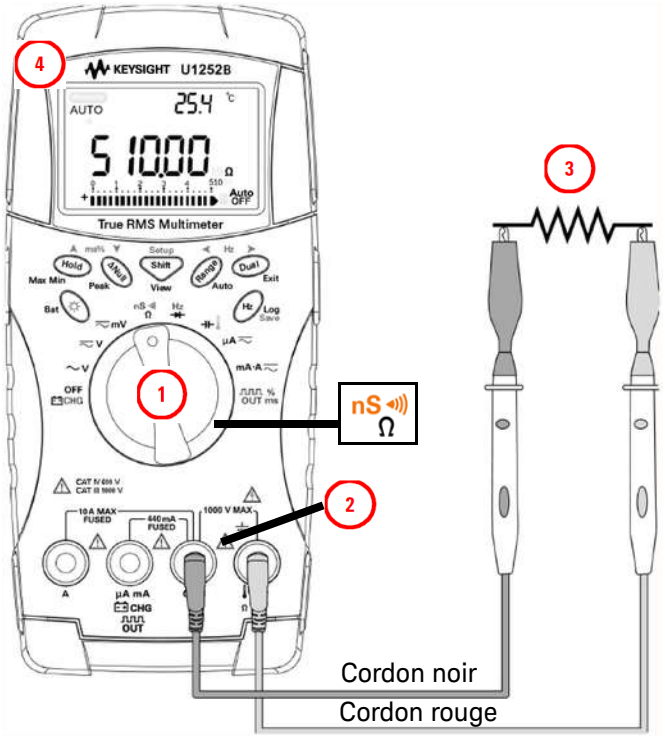


Figure 2-7 Mesure de résistance

Appuyez sur pour tester successivement la continuité avec signal sonore, la conductance et la résistance comme le montre la Figure 2-8.

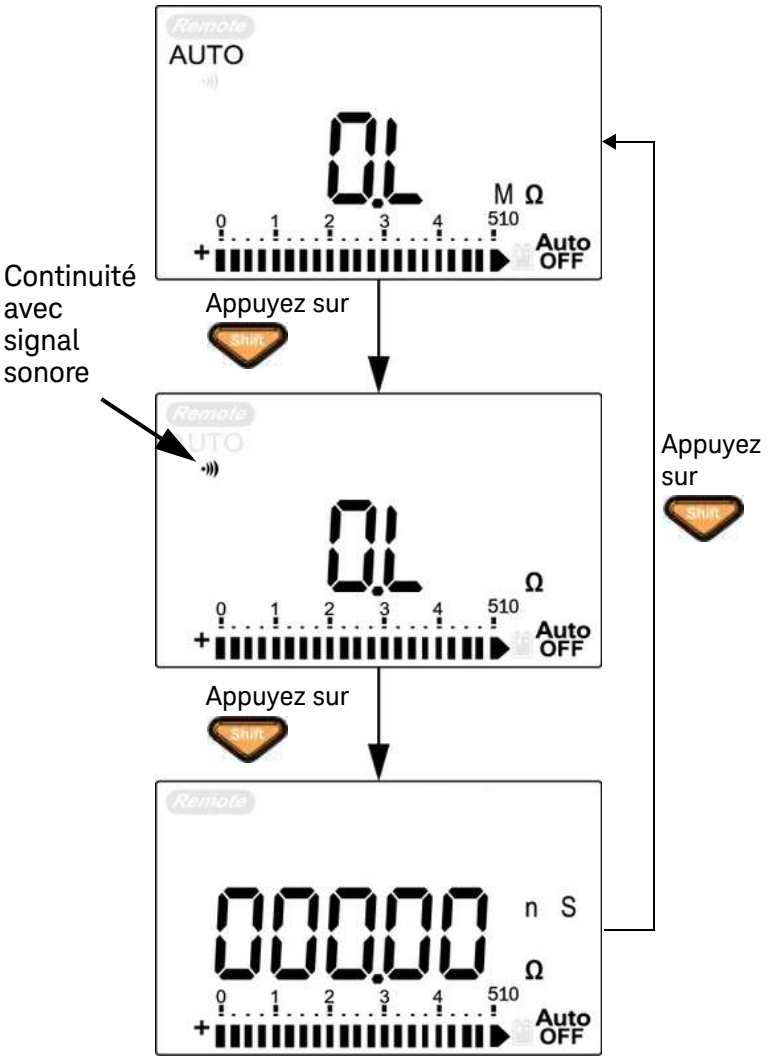


Figure 2-8 Test de continuité avec signal sonore, de conductance et de résistance.

Continuité avec signal sonore

Sur le calibre 0–500 Ω, le signal sonore retentit si la valeur de la résistance chute en dessous de 10 Ω. Sur les autres calibres, un signal sonore est émis si la résistance tombe au-dessous des valeurs nominales indiquées dans le Tableau 2-3 ci-après.

Tableau 2-3 Plage de mesure de continuité avec signal sonore

Calibre de mesure	Signal sonore pour une mesure
500,00 Ω	< 10 Ω
5,0000 kΩ	< 100 Ω
50,000 kΩ	< 1 kΩ
500,00 kΩ	< 10 kΩ
5,0000 MΩ	< 100 kΩ
50,000 MΩ	< 1 MΩ
500,00 MΩ	< 10 MΩ

Conductance

Configurez le multimètre pour qu'il mesure une conductance comme illustré sur la Figure 2-9. Analysez les points de test et lisez l'affichage.

La mesure de conductance simplifie la mesure de résistances très élevées, jusqu'à 100 GΩ.

Les mesures de résistances élevées étant sensibles au bruit, vous pouvez utiliser le mode d'enregistrement dynamique pour mesurer les valeurs moyennes. Reportez-vous au chapitre “Enregistrement dynamique” en page 78 pour de plus amples informations.

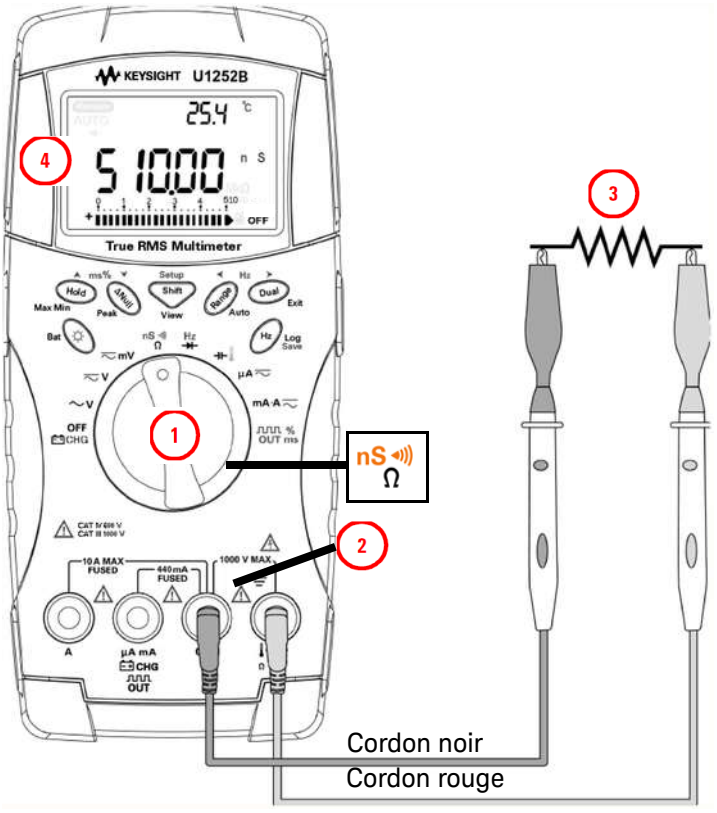


Figure 2-9 Mesure de conductance

Test de diodes

ATTENTION **Avant de tester les diodes, débranchez l'alimentation électrique du circuit à tester et déchargez les condensateurs à haute tension pour éviter d'endommager le multimètre.**

Pour tester une diode, coupez l'alimentation du circuit concerné et retirez la diode du circuit. Configurez le multimètre comme illustré sur la Figure 2-10, puis utilisez le câble de test rouge sur la borne positive (anode) et le câble de test noir sur la borne négative (cathode) et lisez l'affichage.

REMARQUE

- **La cathode est le côté qui comporte une ou plusieurs bandes.**
- **Le multimètre peut afficher la tension de polarisation directe jusqu'à 2,1 V approximativement. La tension de polarisation directe typique d'une diode est comprise entre 0,3 et 0,8 V.**

Puis, inversez les sondes et mesurez une nouvelle fois la tension aux bornes de la diode comme indiqué sur la Figure 2-11 en page 67. Les résultats du test de diode se basent sur les règles suivantes :

- La diode est considérée comme bonne si le multimètre affiche "OL" en mode de polarisation inverse.
- La diode est considérée comme étant en court-circuit si le multimètre affiche 0 V approximativement en modes de polarisation directe et inverse et si le multimètre émet un signal sonore continu.
- La diode est considérée comme étant ouverte (coupée) si le multimètre affiche "OL" en modes de polarisation directe et inverse.

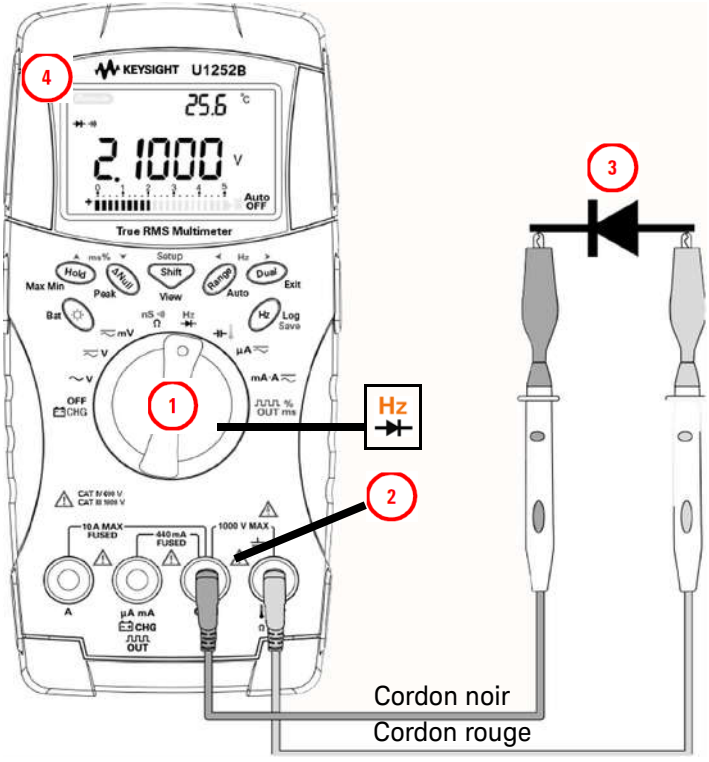


Figure 2-10 Mesure de la polarisation directe d'une diode

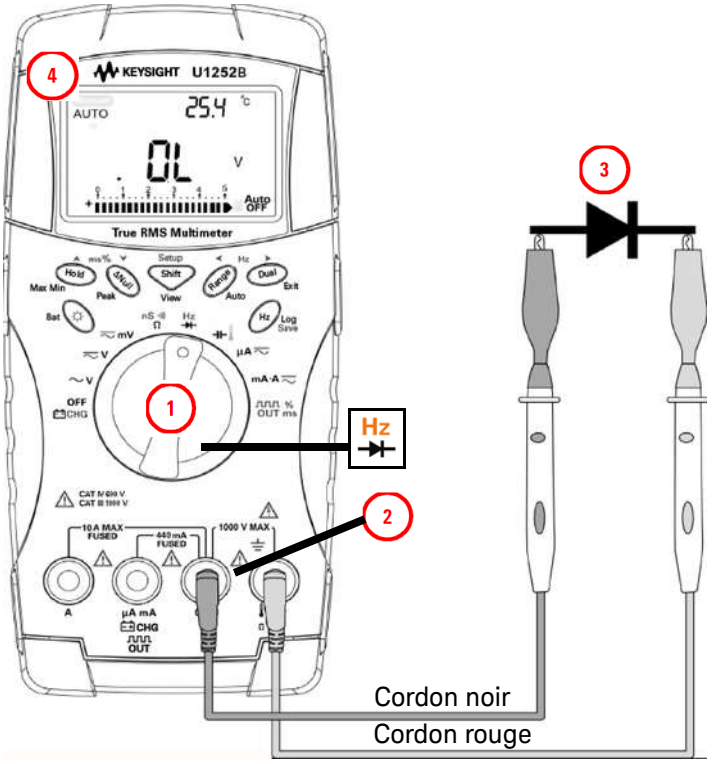


Figure 2-11 Mesure de la polarisation inverse d'une diode

Mesures de capacité (condensateurs)

ATTENTION **Avant de mesurer la capacité, débranchez l'alimentation électrique du circuit à mesurer et déchargez les condensateurs à haute tension pour éviter d'endommager le multimètre ou le circuit à tester. Pour vérifier que ces condensateurs sont déchargés, utilisez la fonction de mesure de tension continue.**

Pour mesurer la capacité, le multimètre charge le condensateur avec un courant de valeur connue pendant un temps donné, mesure la tension aux bornes du condensateur, puis calcule la capacité. Plus le condensateur est grand, plus le temps de charge sera long. Vous trouverez ci-après quelques conseils pour mesurer la capacitance :

- Pour mesurer des valeurs de capacitance supérieures à 10,000 µF, déchargez d'abord le condensateur, puis sélectionnez une plage adaptée à la mesure. Cela réduit le temps de mesure nécessaire à l'obtention de la valeur de capacité.
- Pour mesurer des capacités de faible valeur, appuyez sur 

avec les cordons de test éloignés l'un de l'autre pour soustraire la capacité résiduelle du multimètre et des cordons.

REMARQUE **L'icône indique que le condensateur se charge ; indique qu'il se décharge.**

Configurez le multimètre comme illustré sur la Figure 2-12. Connectez le cordon de test rouge sur la borne positive du condensateur et le cordon de test noir sur la borne négative et lisez l'affichage.

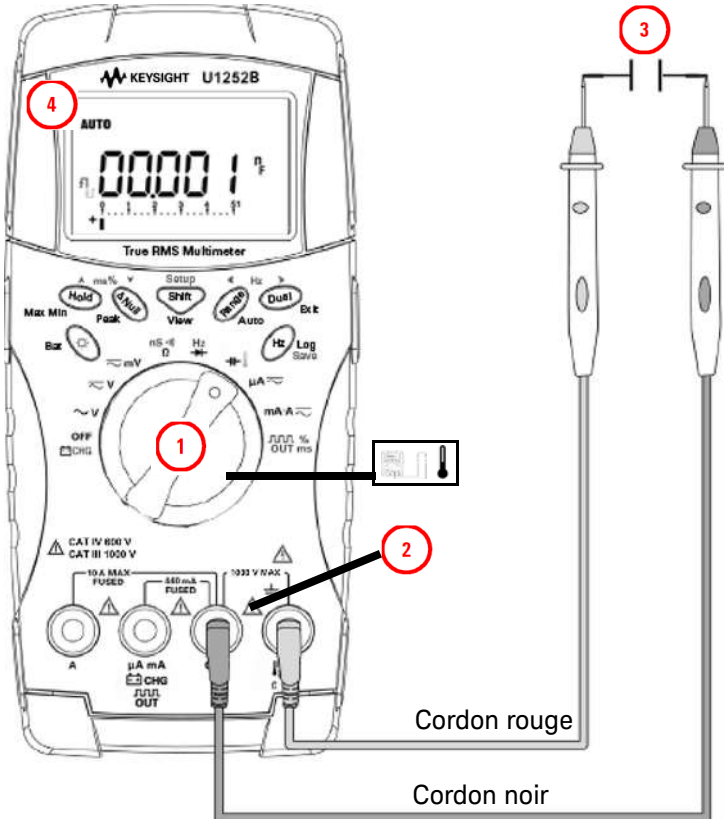


Figure 2-12 Mesures de capacitance

Mesures de température

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

La sonde à thermocouple de type perle convient à la mesure de températures comprises entre -20°C et 200°C dans les environnements compatibles au PTFE.

N'utilisez jamais de sonde à thermocouple de type perle en dehors des plages de température de service recommandées. Ne plongez pas cette sonde à thermocouple dans des liquides. Pour obtenir des résultats optimaux, utilisez une sonde à thermocouple conçue pour chaque application, à savoir une sonde à immersion pour les liquides et une sonde atmosphérique pour les mesures à l'air libre.

Configurez le multimètre pour qu'il mesure une température comme illustré sur la Figure 2-15 ou suivez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur 

pour sélectionner la mesure de température.
2. Connectez la sonde de température miniature sur l'adaptateur de transfert sans compensation comme illustré sur la Figure 2-13.
3. Connectez la sonde de température avec l'adaptateur sur les bornes d'entrée du multimètre comme illustré sur la Figure 2-14.
4. Connectez l'adaptateur de transfert sans compensation avec la sonde de température miniature sur les bornes d'entrée du multimètre. Pour une performance optimale, placez le multimètre dans son environnement fonctionnel pendant une heure au minimum pour stabiliser l'unité en fonction de la température ambiante.
5. Clean the measurement surface and make sure the probe is securely touching the surface. Remember to disable the applied power.
6. When measuring above the ambient temperature, move the thermocouple along the surface until you get the highest temperature reading.
7. When measuring below ambient temperature, move the thermocouple along the surface until you get the lowest temperature reading.

8 Si vous souhaitez effectuer une mesure rapide, utilisez l'adaptateur à compensation 0°C pour voir la variation de température de la sonde à thermocouple. L'adaptateur à compensation 0°C permet de mesurer immédiatement une température relative.

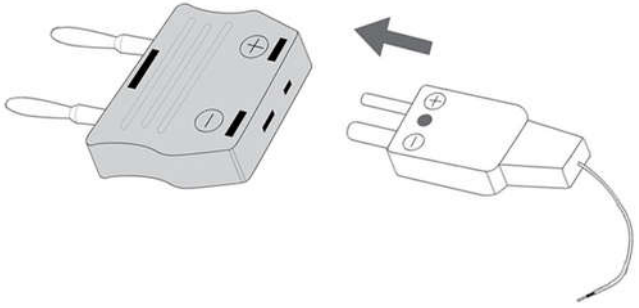


Figure 2-13 Connexion de la sonde de température sur l'adaptateur de transfert sans compensation

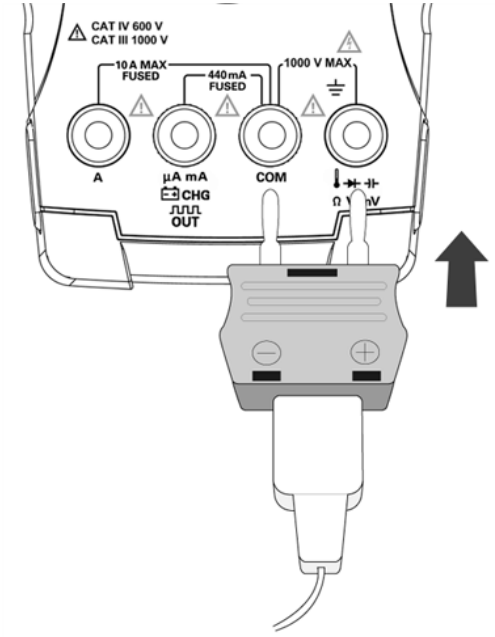


Figure 2-14 Connexion de la sonde avec l'adaptateur sur le multimètre

Si vous travaillez dans un environnement changeant, dans lequel la température ambiante n'est pas constante, procédez comme suit :

1. Appuyez sur Dual pour sélectionner la compensation 0 °C. Cette fonction permet de mesurer rapidement la température relative.
2. Evitez tout contact entre la sonde à thermocouple et la surface à mesurer.
3. Lorsqu'une lecture constante est obtenue, appuyez sur ΔNull pour définir cette lecture comme température de référence relative.
4. Touchez la surface à mesurer avec la sonde à thermocouple.
5. Lisez la température relative affichée.

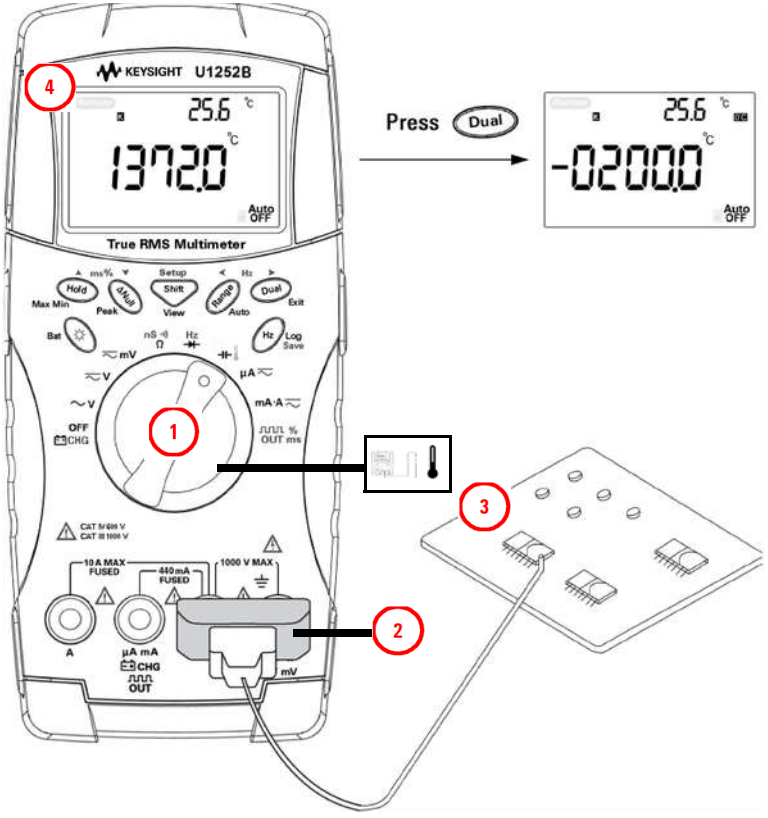


Figure 2-15 Surface temperature measurement

Alarmes et avertissements lors d'une mesure

Alarme de surcharge

AVERTISSEMENT **Pour votre sécurité, prêtez attention aux alarmes. Lorsqu'une alarme retentit, retirez les sondes des cordons de test de la source mesurée.**

Le multimètre possède une alarme de surcharge pour les mesures de tension en mode de commutation de calibre automatique et de commutation manuelle. Il émet un signal sonore discontinu dès que la tension mesurée dépasse 1010 V. Pour votre sécurité, tenez compte de cette alarme.

Avertissement d'entrée

Le multimètre émet un signal sonore lorsqu'un cordon de test est branché à la borne d'entrée A alors que le commutateur rotatif n'est pas en position mA.A correspondante. Le message "A-Err" clignote à l'affichage principal jusqu'à ce que le cordon de test soit débranché de la borne d'entrée A. Reportez-vous à la Figure 2-16.

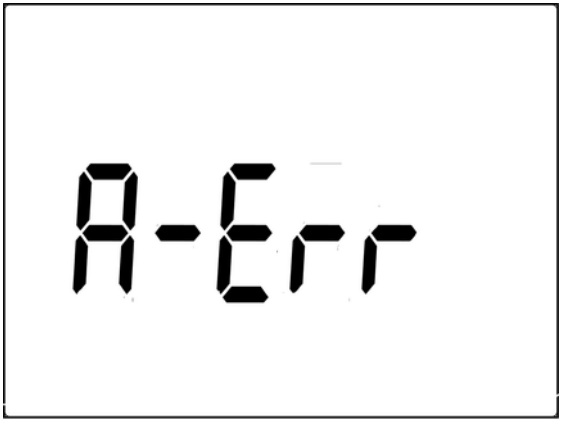


Figure 2-16 Avertissement sur les bornes d'entrée

Alarme de la borne de charge

Le multimètre émet une alarme sonore lorsque la borne CHG détecte un niveau de tension supérieur à 5 V et que le commutateur rotatif n'est pas sur la position OFF CHG correspondante. Le message "Ch.Err" clignote sur l'affichage principal jusqu'à ce que le cordon soit débranché de la borne d'entrée CHG. Reportez-vous à la Figure 2-17 ci-dessous.



Figure 2-17 Alarme de la borne de charge

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

3 Fonctionnalités

Enregistrement dynamique 78
Gel des données (gel du déclenchement) 80
Rafraîchissement des valeurs gelées 81
Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) 83
Affichage de décibels 85
Gel de valeur crête 1 ms 87
Enregistrement de données 89
Sortie de signal carré (pour le U1252B) 95
Communication à distance 99

Le présent chapitre contient des informations au sujet des fonctionnalités disponibles sur les multimètres numériques U1251B et U1252B.

Enregistrement dynamique

Le mode d'enregistrement dynamique permet de détecter la tension d'allumage ou d'extinction, les surintensités transitoires ou de vérifier les performances de mesure en l'absence d'opérateur. Vous êtes donc libre de vous atteler à d'autres tâches pendant l'enregistrement des valeurs.

La valeur moyenne permet de lisser les entrées instables, d'estimer le pourcentage de temps de fonctionnement d'un circuit et de vérifier ses performances. Le temps écoulé est indiqué sur l'affichage secondaire. La durée maximale est de 99999 secondes. Au-delà de cette durée maximale, le message « **OL** » apparaît sur l'écran.

1. Appuyez sur Hold pendant plus d'une seconde pour activer le mode d'enregistrement dynamique. Le multimètre passe en mode d'enregistrement continu ou en mode de non-gel des données (non-déclenchement). L'indication "**MAXMINAVG**" et la valeur actuelle mesurée sont affichées. Le multimètre émet un signal sonore lorsqu'une nouvelle valeur maximale ou minimale est enregistrée.
2. Appuyez sur Hold pour accéder successivement aux valeurs maximale, minimale, moyenne et actuelle. Les messages **MAX**, **MIN**, **AVG** et **MAXMINAVG** s'allument en correspondance avec les valeurs affichées.
3. Appuyez sur Hold ou Dual pendant plus d'une seconde pour quitter le mode d'enregistrement dynamique.

REMARQUE

- Appuyez sur Dual pour recommencer l'enregistrement dynamique.
- La valeur moyenne est calculée à partir de toutes les valeurs mesurées et recueillies en mode d'enregistrement dynamique. Si une surcharge est enregistrée, la fonction de calcul de moyenne s'arrête et la valeur moyenne devient "**OL**"(surcharge). Auto OFF est désactivé en mode d'enregistrement dynamique.

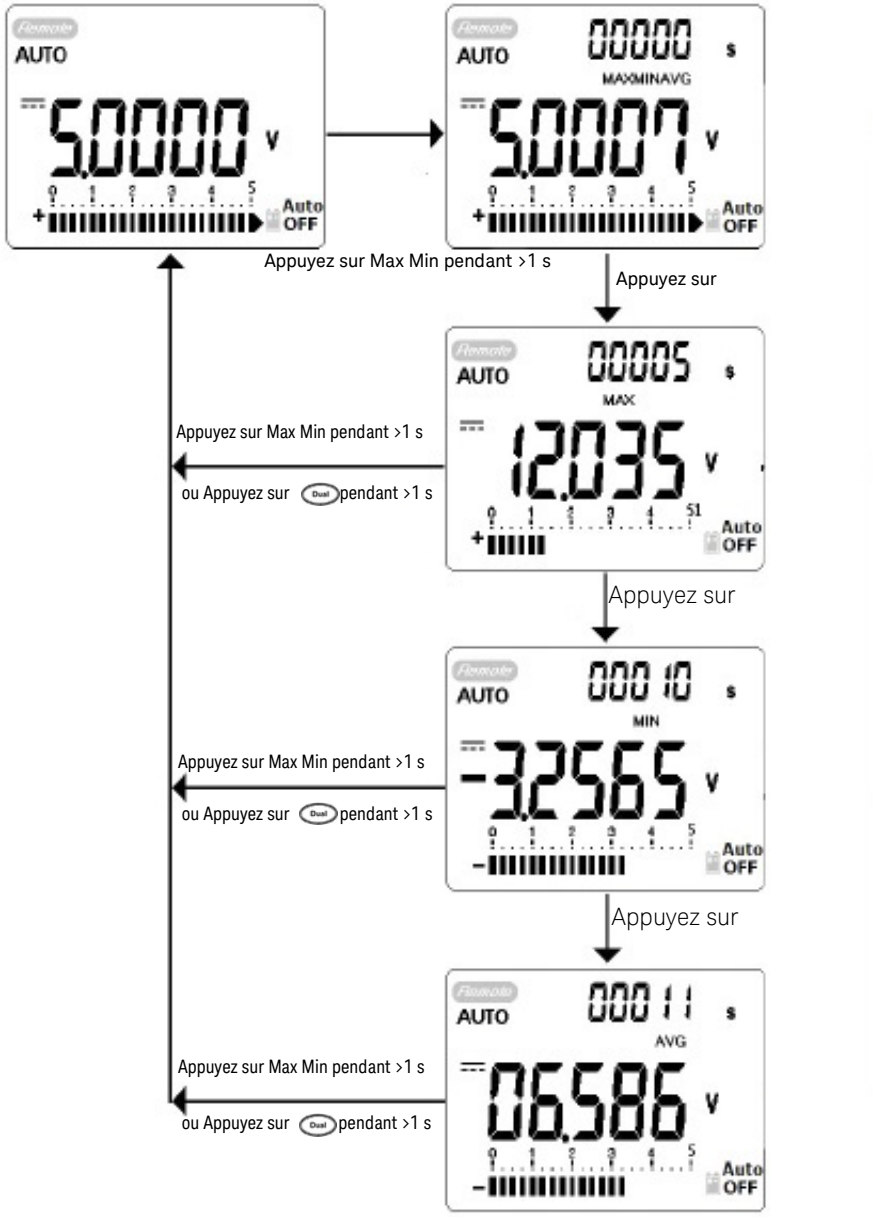


Figure 3-1 Fonctionnement en mode d'enregistrement dynamique

Gel des données (gel du déclenchement)

La fonction de gel des données permet aux opérateurs de geler la valeur numérique affichée.

1. Appuyez sur Hold pour geler la valeur affichée et passer en mode de déclenchement manuel. **TRIG** HOLD est affiché.
2. Appuyez sur Hold pour déclencher le gel de la valeur mesurée suivante. **TRIG** clignote avant que la nouvelle valeur soit actualisée sur l'affichage.
3. Appuyez sur Hold ou Dual pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

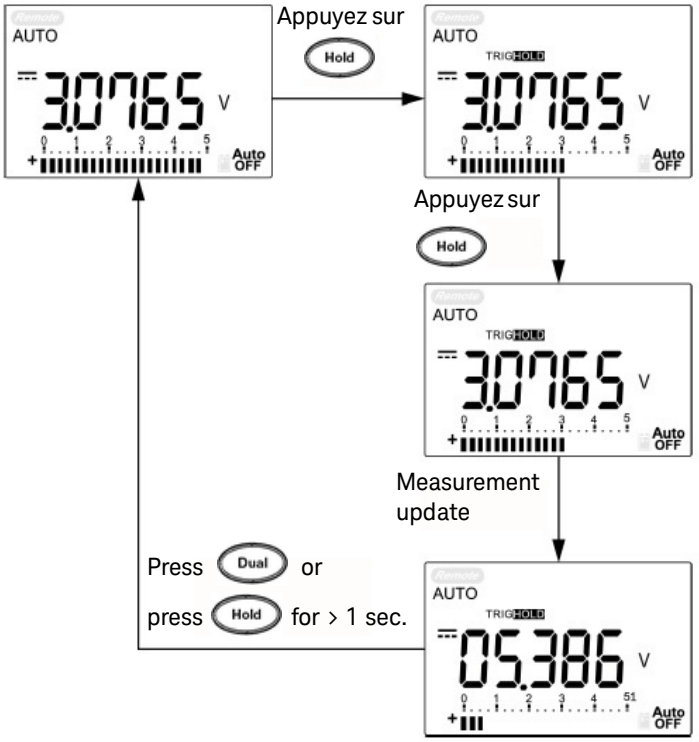


Figure 3-2 Fonctionnement en mode de gel des données

Rafraîchissement des valeurs gelées

La fonction de rafraîchissement des valeurs gelées permet de geler la valeur affichée. Le diagramme à barres n'est pas gelé et continue à indiquer la valeur instantanée mesurée. Vous pouvez utiliser le mode de configuration pour activer le mode de rafraîchissement des valeurs gelées lorsque vous travaillez avec des valeurs fluctuantes. Cette fonction déclenche ou actualise automatiquement la valeur gelée, et active un signal sonore pour mémoire.

1. Appuyez sur Hold pour activer le mode de rafraîchissement des valeurs gelées. La valeur disponible est gelée et le symbole HOLD apparaît.
2. L'appareil est prêt à geler une nouvelle valeur de mesure dès que la variation des valeurs mesurées dépasse le seuil fixé. Alors que le multimètre attend une nouvelle valeur stable, le symbole HOLD clignote.
3. Le symbole HOLD arrête de clignoter lorsque la nouvelle valeur de mesure est stable. La nouvelle valeur est ensuite mise à jour sur l'écran. Le symbole est toujours activé et le multimètre émet un signal sonore pour mémoire.
4. Appuyez une seconde fois sur Hold pour quitter le mode de rafraîchissement des valeurs gelées.

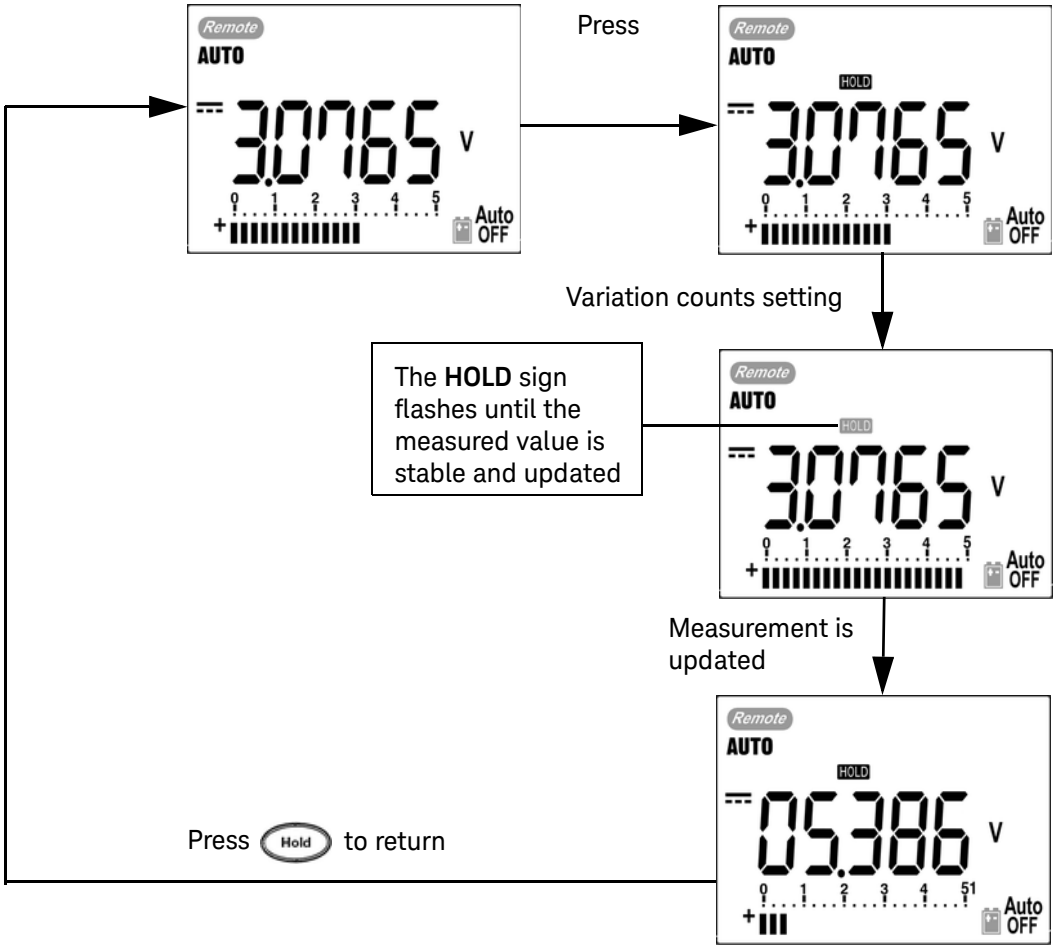


Figure 3-3 Refresh hold mode operation

REMARQUE

- For voltage and current measurements, the holding value will not be updated if the reading is below 500 counts.
- For resistance and diode measurements, the holding value will not be updated if the reading is in "**OL**" (open state).
- The holding value may not be updated when the reading does not reach a stable state for all measurements.

Mesure par rapport à une valeur de référence (relative)

La fonction de mesure par rapport à une valeur de référence soustrait une valeur enregistrée de la mesure présente et affiche la différence entre les deux mesures.

1 Appuyez sur ΔNull pour enregistrer la lecture affichée comme valeur de référence à soustraire des mesures suivantes et pour remettre l'affichage à zéro. Le témoin **Null** est affiché.

2 Appuyez sur ΔNull pour afficher la valeur de référence enregistrée. Le témoin **Null** clignote pendant 3 secondes avant que l'affichage ne revienne à zéro.

3 Pour quitter ce mode, appuyez sur ΔNull lorsque le témoin **Null** clignote sur l'affichage.

REMARQUE

- La fonction de mesure par rapport à une référence peut s'appliquer à la fois à la commutation de calibre automatique et manuelle, mais pas si une surcharge se produit.
- Lors des mesures de résistance, le multimètre lit une valeur non nulle en raison de la présence de la résistance des cordons de test. Utilisez la fonction de mesure par rapport à une référence pour régler la valeur zéro de l'affichage.
- Lors de mesures de tension continue, l'effet thermique limite la précision. Court-circuitez les cordons de test et appuyez sur Null dès que la valeur affichée est stable pour remettre l'affichage à zéro.

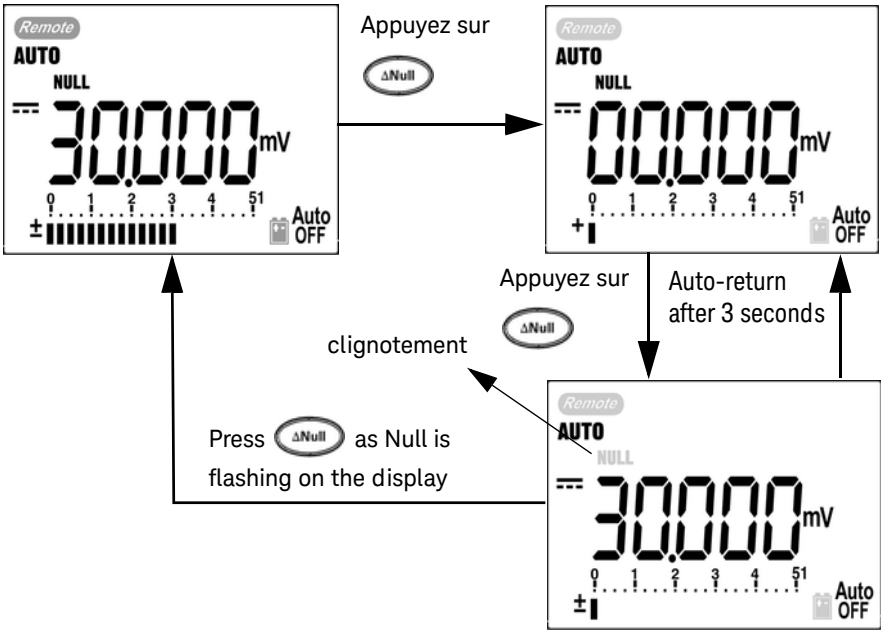


Figure 3-4 Fonctionnement en mode de mesure par rapport à une référence (mesure relative)

Affichage de décibels

La mesure en dBm calcule la puissance délivrée à une résistance de référence par rapport à 1 mW. Elle peut s'appliquer aux mesures de tension continue, alternative et alternative + continue à convertir en décibels. La mesure de tension se convertit en dBm à l'aide de la formule suivante :

$$\text{dBm} = 10 \log_{10}\left[\frac{1000 \text{ x } (\text{measuring value})^2}{\text{reference impedance}}\right]$$

La résistance de référence est sélectionnable entre 1 et 9999 Ω dans le mode de configuration (Setup). La valeur par défaut est de 50 Ω..

Les décibels de tension se calculent par rapport à 1 V. La formule est la suivante d'après la mesure de tension :

$dBV = 20 \log_{10} V_{entrée}$

1 Lorsque le commutateur rotatif est en position ~V, ≂V ou ≂mV, appuyez sur Dual pour accéder aux mesures en dBm sur l'affichage principal. La mesure de tension alternative est indiquée sur l'affichage secondaire.

REMARQUE **Si le commutateur rotatif est en position "~ V", appuyez sur Shift pour passer des mesures en dBV à celles en dBm et inversement. La mesure de dBm ou de dBV peut être sélectionnée à la position ACV ; la sélection sera alors la référence pour les autres mesures de tension.**

2 Appuyez sur Dual pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

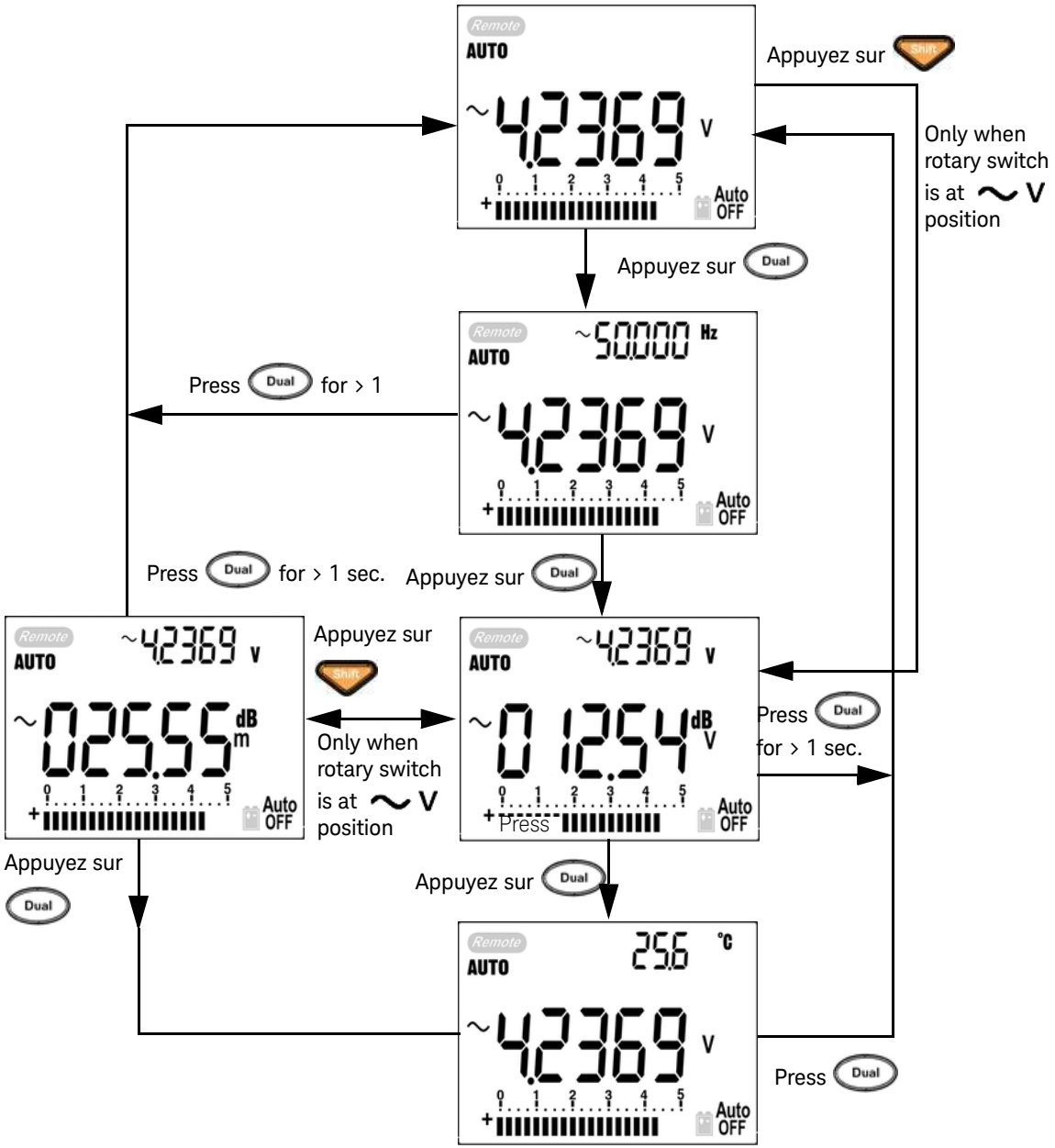


Figure 3-5 Fonctionnement en mode d'affichage dBm/dBV

Gel de valeur crête 1 ms

La fonction de gel des valeurs de crête permet de mesurer la tension de crête pour analyser des composants comme des transformateurs de distribution d'alimentation et des condensateurs de correction de facteur de puissance. La tension crête obtenue peut servir à déterminer le facteur de crête :

Facteur de crête = valeur crête/valeur efficace vraie

1 Appuyez sur ΔNull pendant plus d'une seconde pour activer et désactiver successivement le mode de gel de valeur crête 1 ms.

2 Appuyez sur Hold pour accéder successivement à la valeur crête maximale et minimale. HOLD **MAX** indique la valeur crête maximale, tandis que HOLD **MIN** indique la valeur crête minimale.

REMARQUE

- **Si la lecture est "OL", appuyez sur Range pour changer de calibre de mesure et relancer la mesure d'enregistrement de valeur crête.**
- **Si vous devez relancer l'enregistrement de la valeur crête, appuyez sur Dual**

3 Appuyez sur Dual ou ΔNull pendant plus d'une seconde pour désactiver ce mode.

4 Selon les mesures représentées sur le Tableau 3-6 en page 88, le facteur de crête est de 2,5048/1,768 =1,416.

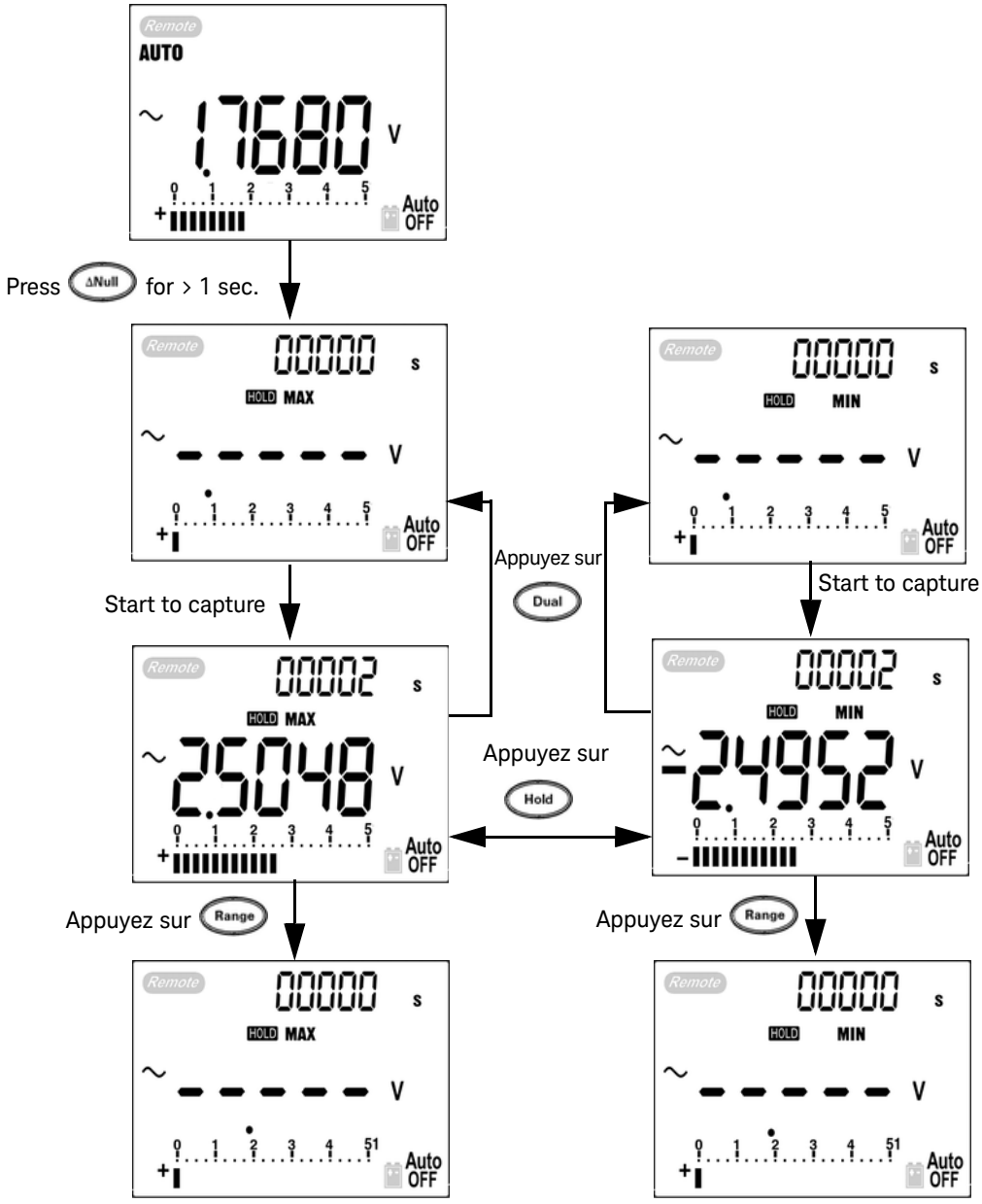


Figure 3-6 Fonctionnement en mode de gel de valeur de crête 1 ms

Enregistrement de données

La fonction d'enregistrement de données permet d'enregistrer des données de test pour visualisation ou analyse ultérieure. Les données étant enregistrées dans la mémoire non volatile, elles demeurent enregistrées même si le multimètre est éteint ou pendant le remplacement de la pile.

Cette fonction comporte deux options : enregistrement manuel (Hand) et enregistrement par intervalles (Time) (disponibles en mode configuration). L'enregistrement des données se fait sur l'affichage principal seulement.

REMARQUE **Pour utiliser la fonction d'enregistrement de données, vous devrez connecter le multimètre à un PC à l'aide du câble U1173A IR-to-USB (à acheter séparément) et télécharger le logiciel d'enregistrement de données à partir du site Web d'Keysight. Rendez-vous sur le site http://www.keysight.com/find/hhTechLib pour télécharger le logiciel.**

Enregistrement manuel

Vérifiez d'abord que l'enregistrement manuel (Hand) est défini en mode configuration.

1 Appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour enregistrer la valeur actuelle et la fonction de l'affichage principal dans la mémoire. LOG et l'index d'enregistrement sont indiqués. L'index d'enregistrement clignote sur l'affichage secondaire pendant 3 secondes avant de retourner à l'affichage normal.

2 Appuyez à nouveau de manière prolongée sur Hz pour la valeur suivante à enregistrer dans la mémoire.

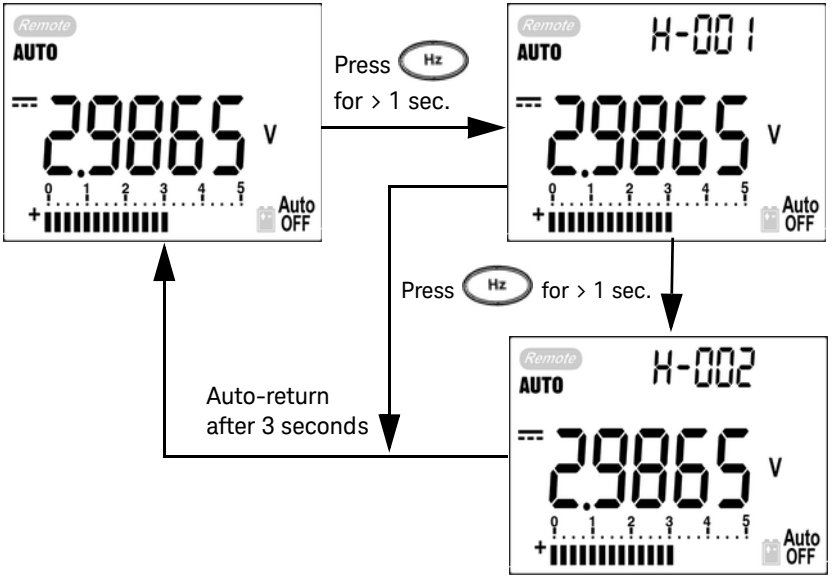


Figure 3-7 Fonctionnement en mode manuel d'enregistrement de données

REMARQUE 100 valeurs au maximum sont enregistrables. Au delà, le témoin "**FULL**" (mémoire pleine) s'affiche sur l'affichage secondaire, comme le montre la Figure 3-8.

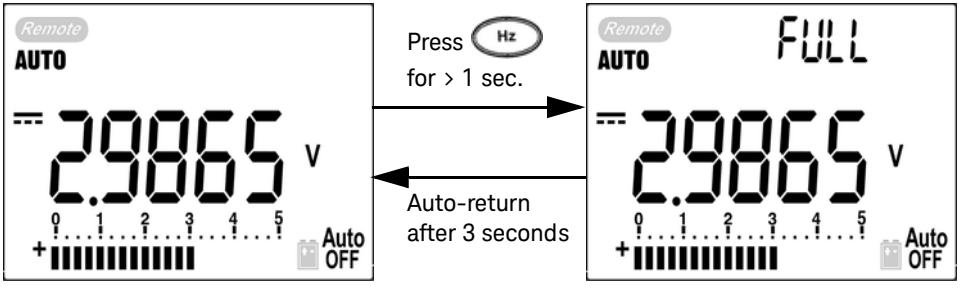


Figure 3-8 Enregistrement complet

Enregistrement à intervalles

Vérifiez d'abord que l'enregistrement par intervalles (Time) est défini en mode configuration.

1 Appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour enregistrer la valeur actuelle et la fonction de l'affichage principal dans la mémoire. LOG et l'index d'enregistrement sont indiqués. Les lectures s'enregistrent automatiquement dans la mémoire à chaque intervalle défini dans le mode Setup.

REMARQUE 200 valeurs au maximum sont enregistrables. Au delà, le témoin "**FULL**" (mémoire pleine) s'affiche sur l'affichage secondaire.

2 Appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

REMARQUE Lorsque l'enregistrement à intervalles (automatique) est activé, toute opération depuis le clavier est impossible, sauf pour la fonction Log.

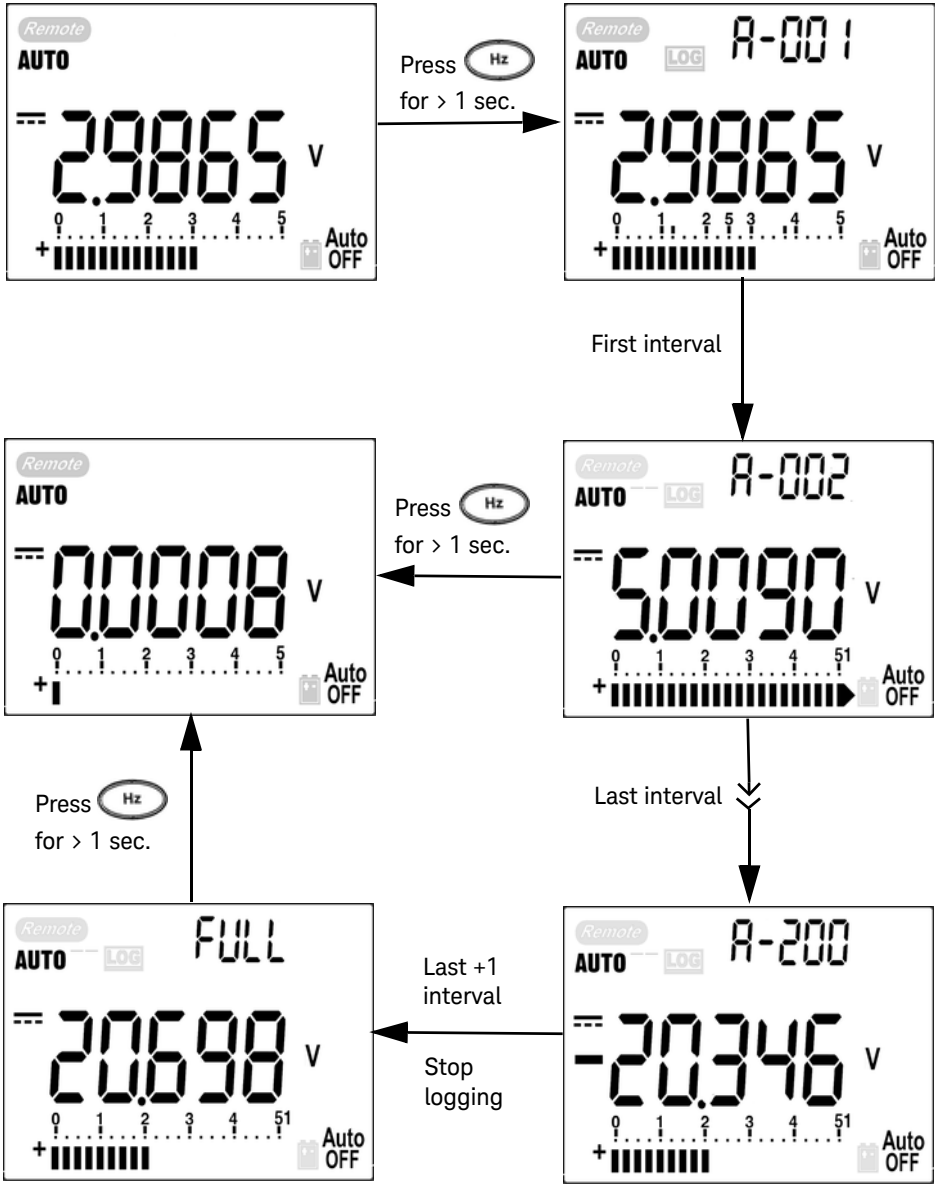


Figure 3-9 Fonctionnement en mode d'enregistrement de données à intervalles (automatique)

Révision des données enregistrées

1. Appuyez sur  pendant plus d'une seconde pour entrer dans le mode de révision d'enregistrement. La dernière valeur enregistrée et son index sont affichés.
2. Appuyez sur  pour accéder alternativement au mode de révision d'enregistrement manuel et au mode de révision d'enregistrement à intervalles (automatique).
3. Appuyez sur ▲ pour remonter ou ▼ pour descendre parmi les données enregistrées. Pour un accès plus rapide, vous pouvez appuyer sur ◀ ou sur ▶ pour sélectionner respectivement le premier ou le dernier enregistrement.
4. Appuyez sur  pendant plus d'une seconde dans le mode de révision d'enregistrement respectif pour effacer des données enregistrées.
5. Appuyez sur  pendant plus dune seconde pour quitter ce mode.
6. Pendant la révision des données enregistrées en mode manuel ou à intervalles, appuyez sur la touche LOG pendant plus d'une seconde pour effacer toutes les valeurs enregistrées.

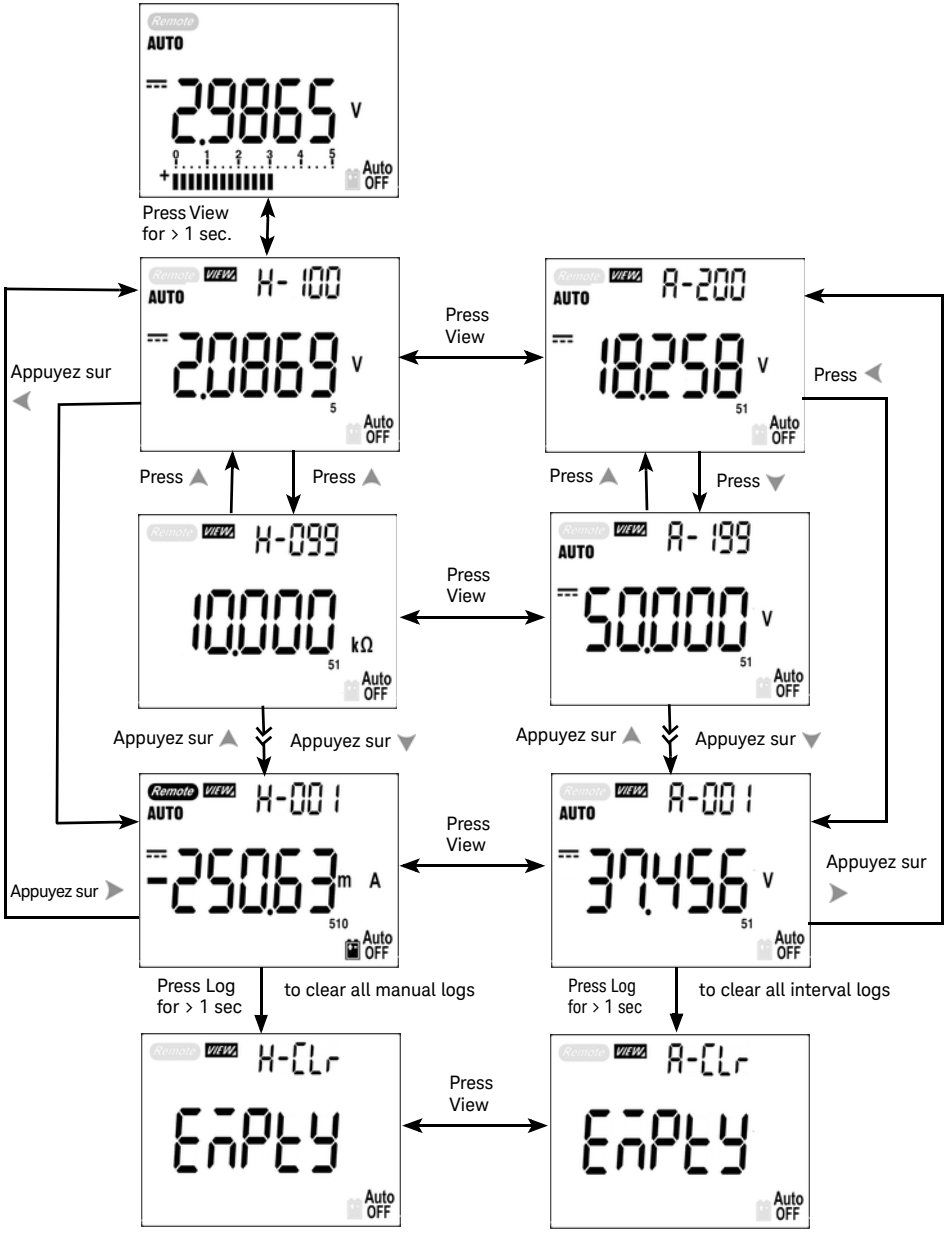


Figure 3-10 Fonctionnement en mode de révision d'enregistrement

Sortie de signal carré (pour le U1252B)

La fonction de signal carré en sortie permet de générer une sortie PWM (modulation d'impulsions en durée) ou de fournir une source d'horloge synchrone (générateur de débit de données). Vous pouvez également utiliser cette fonction pour vérifier et étalonner l'affichage de débitmètres, de compteurs, de tachymètres, d'oscilloscopes, de convertisseurs de fréquence, d'émetteurs-récepteurs et d'autres dispositifs à fréquence d'entrée.

1 Placez le commutateur rotatif sur la position OUT %/ms. Par défaut, l'affichage secondaire présente une fréquence de 600 Hz et l'affichage principal, un rapport cyclique de 50 %.

2 Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour choisir l'une des 28 fréquences disponibles :

Fréquence (Hz)
0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

REMARQUE Appuyer sur Hz équivaut à appuyer sur ▶.

3 Appuyez sur Shift pour sélectionner le rapport cyclique (%) sur l'affichage principal.

4 Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour régler ce rapport cyclique. Celui-ci est réglable par 256 pas de 0,390625 % chacun. L'affichage indique seulement la meilleure résolution avec 0,001 %.

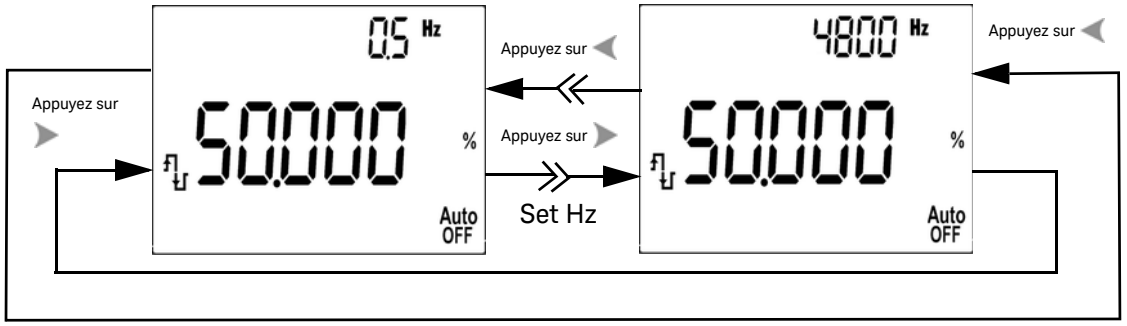


Figure 3-11 Réglage de la fréquence du signal carré de sortie

5 Appuyez sur Shift pour sélectionner la largeur d'impulsion (ms) sur l'affichage principal.

6 Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour régler cette largeur d'impulsion. Elle se règle en 256 pas de 1/(256 x fréquence) chacun. L'affichage se règle automatiquement dans la plage comprise entre 9,9999 et 9999,9 ms.

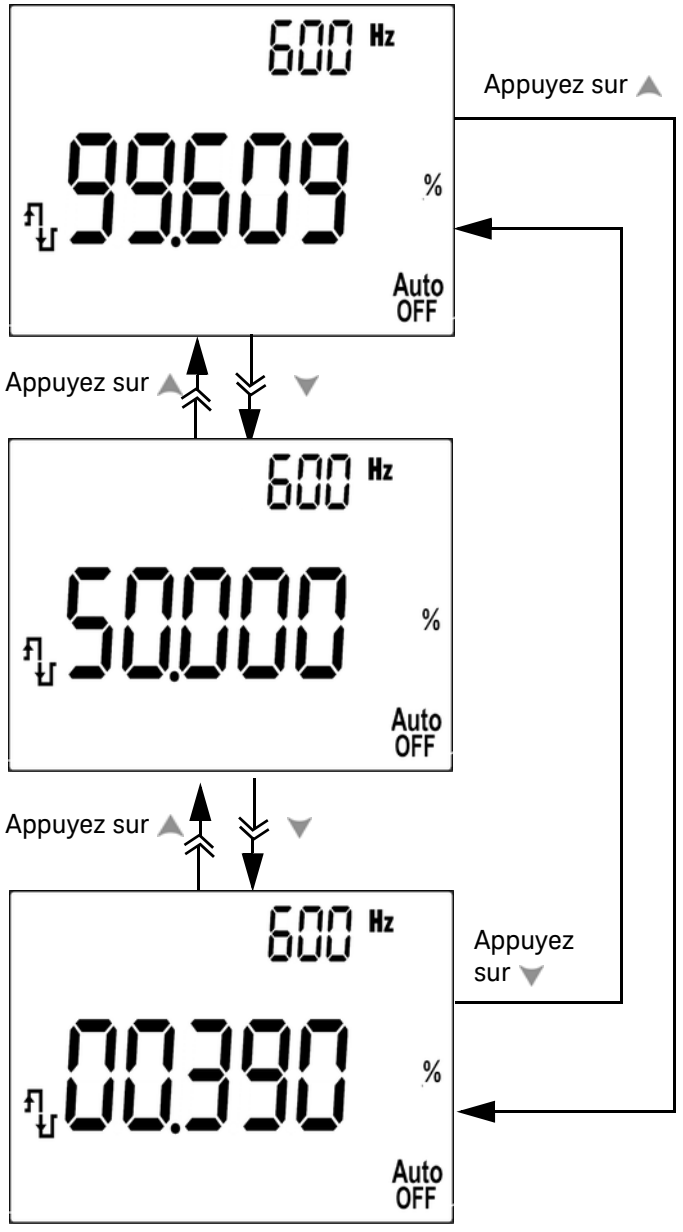


Figure 3-12 Pulse width adjustment for square wave output

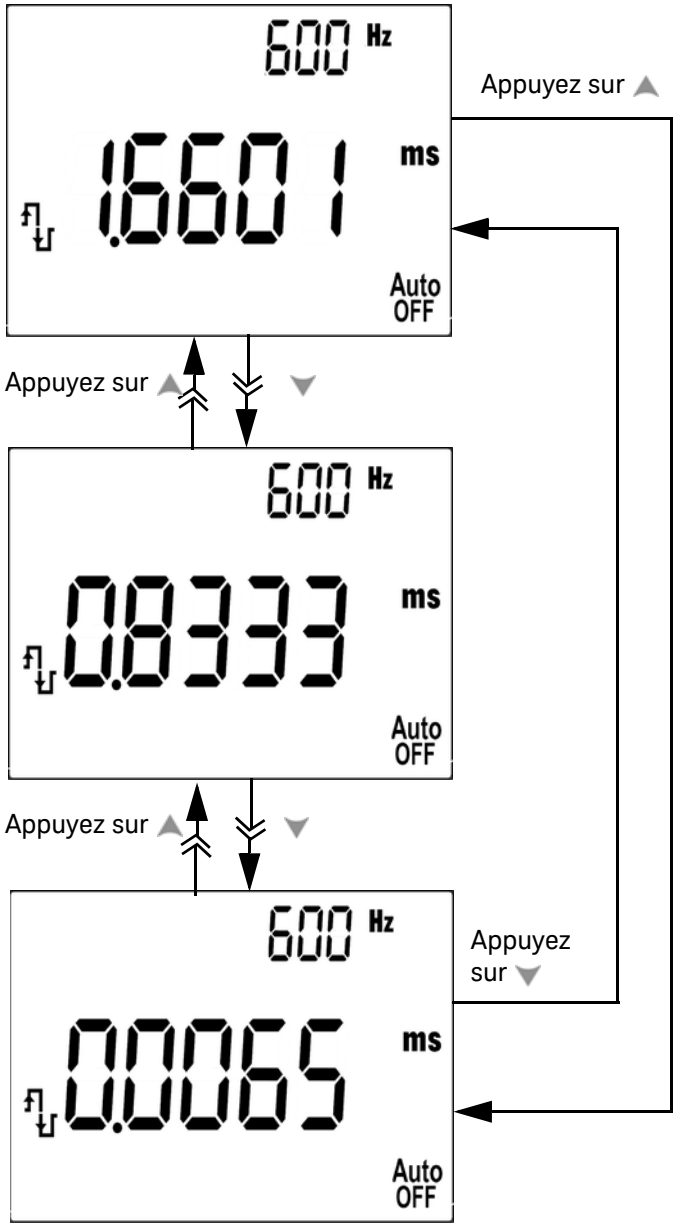


Figure 3-13 Pulse width adjustment for square wave output

Communication à distance

Le multimètre est doté d'une fonction de communication bidirectionnelle (duplex intégral) qui simplifie le stockage de données vers un ordinateur. Cette fonction requiert un câble USB infrarouge en option à installer avec un logiciel que vous pouvez télécharger depuis le site Web d'Keysight.

Pour de plus amples informations sur la mise en place d'une communication à distance entre le multimètre et votre ordinateur, cliquez sur l'aide après la mise en route du logiciel d'enregistrement des données Keysight GUI ou reportez-vous au guide de mise en route de l'enregistreur de données GUI (U1251-90023).

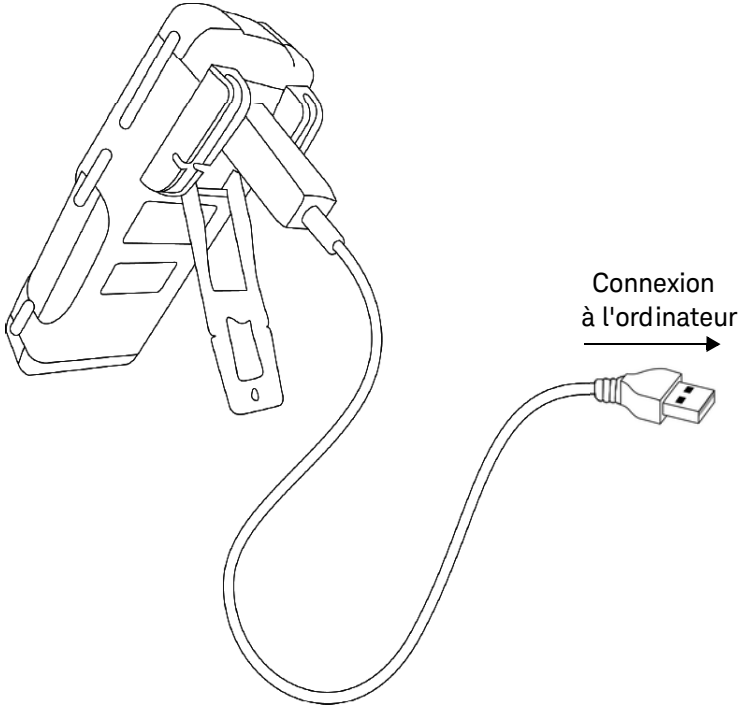


Figure 3-14 Cable connection for remote communication

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

4 Modification de la configuration par défaut

Sélection du mode Setup (configuration) 102
Configuration du mode d'enregistrement de données 107
Configuration des types de thermocouple (modèle U1252B uniquement) 108
Configuration de l'impédance de référence pour les mesures de dBm 109
Configuration de la fréquence minimale de mesure 110
Configuration des échelles de température 111
Configuration du mode d'extinction automatique 113
Configuration de la valeur d'échelle de pourcentage (%) 115
Configuration du débit de données 118
Configuration du contrôle de parité 119
Configuration du nombre de bits de données 120
Configuration du mode d'écho 121
Configuration du mode d'impression 122
Retour aux configurations d'usine par défaut 123
Réglage de la tension de la pile 124
Réglage du filtre 125

Le présent chapitre vous indique comment modifier la configuration d'usine par défaut des multimètres U1251B et U1252B ainsi que les autres options de configuration disponibles.

Sélection du mode Setup (configuration)

Pour entrer dans le mode Setup (configuration), effectuez les étapes suivantes :

1. Eteignez le multimètre.
2. En position OFF, appuyez de manière prolongée sur  tout en tournant le commutateur rotatif vers une autre position.

REMARQUE **Lorsque vous entendez un signal sonore, le multimètre est en mode Setup et vous pouvez relâcher la touche** .

Pour modifier un paramètre d'élément de menu en mode Setup, effectuez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour parcourir les éléments du menu.
2. Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour parcourir les réglages disponibles. (Voir le Table 4-1, “Options de configuration disponibles en mode Setup”, pour de plus amples informations sur les options disponibles).
3. Appuyez sur  pour enregistrer les modifications. Ces paramètres demeureront dans la mémoire non volatile.
4. Appuyez sur  pendant plus d’une seconde pour quitter le mode Setup.

Tableau 4-1 Options de configuration disponibles en mode Setup

Elément de menu		Options de configuration disponibles		Configuration d'usine par défaut
Affichage	**Description**	**Affichage**	**Description**	
rHoLd [a]	Rafraîchissement	OFF (DESACTIVE)	Active le gel des données (déclenchement manuel)	500
		100–1000	Définit le nombre de points de variation qui détermine le rafraîchissement (déclenchement automatique)	
FiLtE	Filtre de courant continu	On, OFF	Active le filtre de courant continu si réglé sur On	OFF
bAtt	Tension de la batterie	7,2 V, 8,4 V	Sélectionne la tension de la pile (7,2 ou 8,4 V)	7,2 V
rESEt	Réinitialisation	dEFAU	Permet la réinitialisation aux réglages d'usine par défaut en appuyant sur Hz pendant plus d'une seconde.	dEFAU
ECHO	Echo	ON, OFF	Active le retour des caractères vers un ordinateur lorsque ce paramètre est sur ON (activé)	OFF (DESACTIVE)
Print	Print	ON, OFF	Active l'envoi automatique des données de manière continue vers un ordinateur lorsque ce paramètre est sur ON (activé).	OFF (DESACTIVE)
dAtAb	Bits de données	7-bit, 8-bit	Sélectionne la longueur des données en nombre de bits pour la communication à distance (commande à distance avec un ordinateur).	8-bit
PArtY	Contrôle de parité	En, Odd, nOnE	Sélectionne le contrôle de parité, paire, impaire ou sans parité pour la communication à distance (commande à distance avec un ordinateur)	nOnE

Tableau 4-1 Options de configuration disponibles en mode Setup (suite)

Elément de menu		Options de configuration disponibles		Configuration d'usine par défaut
Affichage	**Description**	**Affichage**	**Description**	
bAUd	Débit de données	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	Sélectionne le débit de données pour la communication à distance (commande à distance avec un ordinateur).	9600 Hz
b-Lit	Rétro-éclairage de l'écran	1–99 s [b]	Règle le chronomètre d'extinction automatique du rétro-éclairage de l'écran.	30 s
		OFF (DESACTIVE)	Désactive l'extinction automatique du rétro-éclairage de l'écran.	
bEEP (signal sonore)	Fréquence du signal sonore du multimètre	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	Règle la fréquence du signal sonore du multimètre	2400 Hz
		OFF (DESACTIVE)	Désactive le signal sonore du multimètre.	
PErnt	Echelle de pourcentage	0–20 mA, 4–20 mA	Définit la correspondance en courant de l'échelle de pourcentage	4–20 mA
APF	Extinction automatique	1–99 m [b]	Règle le chronomètre d'extinction automatique.	10 m
		OFF (DESACTIVE)	Désactive l'extinction automatique.	
FrEq	Fréquence minimale mesurable	0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	Définit la fréquence minimale pouvant être mesurée.	0,5 Hz
rEF	Impédance de référence pour la mesure de dBm	1–9999 Ω [b]	Sélectionne l'impédance de référence pour la mesure de dBm.	50 Ω
t.CoUP [c]	Thermocouple	tYPE k	Sélectionne un thermocouple de type K.	tYPE k
		tYPE J	Sélectionne un thermocouple de type J.	

Tableau 4-1 Options de configuration disponibles en mode Setup (suite)

Elément de menu		Options de configuration disponibles		Configuration d'usine par défaut
Affichage	**Description**	**Affichage**	**Description**	
d-LoG	Enregistrement de données	Hand (manuel)	Active l'enregistrement manuel des données	Hand (manuel)
		1–9999 s [b]	Définit l'intervalle d'enregistrement automatique des données.	
tEMP [d]	Température	d-CF	Sélectionne l'échelle de mesure de température °C ; la pression sur Range affiche l'échelle °F.	d-C
		d-F	Sélectionne l'échelle de mesure de température °F.	
		d-FC	Sélectionne l'échelle de mesure de température °F ; la pression sur la touche Range affiche l'échelle °C	
		d-C	Sélectionne l'échelle de mesure de température °C.	

Remarques concernant les options de paramétrage en mode configuration :

[a] Il s'agit de la première option affichée après l'accès au mode configuration.

[b] Pour les éléments de menu b-Lit, APF, rEF et d-LoG, l'utilisateur peut sélectionner le chiffre à ajuster en appuyant dessus Shift.

[c] Cette option de menu est uniquement disponible sur le multimètre U1252B.

[d] Pour visualiser l'élément de menu tEMP, appuyez sur ☼ pendant plus d'une seconde.

Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement

1. Réglez sur OFF pour activer le mode de gel des données (déclenchement manuel par touche ou par bus de commande à distance).
2. Définissez le seuil de variation dans une plage comprise entre 100 et 1000 pour activer le mode de rafraîchissement de la valeur gelée (déclenchement automatique). Lorsque la variation de la valeur mesurée dépasse le réglage du nombre de points de variation, le rafraîchissement est prêt à se déclencher.

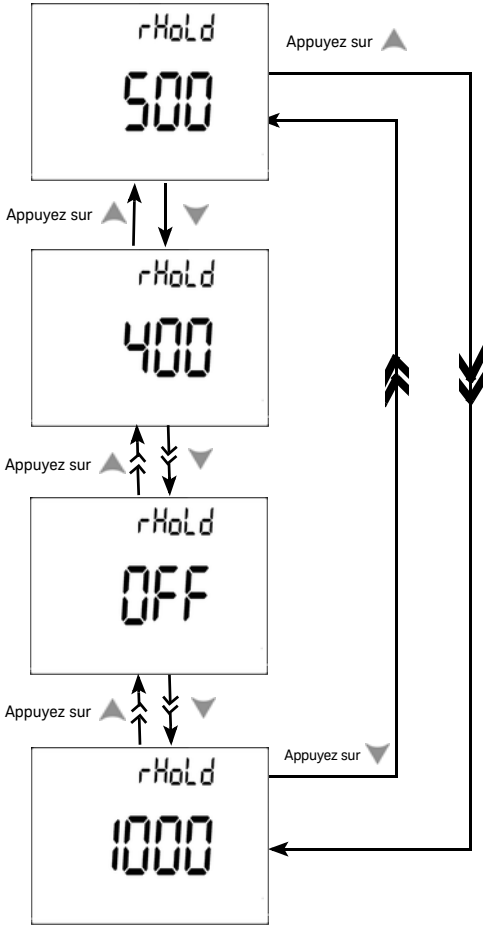


Figure 4-1 Configuration du gel des données/rafraîchissement

Configuration du mode d'enregistrement de données

1. Configurez cette option en mode manuel « Hand » pour activer le mode d'enregistrement des données manuel.
2. Réglez l'intervalle entre 0001 et 9999 secondes pour activer le mode d'enregistrement de données à intervalles (automatique).
3. Appuyez sur ◀ ou ▶ pendant plus d'une seconde pour basculer entre les modes d'enregistrement des données manuel et régulier.

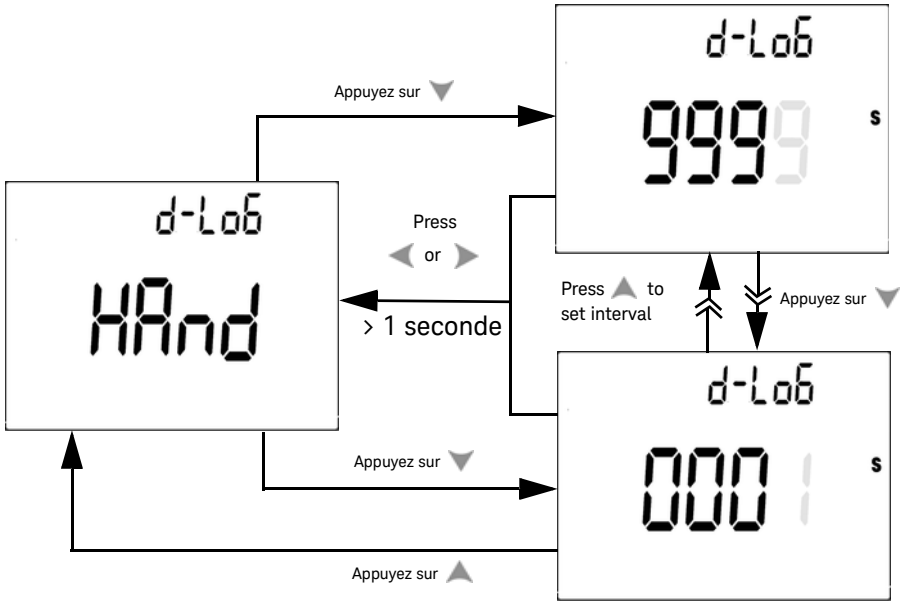


Figure 4-2 Configuration de l'enregistrement des données

Configuration des types de thermocouple (modèle U1252B uniquement)

Les types de sonde à thermocouple disponibles sont les types K (par défaut) ou J.

Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour sélectionner alternativement les types J et K.



Figure 4-3 Configuration du type de thermocouple

Configuration de l'impédance de référence pour les mesures de dBm

L'impédance de référence peut être réglée de 1 à 9999 Ω. La valeur par défaut est de 50 Ω.

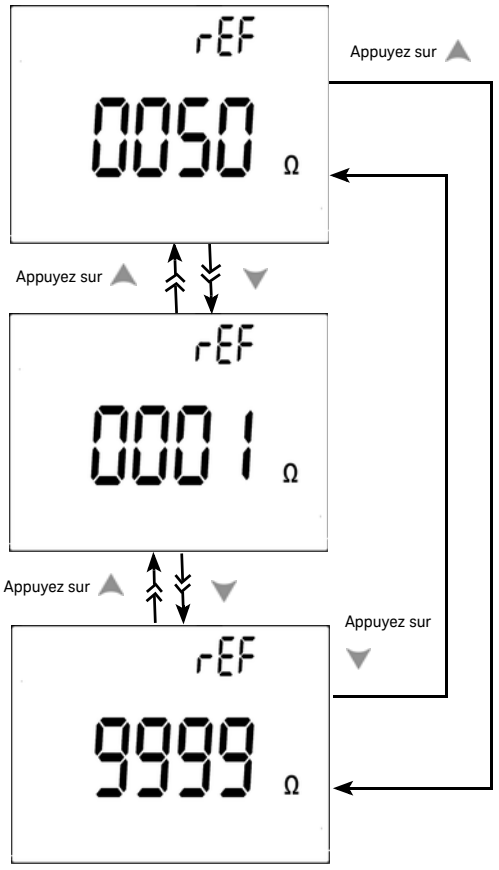


Figure 4-4 Configuration de l'impédance de référence pour les mesures de dBm

Configuration de la fréquence minimale de mesure

La configuration de la fréquence minimale a un impact sur la vitesse de mesure de la fréquence, du rapport cyclique et de la largeur d'impulsion. La vitesse de mesure typique se base sur une fréquence minimale de 1 Hz.

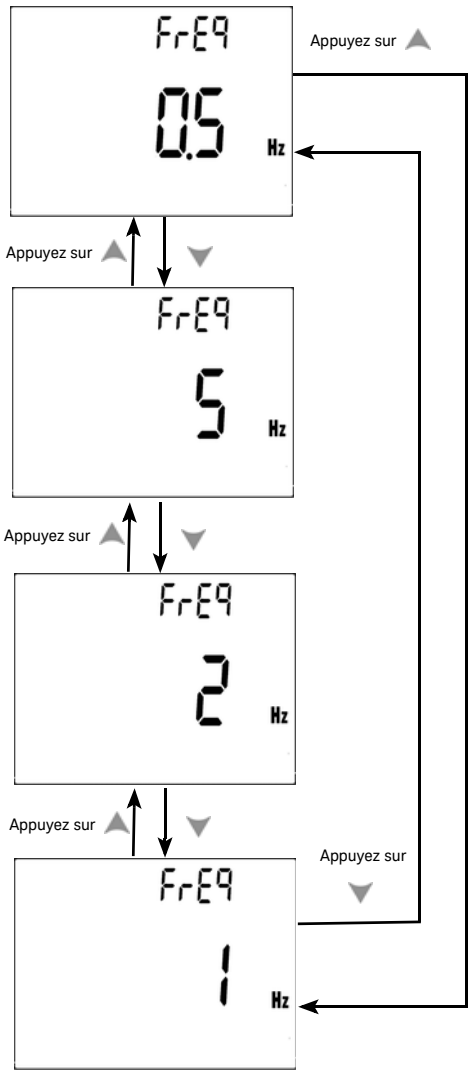


Figure 4-5 Configuration de la fréquence minimale

Configuration des échelles de température

Quatre combinaisons d'affichage sont disponibles :

- Configuration sur un seul affichage de l'échelle Celsius seulement (°C sur l'affichage principal).
- Configuration sur les deux affichages des échelles Celsius-Fahrenheit (d-CF) et Fahrenheit-Celsius (d-FC).

REMARQUE Les affichages principal et secondaire peuvent être permutés en appuyant sur 

- Configuration sur un seul affichage de l'échelle Fahrenheit seulement (°F sur l'affichage principal).

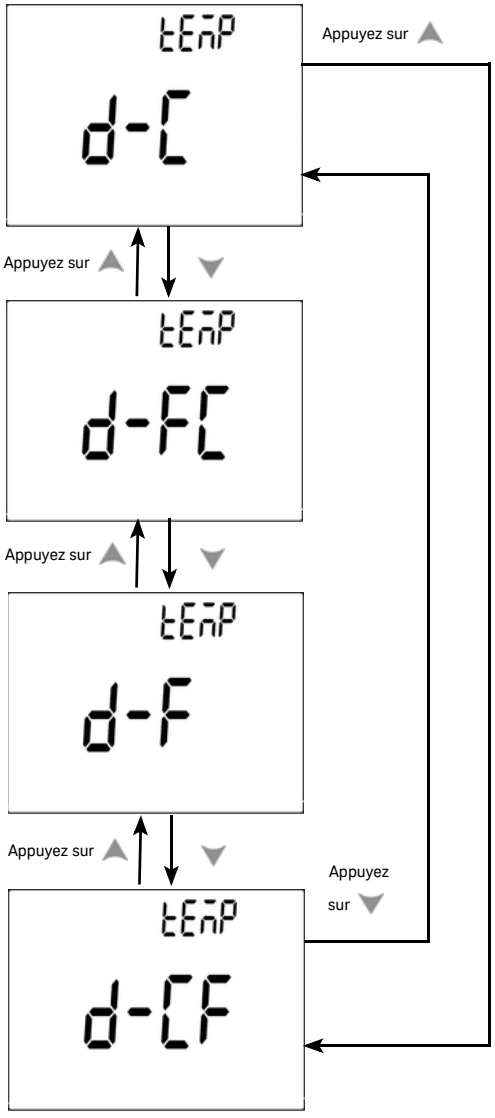


Figure 4-6 Configuration de l'unité de température

Configuration du mode d'extinction automatique

- Le chronomètre d'extinction automatique est réglable entre 1 et 99 minutes.
- Pour activer le multimètre après sa « mise en veille automatique », tournez le commutateur rotatif en position OFF. Puis replacez-le sur ON.
- Auto OFF s'affichera sur l'écran pendant les mesures suivantes.

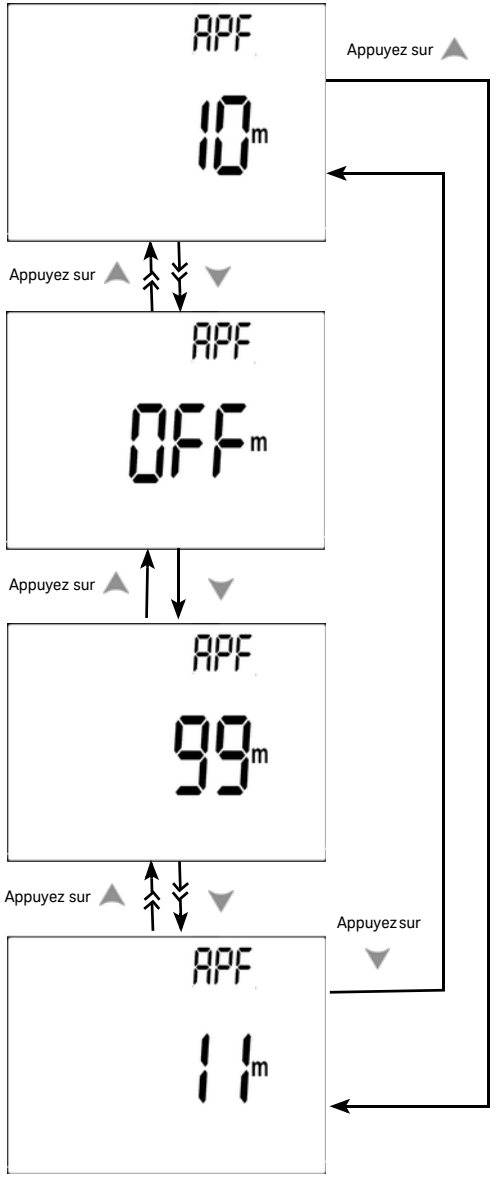


Figure 4-7 Configuration de l'extinction automatique

Configuration de la valeur d'échelle de pourcentage (%)

Ce réglage convertit l'affichage de la mesure d'un courant continu en une lecture sur une échelle de pourcentage (%) – 4 à 20 mA ou 0 à 20 mA proportionnelle de 0 à 100 %. La lecture de l'échelle à 25% représente un courant continu de 8 mA sur l'échelle 4 – 20mA et un courant continu de 5 mA sur l'échelle 0 – 20mA.

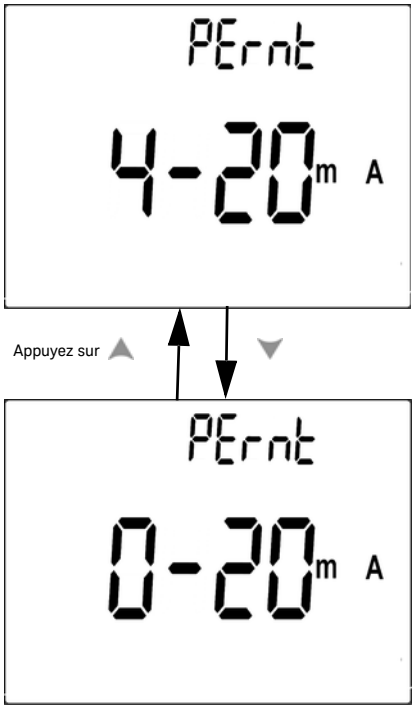


Figure 4-8 Configuration de la lecture en échelle de pourcentage

Configuration de la fréquence du signal sonore

La fréquence du signal pilote est réglable sur 2400, 1200, 600 ou 300 Hz. Le bouton « OFF » désactive le signal sonore.

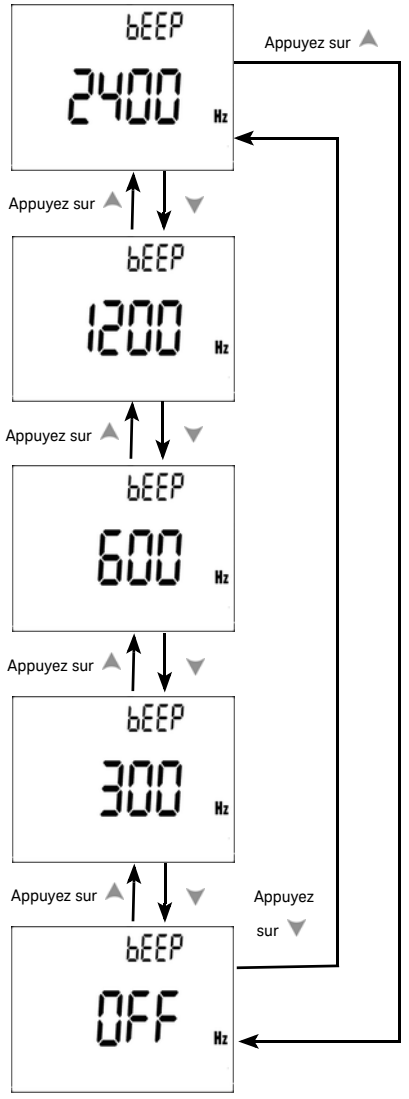


Figure 4-9 Configuration de la fréquence du signal sonore

Configuration du minuteur de rétroéclairage

- Le minuteur de rétroéclairage peut être réglé sur une valeur comprise entre 1 et 99 secondes. Le rétroéclairage s'éteint automatiquement au terme de la période définie.
- "0FF" désactive l'extinction automatique du rétro-éclairage.

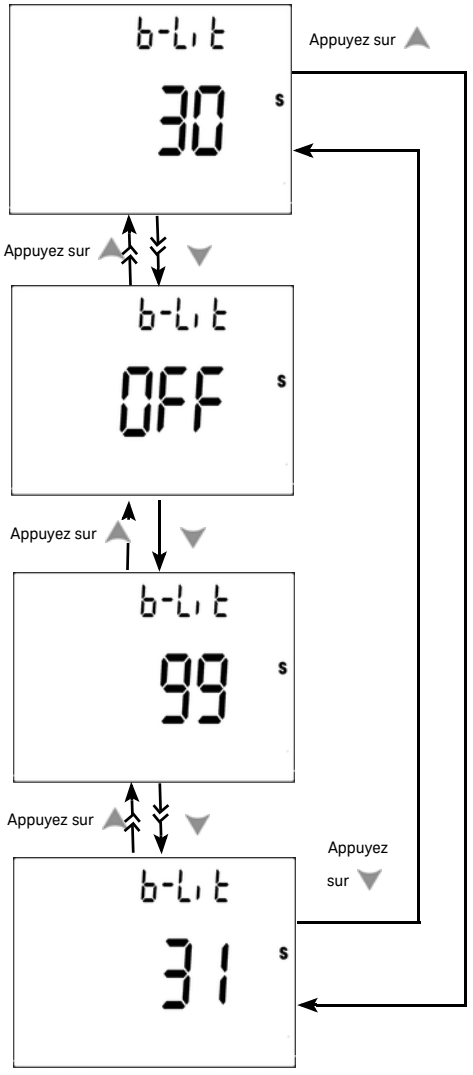


Figure 4-10 Configuration du chronomètre d'extinction du rétro-éclairage

Configuration du débit de données

Le débit de données est sélectionné pour la commande à distance. Les réglages disponibles sont 2400, 4800, 9600 et 19 200 Hz.

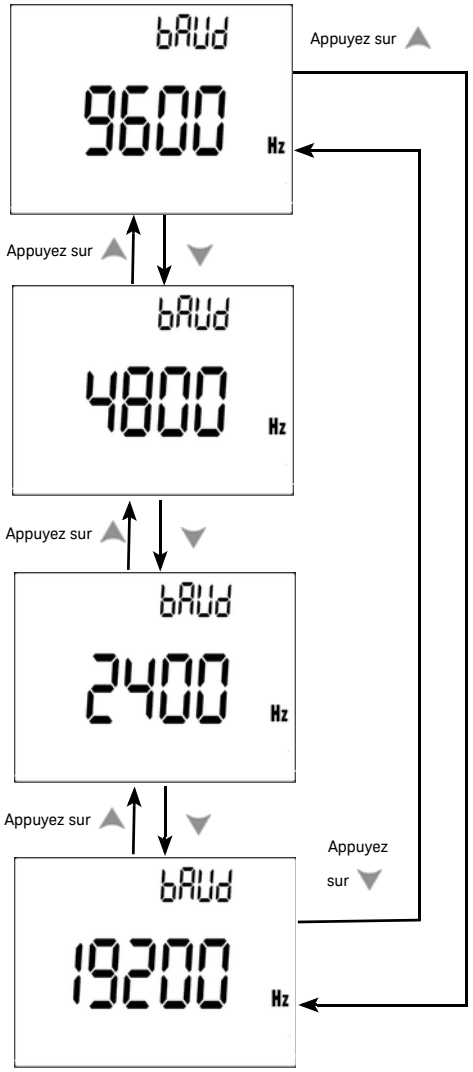


Figure 4-11 Configuration du débit de données pour la commande à distance

Configuration du contrôle de parité

Le contrôle de parité est sélectionné pour la commande à distance. Il peut être réglé sur none (aucune parité), even (paire) ou odd (impaire).

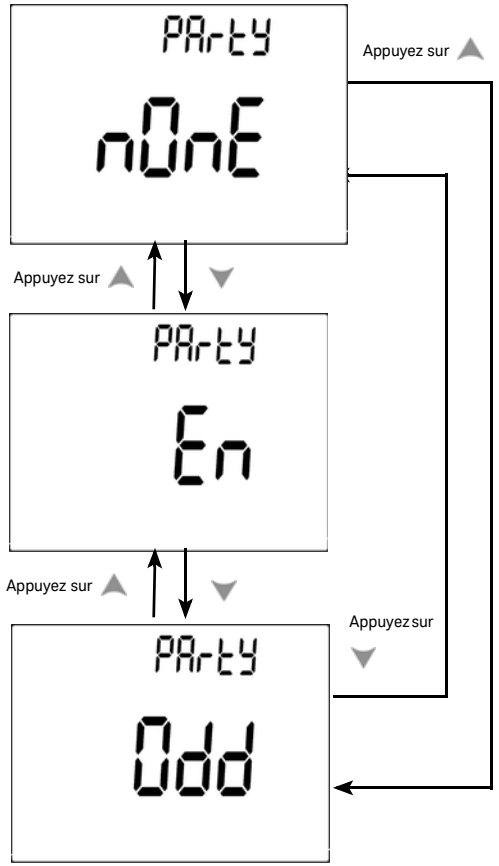


Figure 4-12 Configuration du contrôle de parité

Configuration du nombre de bits de données

Le nombre de bits de données est sélectionné pour la commande à distance. Il peut se régler à 8 ou 7 bits.

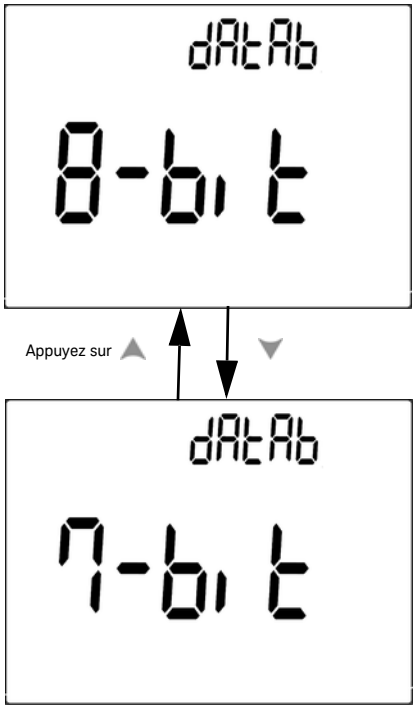


Figure 4-13 Configuration du nombre de bits pour la commande à distance

Configuration du mode d'écho

- Echo ON active le renvoi des caractères vers l'ordinateur lors de la communication à distance.
- Echo OFF désactive le mode d'écho.



Figure 4-14 Configuration du mode d'écho pour la commande à distance

Configuration du mode d'impression

Print ON active l'impression des données mesurées vers l'ordinateur lorsque le cycle des mesures est terminé. Dans ce mode, le multimètre envoie automatiquement les données les plus récentes à l'hôte de manière continue, mais n'accepte aucune commande en provenance de l'hôte. Remote clignote pendant l'impression.

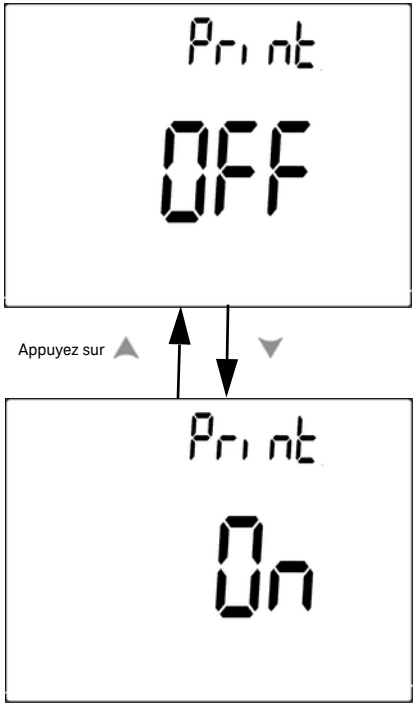


Figure 4-15 Configuration du mode d'impression pour la commande à distance

Retour aux configurations d'usine par défaut

- Appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour réinitialiser la configuration d'usine par défaut des options du menu à l'exception du paramètre de température.
- L'élément de menu Reset renvoie automatiquement à l'élément de menu Refresh Hold (Rafraîchissement) après une réinitialisation.

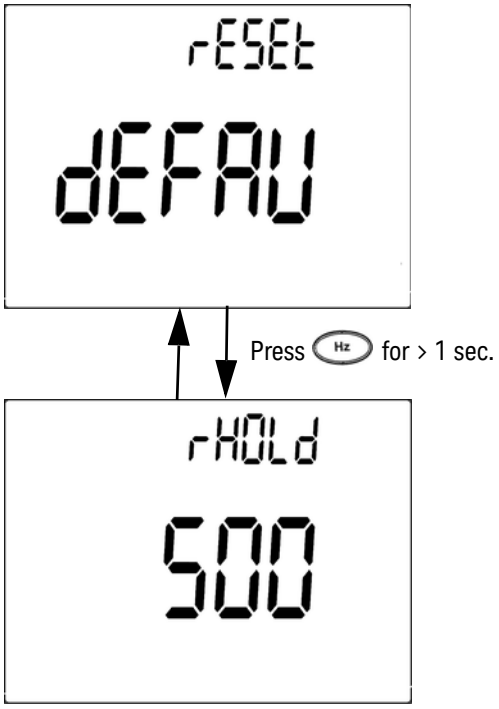


Figure 4-16 Configuration d'une réinitialisation

Réglage de la tension de la pile

Le type de pile du multimètre peut être réglé sur 7,2 ou 8,4 V.

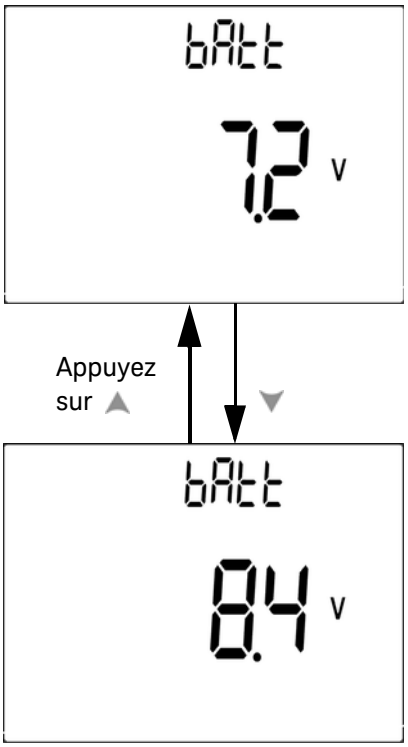


Figure 4-17 Sélection de la tension de la pile

Réglage du filtre

Ce réglage permet de filtrer les signaux de courant alternatif dans les voies de mesure du courant continu. Le filtre de courant continu est par défaut réglé sur On.

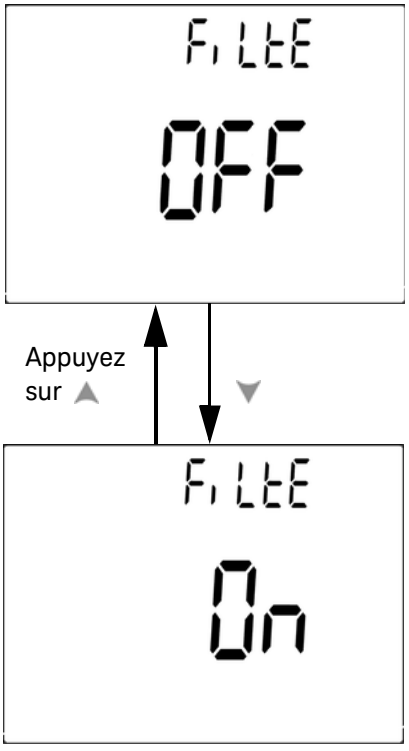


Figure 4-18 Filtre de courant continu

REMARQUE

- Lorsque le filtre de courant continu est activé, il se peut que la vitesse de mesure diminue pendant la mesure de tension continue.
- Pendant une mesure de fréquence (Hz) ou de courant alternatif, le filtre de courant continu est automatiquement désactivé.
- Pour la version 2.17 et les versions antérieures du micrologiciel, la fonction de filtre est déconnectée par défaut.

Tableau 4-2 Valeurs par défaut du filtre

Paramètre	Version de micrologiciel [a]	Paramètre par défaut
FiLtEr	2.17 et antérieures	oFF
	2.18 et ultérieures	oN

[a] Le microprogramme est installé en usine et ne peut pas être mis à niveau sur le terrain.

5 Maintenance

Introduction 128
Maintenance générale 128
Remplacement de la pile 128
Considérations de stockage 130
Charge de la batterie 131
Procédure de vérification des fusibles 138
Remplacement du fusible 140
Dépannage 142
Pièces de rechange 143
Pour commander des pièces de rechange 143

Le présent chapitre décrit le processus de recherche de pannes sur le multimètre numérique portable en cas de problème.

Introduction

ATTENTION Les réparations ou les opérations de maintenance qui ne sont pas décrites dans ce manuel ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié.

Maintenance générale

AVERTISSEMENT Avant de commencer la mesure, vérifiez que les connexions aux bornes sont appropriées. Ne dépassez pas les limites d'entrée : vous risqueriez d'endommager l'appareil.

En plus des risques exposés ci-dessus, de la poussière ou de l'humidité peuvent perturber les mesures. La procédure de nettoyage est la suivante :

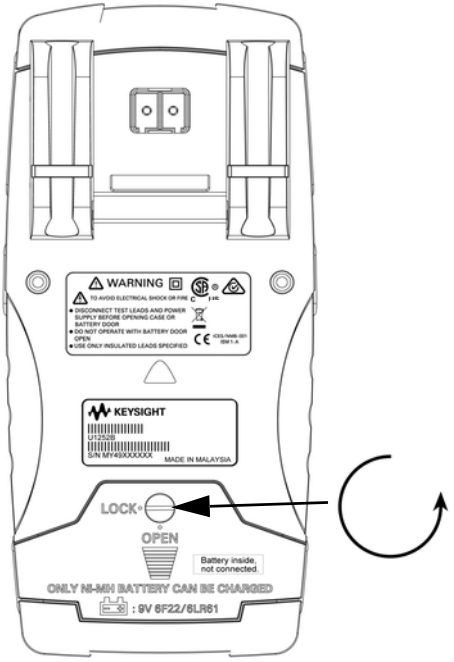
1. Eteignez le multimètre et déconnectez les cordons de test.
2. Retournez le multimètre et vérifiez qu'il n'y a pas de poussière accumulée dans les bornes.
3. Essuyez le boîtier avec un chiffon humide et un produit nettoyant doux. N'utilisez pas de produits abrasifs ni de solvants. Essuyez les contacts de chaque borne avec un coton–tige propre trempé dans de l'alcool.

Remplacement de la pile

Le multimètre est alimenté par une pile rechargeable Ni-MH de 9 V, avec une tension nominale de 8,4 V. Utilisez uniquement le type de pile spécifié (reportez-vous à la Figure 5-1). Pour garantir l'utilisation du type correct de pile, remplacez-la immédiatement lorsque le signal de pile faible clignote. Si votre multimètre est équipé d'une pile de type rechargeable, reportez-vous au chapitre “Charge de la batterie” en page 131.

Pour remplacer la pile, procédez comme suit :

1 Sur le panneau arrière, tournez la vis de verrouillage du couvercle du compartiment de batterie depuis la position LOCK vers la position OPEN (dans le sens anti-horaire).



2 Faites glisser vers le bas le couvercle du compartiment de batterie.

3 Soulevez le couvercle.

4 Remplacez la batterie par un modèle du type indiqué.

5 Pour refermer le couvercle, effectuez la procédure dans l'ordre inverse.

REMARQUE

Liste des piles compatibles pour l'Keysight U1251B :

- Pile alcaline 9 V non rechargeable (ANSI/NEDA 1604A ou CEI 6LR61)
- Pile carbone-zinc 9 V non rechargeable (ANSI/NEDA 1604D ou CEI 6F22)

REMARQUE Liste des piles compatibles pour l'Keysight U1252B :

- Pile rechargeable Ni-MH 300 mAH 9 V, tension nominale 7,2 V
- Pile rechargeable Ni-MH 250 mAH 9 V, tension nominale 8,4 V
- Pile alcaline 9 V non rechargeable (ANSI/NEDA 1604A ou CEI 6LR61)
- Pile carbone-zinc 9 V non rechargeable (ANSI/NEDA 1604D ou CEI 6F22)

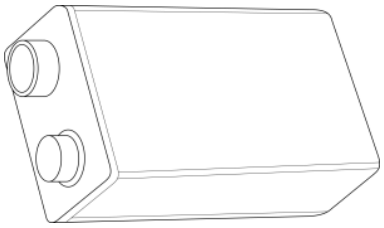


Figure 5-1 Pile rectangulaire 9 Volts

Considérations de stockage

ATTENTION Pour éviter tout endommagement de l'instrument en raison d'une fuite des piles :

- Retirez toujours immédiatement les piles vides.
- Nous recommandons de retirer la pile et de la conserver à l'écart si le multimètre doit rester inutilisé pendant une période prolongée.

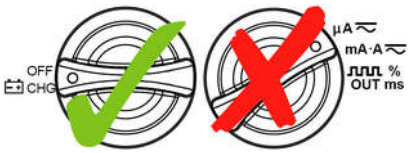
Après la première charge, nous vous recommandons de recharger la pile entièrement de temps en temps même si elle n'est pas utilisée. Ceci pour éviter que le pack de piles rechargeables Ni-MH ne fuie avec le temps.

REMARQUE La performance de la pile rechargeable peut se dégrader avec le temps.

Charge de la batterie

AVERTISSEMENT Ne déchargez jamais la batterie en la court-circuitant et n'inversez la polarité en aucun cas. Avant de recharger la batterie, vérifiez qu'il s'agit bien d'une batterie rechargeable. Ne tournez jamais le bouton rotatif pendant la charge lorsque la tension continue de 24 V est appliquée aux bornes de chargement.

ATTENTION



- Laissez le commutateur rotatif sur la position OFF CHG lorsque la batterie est en charge.
- Procédez à la charge de la pile uniquement avec une pile rechargeable Ni-MH 9 V (tension nominale 7,2 V) ou une pile rechargeable Ni-MH 9 V (tension nominale 8,4 V)
- Déconnectez les cordons de test de toutes les bornes pendant la charge.
- Vérifiez l'insertion correcte de la pile dans le multimètre et respectez sa polarité.

REMARQUE Pour le chargeur de batterie, les variations de la tension d'alimentation secteur ne doivent pas dépasser +/– 10 %.

Une nouvelle pile rechargeable est livrée déchargée et doit être chargée avant utilisation. Avant la première utilisation (ou une longue période de stockage), la pile peut nécessiter trois à quatre cycles de charge/décharge pour atteindre sa capacité maximum. Pour décharger la pile, faites fonctionner simplement le multimètre avec la pile jusqu'à ce qu'il s'éteigne ou que l'avertissement de batterie faible s'allume.

Pour charger la pile, utilisez l'adaptateur 24 V CC spécifié. Rappelez-vous de ne jamais tourner le commutateur rotatif du multimètre pendant la charge. Utilisez les étapes suivantes pour charger la pile :

1 Déconnectez les cordons de test du multimètre.

2 Placez le commutateur rotatif en position OFF CHG . Branchez le cordon d'alimentation à l'adaptateur CC.

3 Branchez les fiches bananes rouge (+)/ noire (-) de l'adaptateur CC respectivement aux bornes CHG et "**COM**". L'adaptateur CC peut être remplacé par une alimentation capable de délivrer une tension continue de 24 V avec une limitation de courant < 0,5 A. Assurez-vous que la polarité de la connexion est correcte.

4 L'affichage principal affiche « bAt » et l'affichage secondaire « SbY », un bref signal sonore vous rappelle que vous devez charger la pile. Appuyez sur **SHIFT** pour démarrer le chargement de la pile (à défaut, le multimètre lancera automatiquement l'auto-test après l'application de la tension d'alimentation 24 V). Nous vous recommandons de ne pas charger la pile si sa capacité est supérieure à 90 %.

Tableau 5-1 Tension de la pile et pourcentage de charge correspondant en modes veille et charge

Condition	Tension de la batterie	Pourcentage de charge
Charge d'entretien (SBY – Veille)	7,0 V ~ 9,6 V	0% ~ 100%
Charge en cours	7,2 V ~ 10,0 V	0% ~ 100%

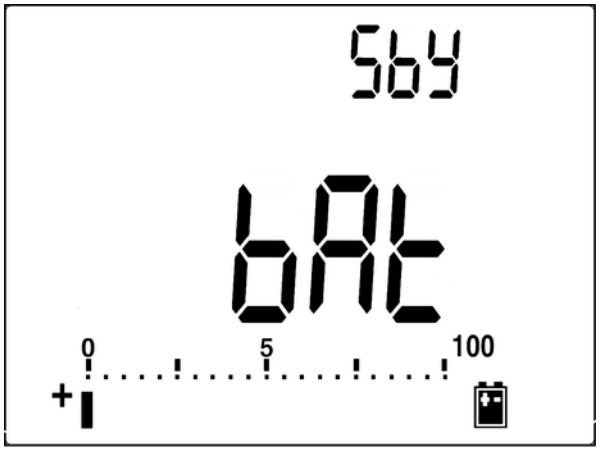


Figure 5-2 Affichage de la capacité de la batterie en charge d'entretien

5 Lorsque vous aurez appuyé sur la touche **SHIFT** ou de démarrage automatique, le multimètre commencera à effectuer un autotest pour vérifier si la batterie qu'il contient est rechargeable ou non. Cet autotest dure 2 à 3 minutes. Evitez de manipuler toutes les touches pendant cet autotest. Un message est affiché comme indiqué à Figure 5-3.

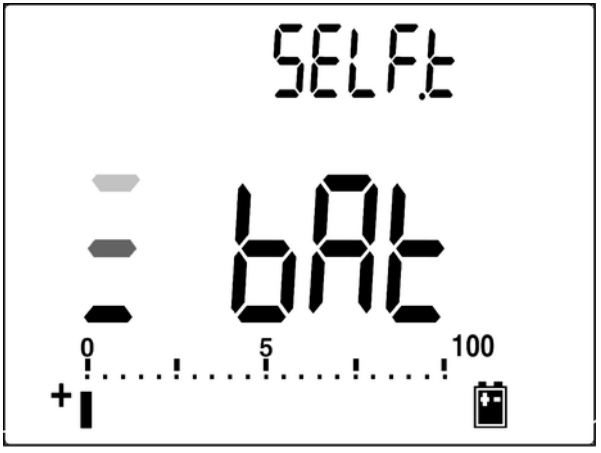
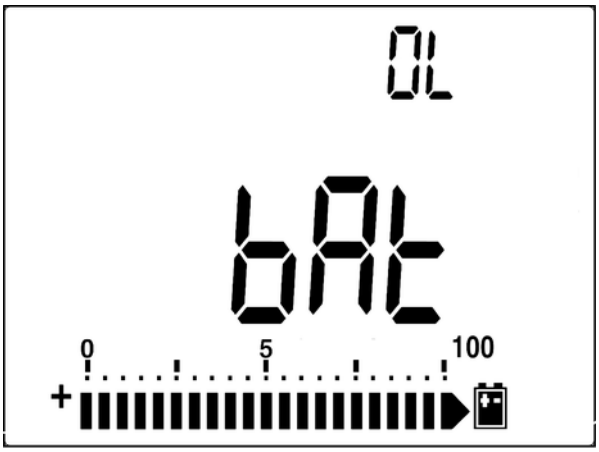
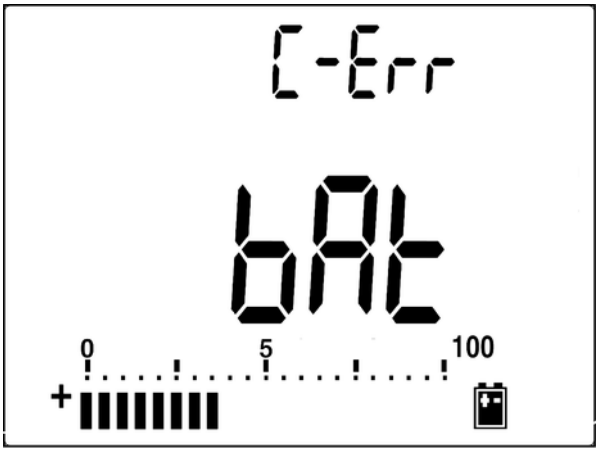


Figure 5-3 Autotest

Tableau 5-2 Messages d'erreur

Erreur	Message d'erreur
OL **1** Absence de pile **2** Pile défaillante **3** Pile entièrement chargée	
C-Err **1** En cas de charge d'une pile de plus de 12 V ou de moins de 5 V **2** Si la tension de la pile n'augmente pas après 3 minutes, l'erreur de charge apparaît	

REMARQUE

- Si le message **OL** s'affiche alors qu'il y a une batterie à l'intérieur, veuillez ne pas la recharger.
- Si le message **C-Err** s'affiche, vérifiez si la batterie est du type indiqué ou non. Le type de batterie approprié est indiqué dans ce guide. Vérifiez que la batterie est du type rechargeable indiqué avant de la recharger. Après l'avoir remplacée par une batterie rechargeable du type indiqué, appuyez sur la touche **Shift** pour recommencer l'autotest. Replacez la batterie par une neuve si la condition C-Err est affichée.

6 Le mode de chargement intelligent débute aussitôt l'autotest effectué avec succès. Le temps de chargement est limité à 220 minutes. Cela signifie que la batterie ne sera pas chargée pendant plus de 220 minutes. L'affichage secondaire décomptera le temps de charge de la batterie. Aucune touche ne devra être manipulée pendant la charge. Le message d'erreur peut apparaître pendant la charge pour avertir l'utilisateur d'une éventuelle surcharge de la pile.

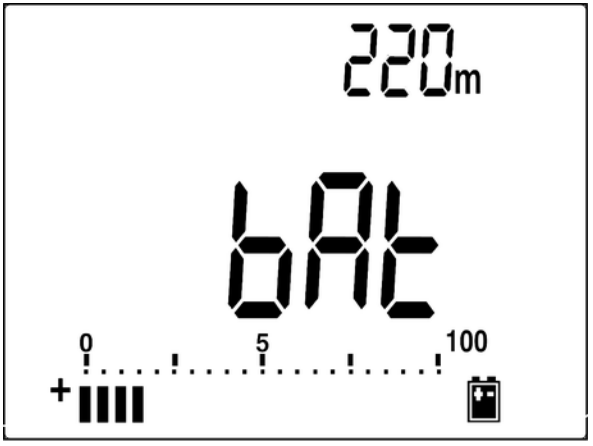


Figure 5-4 Mode de charge de la batterie

7 Le message de fin de charge (C–End) sera affiché sur l'affichage secondaire dès que la charge est terminée. Le courant de charge d'entretien sera affiché afin de préserver la capacité de la batterie. Les témoins clignotants et seront affichés pour indiquer l'état de charge d'entretien.

8 Débranchez l'adaptateur CC lorsque le message C–End apparaît sur l'affichage secondaire. Ne tournez pas le commutateur rotatif avant d'avoir débranché l'adaptateur des bornes.

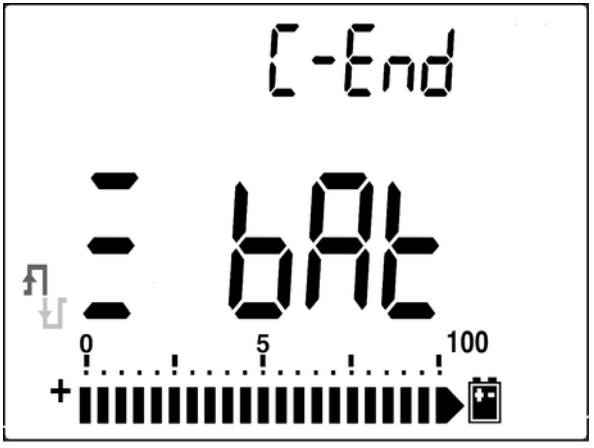


Figure 5-5 Fin de charge et état d'entretien

REMARQUE

Applicable pour U1252B avec la version du microprogramme 3.01 et supérieure.

Afin de se conformer à la réglementation US DOE & CA CEC mise en place le 1er janvier 2017, la fonction de recharge lente telle que décrite dans étape 7 a été désactivée. Une fois la charge terminée, l'affichage s'efface et le multimètre entre en mode veille.

Appuyez sur la touche **SHIFT** pour ré-initier le cycle de charge depuis le mode veille.

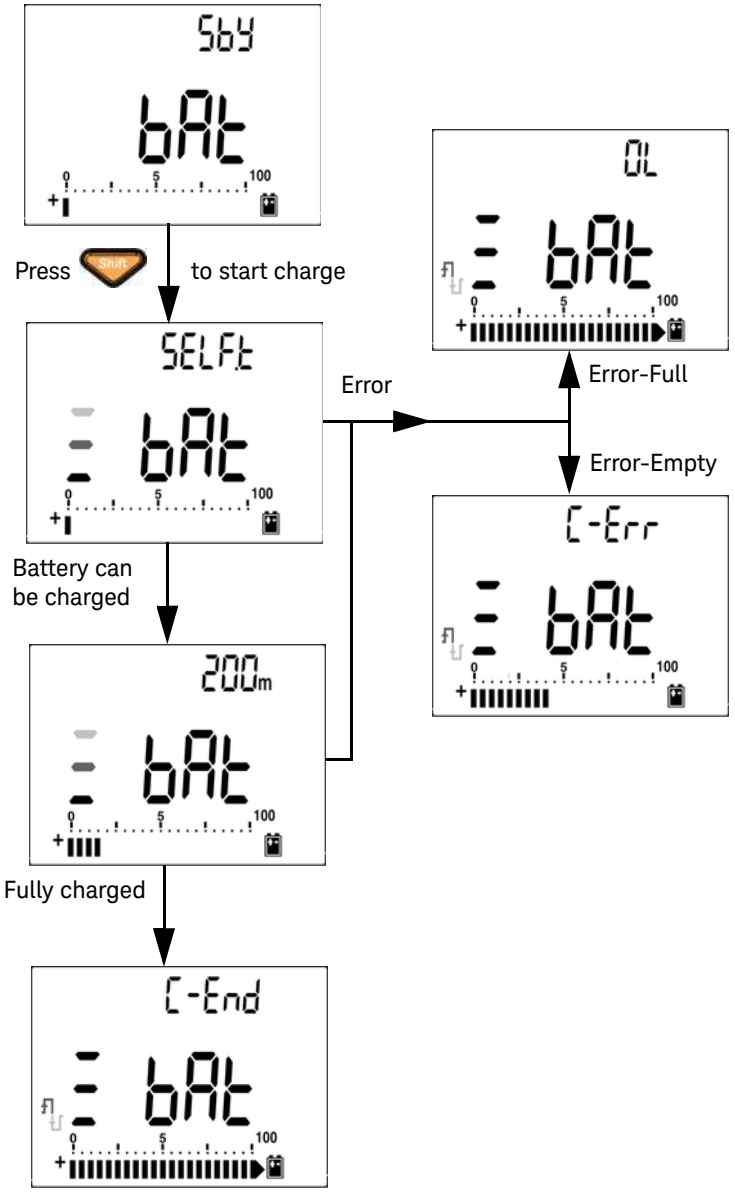


Figure 5-6 Procédure de charge de la pile

Procédure de vérification des fusibles

Nous vous recommandons de vérifier les fusibles du multimètre avant son utilisation. Suivez les instructions ci-dessous pour tester les fusibles situés à l'intérieur du multimètre. Reportez-vous à la figure 5-8 concernant la position respective des fusibles 1 et 2.

1 Placez le commutateur rotatif sur la position nS Ω.

2 Connectez le cordon de test rouge sur la borne d'entrée Ω V mV.

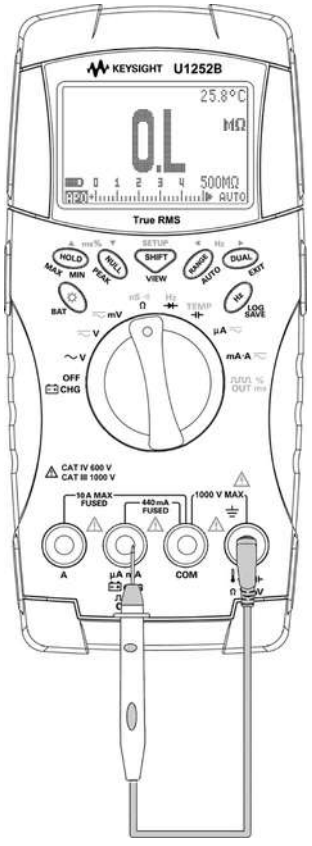


Figure 5-7 Procédures de vérification des fusibles

3 Pour tester le fusible 1, placez l'extrémité de la touche de pointe sur la partie droite de la borne d'entrée 

. Assurez-vous que l'extrémité de la touche de pointe est en contact avec le métal dans la borne d'entrée, comme illustré sur la figure ci-dessus.

4 Pour tester le fusible 2, placez l'extrémité de la pointe de touche sur la partie droite de la borne d'entrée, puis touchez-la **A**. Assurez-vous que l'extrémité de la touche de pointe est en contact avec le métal à l'intérieur de la borne d'entrée.

5 Observez l'inscription sur l'écran de l'instrument. Reportez-vous au Tableau 5-3 ci-dessous concernant les inscriptions pouvant s'afficher.

6 Remplacez le fusible si **OL** s'affiche.

Tableau 5-3 Lectures de mesure pour la vérification des fusibles

Borne d'entrée de courant	Fusible	Calibre du fusible	Fusible OK (approximativement)	Replace fuse
			Lecture affichée	
µA·mA	1	440 mA/1000 V	6.2 MΩ	OL
A	2	11 A/1000 V	0.06 Ω	OL

Remplacement du fusible

REMARQUE **Ce manuel présente les procédures de remplacement des fusibles, mais non les marquages de ces fusibles.**

La procédure suivante indique comment remplacer les fusibles du multimètre.

1. Eteignez le multimètre et déconnectez les cordons de test de l'équipement externe. Vérifiez que l'adaptateur est débranché.
2. Portez une paire de gants propres et secs et ne touchez aucun composant à l'exception du fusible et des pièces en plastique. L'étalonnage en courant ne concerne que la résistance de shunt, aussi il n'est pas recommandé de ré-étalonner le multimètre après avoir remplacé le fusible.
3. Retirez le couvercle du compartiment de batterie pour remplacer les fusibles.
4. Desserrez les trois vis sur la partie inférieure du boîtier et retirez le capot.
5. Dévissez les 2 vis sur les coins supérieurs pour soulever la carte du circuit.
6. Retirez doucement le fusible défectueux en dégageant d'abord une de ses extrémités et en l'extrayant du porte-fusible.
7. Remontez un fusible neuf de mêmes dimensions et de même calibre. Vérifiez que le nouveau fusible est centré dans le porte-fusible.
8. Vérifiez que le commutateur rotatif sur le boîtier supérieur et l'interrupteur sur la carte du circuit sont restés en position OFF.
9. Refixez ensuite respectivement la carte du circuit et le couvercle inférieur.
10. Reportez-vous au tableau ci-dessous pour déterminer la référence, le calibre et la dimension des fusibles.

Tableau 5-4 Caractéristiques des fusibles

Fusible	Référence Keysight	Calibre	Dimensions	Type
1	2110-1400	440 mA/1000 V	10 mm x 35 mm	Fusibles à fusion rapide
2	2110-1402	11 A/1000 V	10 mm x 38 mm	

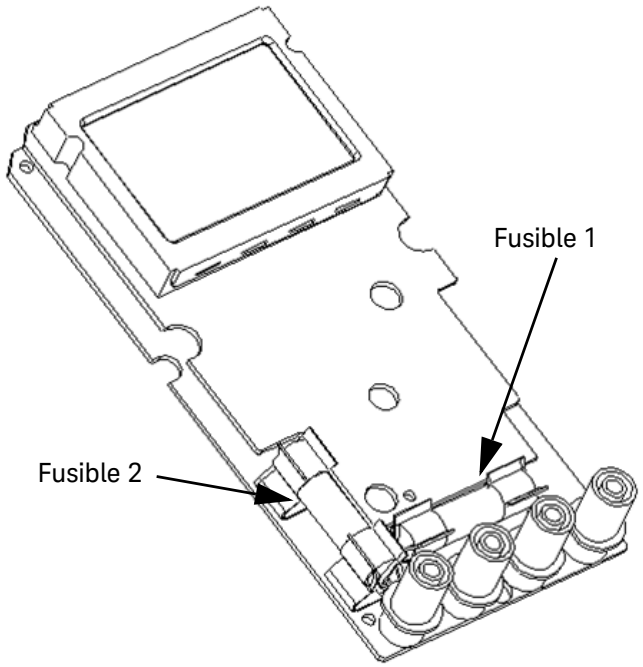


Figure 5-8 Remplacement des fusibles

Dépannage

AVERTISSEMENT Pour prévenir tout risque d'électrocution, n'effectuez aucune procédure sur l'équipement sauf si vous êtes qualifié pour le faire.

Si l'instrument semble ne pas fonctionner, vérifiez la batterie et les cordons de test. Remplacez-les si nécessaire. Et si l'instrument ne fonctionne toujours pas, vérifiez la procédure d'utilisation dans ce manuel d'instructions. Lors de l'entretien, utilisez exclusivement les pièces de remplacement indiquées. Le Tableau 5-5 ci-dessous vous aide à identifier certains problèmes de base et vous donne les solutions.

Tableau 5-5 Procédures de recherche de panne de base

Disfonctionnement	Procédure de recherche de panne
Pas d'affichage sur l'écran à cristaux liquides après la mise sous tension	– Vérifiez la batterie. Chargez-la ou remplacez-la.
Pas de signal sonore	– Vérifiez que le signal sonore n'est pas désactivé dans le mode de configuration (Setup). Sélectionnez ensuite la fréquence pilote désirée.
Echec de la mesure de courant	– Vérifiez les fusibles.
Pas d'indication de charge	– Vérifiez le fusible 440 mA – Vérifiez la tension de sortie de 24 V cc de l'adaptateur et assurez-vous que celui-ci est bien enfiché à fond dans les bornes de chargement. – Vérifiez la tension d'alimentation secteur (100 V~240 V ca 50 Hz/60 Hz)
Durée de vie de la pile très courte après pleine charge/pile non capable de se recharger après une période de stockage prolongée	– Vérifiez si la pile rechargeable correcte est utilisée. – Vérifiez que le niveau de tension nominale correct (7,2 V ou 8,4 V) est sélectionné dans le réglage de la pile ode de configuration. – Essayez de charger et de décharger la pile pendant deux ou trois cycles de façon à conserver la capacité maximale de la pile. – REMARQUE : La performance de la pile rechargeable peut se dégrader au fil du temps.
Echec de la commande à distance	– Vérifiez le côté optique du câble connecté au multimètre. Le côté texte du capot doit être dirigé vers le haut. – Vérifiez le débit de données, la parité, le nombre de bits de données, le bit d'arrêt (la configuration par défaut est 9600, n, 8, 1) – Installation du pilote pour le câble USB infrarouge.

Remarques concernant le tableau des procédures de recherche de pannes :

[a] Ne tournez jamais le commutateur rotatif du multimètre de la position OFF pendant la charge.

Pièces de rechange

La présente section contient des informations relatives à la commande des pièces de rechange pour votre instrument. Vous trouverez une liste de pièces détachées de l'instrument dans le catalogue de pièces de test et de mesure Keysight sous http://www.keysight.com/find/parts

REMARQUE **Cette liste de pièces détachées comprend un descriptif de chaque pièce de rechange Keysight, ainsi que son numéro de référence.**

Pour commander des pièces de rechange

Vous pouvez commander des pièces Keysight en indiquant leurs références.

REMARQUE **Toutes les pièces répertoriées ne sont pas nécessairement disponibles en tant que pièces remplaçables par l'utilisateur.**

Pour commander des pièces de rechange auprès d'Keysight, procédez comme suit :

1. Contactez votre distributeur ou centre de maintenance Keysight le plus proche.
2. Désignez les pièces en indiquant la référence Keysight mentionnée dans la liste de pièces de rechange.
3. Indiquez les numéros de modèle et de série de l'instrument.

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

6 Tests de performance et étalonnage

Etalonnage : généralités 146
Equipement de test recommandé 148
Tests de fonctionnement de base 149
Considérations sur les tests 152
Tests de vérification des performances 153
Tests de vérification des performances 154
Procédure d'étalonnage 164
Considérations relatives à l'étalonnage 166

Le présent chapitre décrit les procédures de tests de performances et de réglage.

Etalonnage : généralités

Ce manuel décrit les procédures de vérification des performances et de réglage (étalonnage) de l'instrument.

La procédure de test des performances permet de vérifier que le multimètre numérique portable fonctionne conformément aux spécifications publiées. Les procédures de réglage permettent de s'assurer que le multimètre reste conforme à ses spécifications jusqu'à l'étalonnage suivant.

REMARQUE **Avant d'étalonner l'instrument, lisez la section “Considérations sur les tests” en page 152.**

Etalonnage électronique en boîtier fermé

L'instrument s'étalonne électroniquement, boîtier fermé. Aucun réglage mécanique interne n'est requis. Le multimètre calcule lui-même les facteurs de correction d'après les valeurs de référence appliquées à son entrée. Les nouveaux facteurs de correction sont enregistrés dans la mémoire non volatile jusqu'au prochain étalonnage. Le contenu de la mémoire d’étalonnage EEPROM non volatile est conservé même lorsque l’alimentation électrique est coupée.

Services d’étalonnage Keysight Technologies

S’il s’avère nécessaire d’étalonner l’instrument, contactez votre service après-vente Keysight local pour vous renseigner sur les services d'étalonnage.

Périodicité d'étalonnage

Pour la plupart des applications, un étalonnage annuel suffit. Les spécifications de précision sont garanties uniquement si l'étalonnage est effectué régulièrement. Au-delà d'un an, elles ne sont plus garanties. Keysight ne recommande pas d'étendre l'intervalle entre deux étalonnages au-delà de deux ans, quelle que soit l'application.

Etalonnage recommandé

Les spécifications ne sont garanties que dans la période définie, à compter du dernier étalonnage. Pour de meilleurs résultats, Keysight recommande d'effectuer tout réglage durant le processus d'étalonnage. Cela permet de garantir que les multimètres U1251B/U1252B fonctionnent conformément aux spécifications. Ce critère garantit la meilleure stabilité à long terme.

Les résultats mesurés pendant les tests de vérification des performances ne garantissent pas que les instruments demeureront dans ces limites, sauf si les étalonnages ont été effectués.

Reportez-vous à la section “Pour lire le nombre de points d'étalonnage” en page 175 et vérifiez que tous les réglages ont bien été effectués.

Equipement de test recommandé

L'équipement nécessaire aux tests de performances et aux procédures de réglage est répertorié ci-dessous. Si l'instrument recommandé est indisponible, vous pouvez le remplacer par un autre, de précision équivalente.

Il est également possible d'utiliser le multimètre numérique 8½ chiffres Keysight 3458A pour mesurer des sources moins précises, mais néanmoins stables. La valeur de sortie mesurée de la source peut être introduite dans l'instrument comme valeur d'étalonnage cible.

Tableau 6-1 Equipement de test recommandé

Application	Equipement recommandé	Précision requise recommandée
Tension CC	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Courant CC	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Résistance	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Tension CA	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Courant CA	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Fréquence	Keysight 33250A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Capacité	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Rapport cyclique	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Nano Siemens	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Diode	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Fréquencemètre	Keysight 33250A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Température	Fluke 5520A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
	TM Electronics KMPC1MP (extension de thermocouple de type K)	–
Signal carré	Keysight 53131A et Keysight 34401A	< 1/5 spécif. instrument sur un an
Court-circuit	MDP-S Pomona	–

Tests de fonctionnement de base

Ces tests vérifient le fonctionnement de base de l'instrument. Une réparation est nécessaire si l'instrument échoue à l'un de ces tests.

Test du rétro-éclairage

Appuyez sur le bouton Bat pour tester le rétro-éclairage. Celui-ci s'allume et s'éteint momentanément.

Test de l'écran

Appuyez sur la touche Hold et allumez le multimètre pour voir tous les segments de l'écran. Comparez votre écran à celui de la Tableau 6-1.

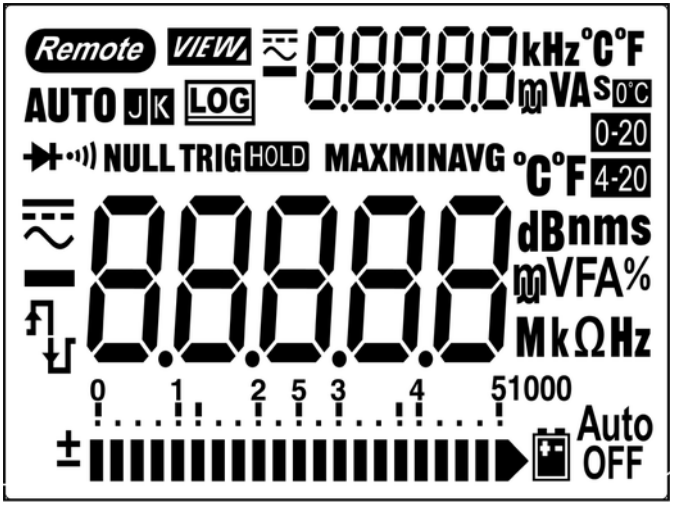


Figure 6-1 Ecran à cristaux liquides

Test de la borne de courant

Ce test détermine si l'avertissement d'entrée de la borne de courant fonctionne correctement.

Le multimètre émet un signal sonore lorsque le cordon de test est branché à la borne A alors que le commutateur rotatif n'est pas sur la position de la fonction mA.A. L'affichage principal indique "A-Err", comme le montre la Figure 6-2. L'affichage principal continue à clignoter jusqu'à ce que le cordon de test soit débranché de la borne A.

REMARQUE **Avant d'effectuer ce test, vérifiez que le signal sonore n'est pas désactivé dans la configuration (Setup).**

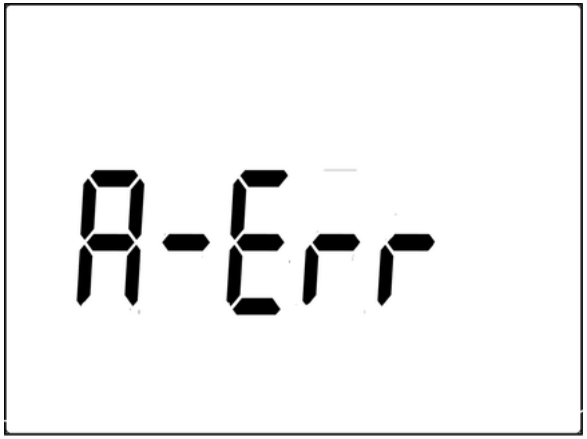


Figure 6-2 Avertissement sur les bornes d'entrée

Test d'alarme de la borne de charge

Ce test détermine si l'alarme des bornes de charge fonctionne correctement.

Le multimètre émet un signal sonore lorsque la borne OFF CHG détecte un niveau de tension supérieur à 5 V alors que le commutateur rotatif n'est pas sur la position OFF CHG. Le multimètre émet un signal sonore d'alarme et la mention "Ch.Err" clignote sur l'affichage principal jusqu'à ce que le cordon soit débranché de la borne CHG.



Figure 6-3 Alarme des bornes de charge

REMARQUE **Avant d'effectuer ce test, vérifiez que le signal sonore n'est pas désactivé dans la configuration (Setup).**

Considérations sur les tests

Des cordons de test longs peuvent également se comporter comme une antenne en captant des signaux en courant alternatif.

Afin d'obtenir les meilleurs résultats, respectez les recommandations suivantes lors de toutes les procédures :

- Vérifiez que la température ambiante lors de l'étalonnage est stable et comprise entre 18 °C et 28 °C. Idéalement, l'étalonnage doit être effectué à 23 °C ± 1 °C.
- Vérifiez que l'humidité relative ambiante est inférieure à 80 %.
- Laissez l'instrument préchauffer pendant cinq minutes.
- Utilisez des câbles à paire torsadée blindée isolés au PTFE pour réduire les erreurs associées à la stabilisation et au bruit. Gardez des câbles d'entrée aussi courts que possible.

Tests de vérification des performances

Ces tests permettent de vérifier les performances de mesure du multimètre. Ils reposent sur les spécifications de l'instrument U1251B ou U1252B, présentées dans la fiche technique correspondante. (see “Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage” en page 161).

Les tests de vérification des performances sont recommandés comme tests de recette technique lorsque vous venez de recevoir le multimètre. Les résultats de ces tests de recette technique devront être comparés aux limites de test sur un an. Par la suite, vous devrez refaire les tests de vérifications des performances à chaque périodicité d'étalonnage.

Si le multimètre échoue aux tests de vérification des performances, un réglage ou une réparation sont nécessaires.

REMARQUE

Vous pouvez déverrouiller la sécurité de l'appareil depuis le panneau avant. Le code de sécurité ne peut être modifié que depuis le panneau avant, une fois la sécurité de l'appareil déverrouillée.

Reportez-vous au chapitre “Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage” en page 161 si vous avez oublié le code de sécurité.

Tests de vérification des performances

Utilisez les tests de vérification des performances pour vérifier les performances de mesure de l'instrument. Les tests de vérification des performances reposent sur les spécifications de l'instrument U1251B/U1252B, présentées dans la fiche technique correspondante.

Les tests de vérification des performances sont recommandés comme tests de recette technique lorsque vous venez de recevoir le multimètre. Les résultats de ces tests de recette technique devront être comparés aux limites de test sur un an. Par la suite, vous devrez refaire les tests de vérifications des performances à chaque périodicité d'étalonnage.

REMARQUE **Avant d'effectuer les tests de vérification des performances, lisez bien la section “Considérations sur les tests” en page 152.**

Effectuez la procédure de test de vérification décrite dans le Tableau 6-2 ci-dessous.

Tableau 6-2 Test de vérification

Etape	Fonction	Calibre	Sortie de l'appareil 5520A	Erreur par rapport à la valeur nominale sur 1 an	
				U1251B	U1252B
1	Placez le bouton rotatif sur la position ~ V [a]	5 V	5 V, 1 kHz	± 32,5 mV	± 22,5 mV
			4,5 V, 10 kHz	± 169,5 mV	± 71,5 mV
			4,5 V, 20 kHz	Sans objet	± 169,5 mV
			4,5 V, 30 kHz	± 169,5 mV	Sans objet
			4,5 V, 100 kHz	Sans objet	± 169,5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	± 325 mV	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	± 1,695 V	± 715 mV
			50 V, 20 kHz	Sans objet	± 1,695V
			50 V, 30 kHz	± 1,695 V	Sans objet
			50 V, 100 kHz	Sans objet	± 1,695V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 3,25 V	± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 10 V	± 8,0 V
2	Appuyez sur la touche Hz pour passer en mode fréquence.	9.9999kHz	0,48 V, 1 kHz	± 500 mHz	± 500 mHz
3	Appuyez sur la touche Hz pour passer en mode rapport cyclique.	0.01% – 99.99%	5,0 V crête à crête à 50 %, signal carré, 50 Hz	± 0,315 %	± 0,315 %
4	Placez le bouton rotatif sur la position ~ V (modèle U1252B) ou ⎓ V (modèle U1251B).	5 V	5 V	± 2 mV	± 1,75 mV
		50 V	50 V	± 20 mV	± 17,5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV	± 800 mV

Tableau 6-2 Test de vérification (suite)

Etape	Fonction	Calibre	Sortie de l'appareil 5520A	Erreur par rapport à la valeur nominale sur 1 an	
				U1251B	U1252B
5	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode ~ V [a]	5 V	5 V, 1 kHz	Sans objet	± 22,5 mV
			5 V, 10 kHz	Sans objet	± 79.0 mV
			4,5 V, 20 kHz	Sans objet	± 169,5 mV
			4,5 V, 100 kHz	Sans objet	± 169,5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	Sans objet	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	Sans objet	± 790 mV
			45 V, 20 kHz	Sans objet	± 1,695 V
			45 V, 100 kHz	Sans objet	± 1,695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	Sans objet	± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	Sans objet	± 8,0 V
6	Placez le bouton rotatif sur la position ~ mV	50 mV	50 mV	± 75 µV [b]	± 75 µV [b]
		500 mV	500 mV	± 0,2 mV	± 0,175 mV
			– 500 mV	± 0,2 mV	± 0,175 mV
		1000 mV	1000 mV	± 0,8 mV	± 0,75 mV
			– 1000 mV	± 0,8 mV	± 0,75 mV
7	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode ~ mV [a]	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0,34 mV	± 0,24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0,54 mV	± 0,415 mV
			45 mV, 20 kHz	Sans objet	± 1,695 mV
			50 mV, 30 kHz	± 0,86 mV	Sans objet
			45 mV, 100 kHz	Sans objet	± 1,695mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz	± 3,25 mV	± 2,25 mV
			500 mV, 1 kHz	± 3,25 mV	± 2,25 mV
			500 mV, 10 kHz	± 8,6 mV	± 4,15 mV
			450 mV, 20 kHz	Sans objet	± 16,95 mV

Tableau 6-2 Test de vérification (suite)

Etape	Fonction	Calibre	Sortie de l'appareil 5520A	Erreur par rapport à la valeur nominale sur 1 an	
				U1251B	U1252B
			500 mV, 30 kHz	± 8,6 mV	Sans objet
			450 mV, 100 kHz	Sans objet	± 16,95 mV
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	± 8,5 mV	± 6,5 mV
			1000 mV, 10 kHz	± 47 mV	± 11,5 mV
			1000 mV, 20 kHz	Sans objet	± 47,0 mV
			1000 mV, 30 kHz	± 47 mV	Sans objet
			1000 mV, 100 kHz	Sans objet	± 47,0 mV
8	Placez le bouton rotatif sur la position Ω.	500 Ω [n]	500 Ω	± 500 mΩ [c]	± 350 mΩ [c]
		5 kΩ [n]	5 kΩ	± 4,5 Ω [c]	± 3 Ω [c]
		50 kΩ [n]	50 kΩ	± 45 Ω	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 450 Ω	± 300 Ω
		5 MΩ	5 MΩ	± 10,5 kΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ[4]	50 MΩ	± 0,510 MΩ	± 0,505 MΩ
		500 MΩ	450 MΩ	Sans objet	± 36,1 MΩ
9	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode nS.	500 nS[5]	50 nS	± 0,7 nS	± 0,6 nS
10	Placez le bouton rotatif sur la position Hz/ ⟶|⟵ (modèle U1252B) ou ⟶|⟵ (modèle U1251B).	Diode	1 V	± 1 mV	± 1 mV
			Sortie de l'appareil 3250A		
11	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode fréquencemètre [f].	999.99 kHz	200 mVeff, 100 kHz	Sans objet	± 52 Hz

Tableau 6-2 Test de vérification (suite)

Etape	Fonction	Calibre	Sortie de l'appareil 5520A	Erreur par rapport à la valeur nominale sur 1 an	
				U1251B	U1252B
12	Appuyez sur la touche Range pour passer en mode fréquencemètre avec division par 100.	99.999 MHz	600 mVeff, 10 MHz	Sans objet	± 5,2 kHz
			Sortie de l'appareil 5520A		
13	Placez le bouton rotatif sur la position / [g]	10.000 nF	10,000 nF	± 0,108 nF	± 0,108 nF
		100.00 nF	100,00 nF	± 1,05 nF	± 1,05 nF
		1000.0 nF	1000,0 nF	± 10,5 nF	± 10,5 nF
		10.000 µF	10,000 µF	± 0,105 µF	± 0,105 µF
		100.00 µF	100,00 µF	± 1,05 µF	± 1,05 µF
		1000.0 µF	1000,0 µF	± 10,5 µF	± 10,5 µF
		10.00 mF	10,00 mF	± 0,105 mF	± 0,105 mF
		100.00 mF	100,00 mF	± 0,4 mF	± 0,4 mF
14	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode [h][m]	–200 °C – 1372 °C	0 °C	± 3 °C	± 3 °C
			100 °C	± 3,3 °C	± 3,3 °C
15	Placez le bouton rotatif sur la position µA	500 µA	500 µA	± 0,55 µA [j]	± 0,3 µA [i]
		5000 µA	5000 µA	± 5,5 µA [i]	± 3 µA [i]
16	Appuyez sur la touche Shift pour . passer en mode uA [a]	500 µA	500 µA, 1 kHz	± 4,2 µA	± 3,7 µA
		5000 µA	5000 µA, 1 kHz	± 42 µA	± 37 µA
17	Placez le bouton rotatif sur la position mA·A	50 mA	50 mA	± 0,105 mA [i]	± 80 µA [i]
		440 mA	400 mA	± 0,85 mA [i]	± 0,65 mA [i]

Tableau 6-2 Test de vérification (suite)

Etape	Fonction	Calibre	Sortie de l'appareil 5520A	Erreur par rapport à la valeur nominale sur 1 an	
				U1251B	U1252B
18	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode ~ mA [a]	50 mA	50 mA, 20 kHz	± 0,42 mA	± 0,37 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz	± 3,4 mA	± 3,0 mA
			400 mA, 1 kHz	± 3,4 mA	± 3,0 mA
	Attention : Connectez l'appareil étalon aux bornes A et COM du multimètre portable avant d'appliquer 5 A et 10 A.				
		5 A	5 A	± 16 mA	± 16 mA
		10 A [j]	10 A	± 40 mA	± 35 mA
19	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode ~ A.	5 A	5 A, 1 kHz	± 42 mA	± 37 mA
		10 A [k]	10 A, 1 kHz	± 100 mA	± 90 mA
		Sortie de signal carré	**Utiliser l'appareil 53131A**		
20	Placez le bouton rotatif sur la position %OUT ms Rapport cyclique du signal %OUT ms	120 Hz à 50 %		Sans objet	± 26 mHz
		4800 Hz à 50 %		Sans objet	± 260 mHz
		100 Hz à 50 %		Sans objet	± 0,398 % [l]
		100 Hz à 25 %		Sans objet	± 0,398 % [l]
		100 Hz à 75 %		Sans objet	± 0,398 % [l]
			Utiliser l'appareil 34410A		

Tableau 6-2 Test de vérification (suite)

Etape	Fonction	Calibre	Sortie de l'appareil 5520A	Erreur par rapport à la valeur nominale sur 1 an	
				U1251B	U1252B
	Amplitude du signal ⎍⎍⎍ % OUT ms	4800 Hz à 99,609 %		Sans objet	± 0,2 V

Remarques concernant le test de vérification :

[a] Erreur supplémentaire à ajouter pour une fréquence >20 kHz et un signal d'entrée <10 % du calibre : 3 points du chiffre le moins significatif par kHz.

[b] La précision pourrait être 0,05 % + 10, utilisez toujours la fonction relative pour compenser les effets thermiques (court-circuiter les cordons de test) avant de mesurer le signal.

[c] La précision pour 500 Ω et 5 KΩ est spécifiée après utilisation de la fonction de mesure par rapport à une référence (Null).

[d] Pour la gamme de 500 MΩ/500 MΩ, l'humidité relative est spécifiée comme < 60%.

[e] La précision est spécifiée pour <50 nS et après utilisation de la fonction de mesure par rapport à une référence (Null) avec les cordons de test en circuit ouvert.

[f] Tous les fréquencemètres sont sensibles aux erreurs lors de la mesure de signaux à basse tension et basse fréquence. Pour minimiser les erreurs de mesure, il est essentiel de blinder les entrées pour éviter de collecter du bruit externe.

[g] Utilisez le mode Null (mesure par rapport à une référence) pour compenser le signal résiduel.

[h] Réglez l'étalonneur et le multimètre sur la référence interne.

Pour effectuer la mesure, connectez l'extension de thermocouple de type K (avec connecteur de thermocouple miniature aux deux extrémités) entre la sortie TC de l'étalonneur et le multimètre via un adaptateur TC vers banane.

Veuillez patienter au moins 1 heure pour que le multimètre se stabilise avant de prendre la mesure.

La limite d'erreur n'inclut pas l'erreur provoquée par l'extension du thermocouple. Pour éliminer l'erreur du thermocouple, il est recommandé de compenser la sortie de l'étalonneur via un thermomètre de référence.

[i] Utilisez toujours la fonction relative pour compenser les effets thermiques avec les cordons de test en circuit ouvert avant de mesurer le signal. Si vous n'utilisez pas la fonction relative, ajoutez un compte de 20 à la précision.

[j] 10 A en continu, et 0,5 % supplémentaire à la précision spécifiée pour la mesure d'un signal supérieur à 10 A~20 A pendant 30 secondes maximum. Après avoir mesuré un courant > 10 A, laissez le multimètre refroidir pendant 2 fois le temps de mesure appliqué avant d'effectuer la mesure d'un courant de faible intensité.

[k] Le courant peut être mesuré entre 2,5 A et 10 A en continu, en ajoutant 0,5 % supplémentaire à la précision spécifiée pour la mesure d'un signal supérieur à 10 A~20 A pendant 30 secondes maximum. Après avoir mesuré un courant > 10 A, laissez le multimètre refroidir pendant 2 fois le temps de mesure appliqué avant d'effectuer la mesure d'un courant de faible intensité.

[l] Pour une fréquence de signal supérieure à 1 kHz, ajoutez 0,1 % à la précision par kHz.

[m] Assurez-vous que la température ambiante est stable dans une plage de ± 1 °C et que le multimètre est placé dans un environnement contrôlé pendant 1 heure au minimum. Gardez le multimètre éloigné de toute sortie de ventilation. Ne touchez pas le cordon de test de thermocouple après connexion sur l'étalonneur.. Laissez la connexion se stabiliser pendant 15 minutes supplémentaires au minimum avant de procéder à la mesure.

[n] Avec une connexion à 2 fils et une compensation activée au niveau de l'appareil étalon.

Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage

Avant d'étalonner l'appareil, vous devez déverrouiller sa sécurité en saisissant le code approprié. A la livraison, le code de sécurité est 1234. Le code de sécurité est stocké en mémoire non volatile et n'est pas affecté par la remise sous tension de l'appareil.

Pour déverrouiller l'appareil depuis le panneau avant

1. Placez le commutateur rotatif sur la position ~V.
2. Appuyez simultanément sur les touches Shift et Hz pour accéder au mode de saisie du code de sécurité d'étalonnage.
3. L'affichage principal indique 5555 et l'affichage secondaire, SECUr.
4. Utilisez les touches de modification Range et Dual pour sélectionner la position de chaque caractère du code.

   Utilisez les touches Hold et Null pour sélectionner chaque caractère.
5. L'opération terminée, appuyez sur Hz (Save).
6. Si vous avez saisi le code de sécurité approprié, la mention PASS apparaît sur l'affichage secondaire.

Pour changer le code de sécurité d'étalonnage depuis le panneau avant

1. La sécurité d'étalonnage étant déverrouillée, appuyez sur la touche  pendant plus d'une seconde pour accéder au mode de définition du code de sécurité d'étalonnage.
2. Le code de sécurité par défaut 1234 apparaît sur l'affichage principal.
3. Utilisez les touches de modification  et  pour sélectionner la position de chaque caractère du code.
4. Utilisez les touches  et  pour modifier chaque caractère du code.
5. Appuyez sur la touche  (Save) pour enregistrer le nouveau code de sécurité d'étalonnage.
6. Si le nouveau code de sécurité a bien été enregistré, la mention PASS apparaît à l'affichage secondaire.

Pour déverrouiller la sécurité de l'instrument sans code de sécurité

Pour déverrouiller la sécurité de l'instrument sans code de sécurité, suivez les étapes ci-dessous.

REMARQUE **Si vous n'avez pas enregistré votre code de sécurité, vous pouvez essayer de saisir 1234 (code de sécurité par défaut) en utilisant le panneau avant.**

1 Relevez les 4 derniers chiffres du numéro de série de l'instrument.

2 Placez le commutateur rotatif en position ~ V.

3 Appuyez simultanément sur les touches Shift et Hz pour accéder au mode de saisie du code de sécurité d'étalonnage.

L'affichage principal indique 5555 et l'affichage secondaire, SECUr.

4 Appuyez sur la touche ☼ pendant plus d'une seconde pour accéder au mode de définition du code de sécurité par défaut. L'affichage secondaire indique SEr.no et l'affichage principal, 5555.

5 Utilisez les touches de modifications Range et Dual pour sélectionner la position de chaque caractère du code.

6 Utilisez les touches Hold et Null pour sélectionner chaque caractère.

7 Saisissez le code : il est identique aux 4 derniers chiffres du numéro de série de l'instrument.

8 Appuyez sur la touche Hz (Save) pour confirmer la saisie.

9 Si vous avez bien saisi les 4 derniers chiffres du numéro de série, l'affichage secondaire présente brièvement la mention PASS.

Vous po.uvez à présent utiliser 1234 comme code de sécurité. Si vous souhaitez utiliser un nouveau code de sécurité, reportez-vous à la section “Pour changer le code de sécurité d'étalonnage depuis le panneau avant” en page 162. N'oubliez pas de noter le nouveau code de sécurité.

Procédure d'étalonnage

La procédure générale suivante constitue la méthode recommandée pour réaliser un étalonnage complet de l'instrument.

1. Lisez la section “Considérations sur les tests” en page 152.
2. Effectuez les tests de vérification pour caractériser l'instrument (données entrantes).
3. Déverrouillez la sécurité du multimètre (voir la section “Tests de vérification des performances” en page 153).
4. Effectuez les procédures d'étalonnage (voir la section “Considérations relatives à l'étalonnage” en page 166).
5. Verrouillez la sécurité d'étalonnage du multimètre.
6. Notez le nouveau code de sécurité et le nombre de points d'étalonnage effectués dans le dossier de maintenance du multimètre.

REMARQUE **Assurez-vous d'avoir quitté le mode d'étalonnage lorsque vous éteignez l'appareil.**

Etalonnage depuis le panneau avant

Cette section décrit la marche à suivre pour effectuer un étalonnage depuis le panneau avant.

Pour sélectionner le mode d'étalonnage

Déverrouillez la sécurité de l'instrument (voir la section “Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage” en page 161 ou “Pour déverrouiller la sécurité de l'instrument sans code de sécurité” en page 163). Une fois la sécurité déverrouillée, la valeur de référence apparaît sur l'affichage principal.

Pour saisir les valeurs d'étalonnage

Lors des procédures d'étalonnage du multimètre numérique portable, pour saisir une valeur d'étalonnage d'entrée depuis le panneau avant :

1. Utilisez les touches de modification 

et pour sélectionner chaque chiffre de l'affichage principal.

2. Utilisez les touches fléchées 

et pour sélectionner les chiffres 0 à 9.

3. L'opération terminée, appuyez sur 

pour commencer l'étalonnage.

Considérations relatives à l'étalonnage

Pour étalonner l'appareil, vous aurez besoin d'un jeu de câbles d'entrée de test et de connecteurs, ainsi que d'une fiche de court-circuit.

REMARQUE **Après chaque réglage, l'affichage secondaire présente brièvement la mention PASS. Si l'étalonnage échoue, le multimètre portable émet un signal sonore, et un numéro d'erreur est affiché sur l'affichage secondaire. Les messages d'erreur sont décrits à la page 176. En cas d'échec de l'étalonnage, corrigez le problème et recommencez la procédure.**

Les étalonnages de chaque fonction doivent être réalisés exclusivement dans l'ordre indiqué ci-dessous.

1. Avant de procéder à l'étalonnage, laissez l'instrument préchauffer et se stabiliser pendant 5 minutes.
2. Vérifiez que l'indicateur de batterie faible n'apparaît pas pendant l'étalonnage. Remplacez les piles dès que possible pour éviter des lectures erronées.
3. Tenez compte des effets thermiques lorsque vous connectez les cordons de test à l'appareil étalon et au multimètre portable. Il est recommandé d'attendre une minute avant de commencer l'étalonnage après avoir connecté ces cordons de test.
4. Lors du réglage de la température ambiante, assurez-vous que l'instrument a été mis sous tension pendant au moins une heure avec un thermocouple de type K connecté entre l'instrument et la source d'étalonnage.

ATTENTION **N'éteignez jamais le multimètre pendant un étalonnage. Cela peut effacer la mémoire d'étalonnage pour la fonction présente.**

Valeurs d'entrée valides pour l'étalonnage

L'étalonnage peut être réalisé à l'aide des valeurs d'entrée suivantes.

Tableau 6-3 Valeurs d'entrée valides pour l'étalonnage

Fonction	Plage	Valeurs d'entrée d'amplitude valides
~ V	5V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 à 1,1 x pleine échelle
⎓ V (pour le U1251B)	5V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 à 1,1 x pleine échelle
≂ V (pour le U1252B)	5V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 à 1,1 x pleine échelle
≂ mV	50 mV, 500 mV, 1000 mV	0,9 à 1,1 x pleine échelle
µA ≂	500 µA, 5000 µA	0,9 à 1,1 x pleine échelle
mA·A ≂	50 mA, 440 mA, 5 A, 10 A	0,9 à 1,1 x pleine échelle
Ω	500 Ω, 5kΩ, 50 kΩ,500 kΩ, 5MΩ, 50 MΩ	0,9 à 1,1 x pleine échelle
→|←	Diode	0,9 à 1,1 x pleine échelle
⊣⊢ / 🌡	10 nF, 100 nF, 1000 nF, 10 µF, 100 µF, 1000 µF, 10 mF/0 °C	Vérifiez que la température est bien de 0 °C avec compensation ambiante.

Procédure d'étalonnage

Avant de commencer cette procédure, relisez les sections “Considérations sur les tests” en page 152 et “Considérations relatives à l'étalonnage” en page 166.

1. Placez le bouton rotatif sur la position "Fonction" indiquée dans le tableau d'étalonnage.
2. La sécurité de l'instrument déverrouillée, celui-ci est en mode d'étalonnage (voir la section “Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage” en page 161).

REMARQUE **L’instrument restera en mode d’étalonnage, sauf si vous appuyez simultanément sur les touches Shift et Hz pour quitter ce mode.**

3. L'affichage principal présente la valeur de référence du paramètre à étalonner.
4. Configurez chaque paramètre à étalonner.
5. Utilisez les touches fléchées Hold et Null pour sélectionner le calibre à étalonner.
6. Appliquez le signal d'entrée indiqué dans la colonne "Entrée" du tableau. Le diagramme à barres affiche la valeur de l'entrée. Il n'y a pas d'affichage du diagramme à barres pour l'étalonnage de la température.

REMARQUE **Effectuez les tests suivant l'ordre indiqué dans le tableau approprié.**

7. Saisissez la valeur réelle du signal d'entrée (voir la section “Pour saisir les valeurs d'étalonnage” en page 165).

8 Appuyez sur 

pour commencer l'étalonnage. La mention CAL clignote sur l'affichage secondaire : cela indique que l'étalonnage est en cours.

Après chaque étalonnage réussi, l'affichage secondaire affiche la mention PASS. En cas d'échec d'un étalonnage, un signal sonore long est émis et un numéro d'erreur d'étalonnage apparaît sur l'affichage secondaire. L'affichage principal affiche toujours l'élément à étalonner en cours au moment de l'erreur. Vérifiez la valeur du signal d'entrée, le calibre, la fonction de mesure, ainsi que la valeur d'étalonnage saisie pour corriger le problème et recommencez les étapes d'étalonnage.

9 Répétez les étapes 1 à 8 pour chaque point d'étalonnage.

10 Vérifiez les réglages en utilisant le chapitre “Tests de vérification des performances” en page 154 et sur le Tableau 6-4.

REMARQUE Pour les numéros de série inférieurs à MY51510001, la fréquence d'entrée de 10 kHz est appliquée à ceux marqués par un astérisque (*)

Tableau 6-4 Tableau d'étalonnage

Etape	Fonction	Calibre à étalonner	Entrée	Paramètre à étalonner	
				U1251B	U1252B
1	Placez le bouton rotatif sur la position ~ V	5V	0,3 V, 1 kHz	0,3000 V	0,3000 V
			3 V, 1 kHz	3,0000 V	3,0000 V
			3 V, 20 kHz *	3,0000 V	3,0000 V
		50V	3 V, 1 kHz	03,000 V	03,000 V
			30 V, 1 kHz	30,000 V	30,000 V
			30 V, 20 kHz *	3,0000 V	30,000 V
		500V	30 V, 1 kHz	030,00 V	030,00 V
			300 V, 1 kHz	300,00 V	300,00 V
			300 V, 20 kHz *	3,0000 V	300,00 V
		1000V	30 V, 1 kHz	0030,0 V	0030,0 V
			300 V, 1 kHz	0300,0 V	0300,0 V
			300 V, 20 kHz *	3,0000 V	0300,0 V
2	Placez le bouton rotatif sur la position ~ V (modèle U1252B) ou ⎓ V (modèle U1251B).	Short	Fiche banane double avec court-circuit par fil de cuivre entre les 2 bornes	SHort	SHort
		5V	3 V	3,0000 V	3,0000 V
		50V	30 V	30,000 V	30,000 V
		500V	300 V	300,00 V	300,00 V
		1000V	1000 V	1000,0 V	1000,0 V

Tableau 6-4 Tableau d'étalonnage (suite)

Etape	Fonction	Calibre à étalonner	Entrée	Paramètre à étalonner	
				U1251B	U1252B
3	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode ~ V	5 V	0,3 V, 1 kHz	Sans objet	0,3000 V
			3 V, 1 kHz	Sans objet	3,0000 V
			3 V, 20 kHz *	Sans objet	3,0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	Sans objet	03,000 V
			30 V, 1 kHz	Sans objet	30,000 V
			30 V, 20 kHz *	Sans objet	30,000 V
		500 V	30 V, 1 kHz	Sans objet	030,00 V
			300 V, 1 kHz	Sans objet	300,00 V
			300 V, 20 kHz *	Sans objet	300,00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	Sans objet	0030,0 V
			300 V, 1 kHz	Sans objet	0300,0 V
			300 V, 20 kHz *	Sans objet	0300,0 V
4	Placez le bouton rotatif sur la position ~ mV	Court-circuit	Fiche banane double avec court-circuit par fil de cuivre entre les 2 bornes	SHort	SHort
		50 mV	30 mV	30,000 mV	30,000 mV
		500 mV	300 mV	300,00 mV	300,00 mV
		1000 mV	1000 mV	1000,0 mV	1000,0 mV
5	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode ~ mV.	50mV	3 mV, 1 kHz	03,000 mV	03,000 mV
			30 mV, 1 kHz	30,000 mV	30,000 mV
			30 mV, 20 kHz *	30,000 mV	30,000 mV
		500mV	30 mV, 1 kHz	030,00 mV	030,00 mV
			300 mV, 1 kHz	300,00 mV	300,00 mV
			300 mV, 20 kHz *	30,000 mV	300,00 mV
		1000mV	30 mV, 1 kHz	0030,0 mV	0030,0 mV

Tableau 6-4 Tableau d'étalonnage (suite)

Etape	Fonction	Calibre à étalonner	Entrée	Paramètre à étalonner	
				U1251B	U1252B
			1000 mV, 1 kHz	1000,0 mV	1000,0 mV
			1000 mV, 20 kHz *	30,000 mV	1000,0 mV
6	Placez le bouton rotatif sur la position Ω [a]	Court-circuit	Fiche banane double avec court-circuit par fil de cuivre entre les 2 bornes	SHort	SHort
		50 MΩ	Borne d'entrée ouverte (retirer les fils de test et les fiches en court-circuit de la borne d'entrée).	oPEn	oPEn
			10 MΩ	10,000 MΩ	10,000 MΩ
		5 MΩ	3 MΩ	3,0000 MΩ	3,0000 MΩ
		500 kΩ	300 kΩ	300,00 kΩ	300,00 kΩ
		50 kΩ	30 kΩ	30,000 kΩ	30,000 kΩ
		5 kΩ	3 kΩ	3,0000 kΩ	3,0000 kΩ
		500 Ω	300 Ω	300,00 Ω	300,00 Ω
7	Tournez le bouton rotatif en position Hz/ ⊣◀ (pour le modèle U1252B) et en position ⊣◀ (pour le modèle U1251B)	Short	Fiche banane double avec fil de cuivre	SHORT	SHORT
		2 V	2 V	2,0000 V	2,0000 V
8	Placez le bouton rotatif sur la position 🌡 / ⎍.	Open	Borne d'entrée ouverte (retirer les fils de test et les fiches en court-circuit de la borne d'entrée).	oPEn	oPEn
		10 nF	3 nF	03,000 nF	03,000 nF
			10 nF	10,000 nF	10,000 nF
		100 nF	10 nF	010,00 nF	010,00 nF
			100 nF	100,00 nF	100,00 nF
		1000 nF	100 nF	0100,0 nF	0100,0 nF

Tableau 6-4 Tableau d'étalonnage (suite)

Etape	Fonction	Calibre à étalonner	Entrée	Paramètre à étalonner	
				U1251B	U1252B
			1000 nF	1000,0 nF	1000,0 nF
		10 µF	10 µF	10,000 µF	10,000 µF
		100 µF	100 µF	100,00 µF	100,00 µF
		1000 µF	1000 µF	1000,0 µF	1000,0 µF
		10 mF	10 mF	10,000 mF	10.000 mF
9	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode [b]	Sans objet	0 °C	0000,0 °C	0000,0 °C
10	Placez le bouton rotatif sur la position µA ≈ .	OPEN	Borne d'entrée ouverte (retirer les fils de test et les fiches en court-circuit de la borne d'entrée).	oPEn	oPEn
		500 µA	300 µA	300,00 µA	300,00 µA
		5000 µA	3000 µA	3000,0 µA	3000,0 µA
11	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode ~ µA.	500 µA	30 µA,1 kHz	030,00 µA	030,00 µA
			300 µA,1 kHz	300,00 µA	300,00 µA
		5000 µA	300 µA,1 kHz	0300,0 µA	0300,0 µA
			3000 µA, 1 kHz	3000,0 µA	3000,0 µA
12	Placez le bouton rotatif sur la position mA·A ≈ .	Open	Borne d'entrée ouverte (retirer les fils de test et les fiches en court- circuit de la borne d'entrée).	oPEn	oPEn
		50 mA	30 mA	30,000 mA	30,000 mA
		440 mA	300 mA	300,00 mA	300,00 mA

Tableau 6-4 Tableau d'étalonnage (suite)

Etape	Fonction	Calibre à étalonner	Entrée	Paramètre à étalonner	
				U1251B	U1252B
	Retirez le fil de test des bornes uA.mA et COM et placez-le sur les bornes A et COM.				
	Attention : Connectez l'appareil étalon aux bornes A et COM du multimètre portable avant d'appliquer 3 A et 10 A.				
		5 A	3 A	3,0000 A	3,0000 A
		10 A	10 A	10,000 A	10,000 A
	Retirez le fil de test des bornes A et COM et placez-le sur les bornes uA.mA et COM.				
13	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode ~ mA.	50 mA	3 mA, 1 kHz	03,000 mA	03,000 mA
			30 mA, 1 kHz	30,000 mA	30,000 mA
		440 mA	30 mA, 1 kHz	030,00 mA	030,00 mA
			300 mA, 1 kHz	300,00 mA	300,00 mA
	Retirez le fil de test des bornes uA.mA et COM et placez-le sur les bornes A et COM.				
	Attention : Connectez l'appareil étalon aux bornes A et COM du multimètre portable avant d'appliquer 3 A et 10 A.				
14	Appuyez sur la touche Shift pour passer en mode ~ A.	5 A	0,3 A, 1 kHz	0,3000 A	0,3000 A
			3 A, 1 kHz	3,0000 A	3,0000 A
		10 A	3 A, 1 kHz	3,0000 A	3,0000 A
			10 A, 1 kHz	10,000 A	10,000 A

Remarques concernant le tableau de réglage :

[a] Assurez-vous de réaliser le réétalonnage à l'aide d'une banane double avec fil de cuivre faisant court-circuit après avoir effectué l'étalonnage pour la résistance.

[b] Assurez-vous que le multimètre est allumé et stabilisé pendant 60 minutes au minimum, que le thermocouple de type K est connecté entre le multimètre et la borne de sortie de l'étalonneur.

– Réglez le Fluke 5520A et le multimètre sur la référence interne.

– Avant d'effectuer les mesures, connectez une extrémité du thermocouple de type K (avec connecteur TC miniature à chaque extrémité) à la sortie TC 5520A, et l'autre extrémité à un thermomètre de précision pour vérifier que la source émet la valeur requise. Si nécessaire, réglez la source.

– Pour effectuer la mesure, connectez une extrémité du thermocouple de type K (avec connecteur TC miniature à chaque extrémité) à la sortie TC 5520A, et l'autre extrémité au multimètre via un adaptateur TC vers fiche banane. Veuillez patienter au moins 1 heure pour que le multimètre se stabilise.

Pour terminer l'étalonnage

1. Déconnectez toutes les fiches de court-circuit et tous les connecteurs de l'instrument.
2. Enregistrez le nouveau nombre de points d'étalonnage .
3. Appuyez simultanément sur les touches 

et 

pour quitter le mode d'étalonnage. Eteignez l'instrument et remettez-le sous tension. Sa sécurité d'étalonnage sera verrouillée.

Pour lire le nombre de points d'étalonnage

Vous pouvez interroger l'instrument afin de déterminer le nombre de points d'étalonnage effectués.

REMARQUE **L'instrument a été étalonné avant sa livraison.**

A la réception de l'instrument, lisez ce nombre afin de connaître sa valeur initiale.

Ce nombre étant incrémenté d'une unité pour chaque point d'étalonnage, effectuer un étalonnage complet peut accroître sa valeur de nombreuses unités. Le nombre de points d'étalonnage augmente jusqu'à la valeur maximale de 65535, puis est remis à 0. Vous pouvez lire ce nombre depuis le panneau avant, après avoir déverrouillé la sécurisé de l'instrument. Pour lire le nombre de points d'étalonnage depuis le panneau avant, procédez comme suit :

1. Appuyez sur  pour accéder au mode d'étalonnage. L'affichage principal présente le nombre de points d'étalonnage.
2. Notez ce nombre.
3. Appuyez de nouveau sur la touche  pour quitter le mode d'affichage du nombre de points d'étalonnage.

Erreurs d'étalonnage

Les erreurs suivantes indiquent les anomalies susceptibles de se produire pendant l'étalonnage.

Tableau 6-5 Codes et significations des erreurs d'étalonnage

Code d'erreur	Description
200	Erreur d'étalonnage : sécurité verrouillée
002	Erreur d'étalonnage : code de sécurité incorrect
003	Erreur d'étalonnage : code du numéro de série incorrect
004	Erreur d'étalonnage : étalonnage abandonné
005	Erreur d'étalonnage : valeur hors plage
006	Erreur d'étalonnage : mesure du signal hors plage
007	Erreur d'étalonnage : fréquence hors plage
008	Erreur d'écriture dans l'EEPROM

7 Spécifications

Pour les caractéristiques et spécifications du Multimètres numériques U1251B et U1252B, référez-vous à la fiche de données à l'adresse http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.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 2009 – 2021
Édition 26, juin 2021

Imprimé en Malaisie

U1251-90045
www.keysight.com

Multimetri digitali palmari Keysight U1251B e U1252B

Guida all'uso e alla manutenzione

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Avvisi

Avviso sui diritti d'autore

© Keysight Technologies 2009 – 2021

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

Codice del manuale

U1251-90038

Edizione

Edizione 26, giugno 2021

Stampato in:

Stampato in Malesia

Pubblicato da:

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

Licenze tecnologiche

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

Dichiarazione di conformità

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

Diritti per il governo statunitense.

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

Garanzia

LE INFORMAZIONI CONTENUTE NEL PRESENTE DOCUMENTO VENGONO FORNITE "AS IS" (NEL LORO STATO CONTINGENTE) E, NELLE EDIZIONI SUCCESSIVE, POSSONO ESSERE SOGGETTE A MODIFICA SENZA ALCUN PREAVVISO. NELLA MISURA MASSIMA CONSENTITA DALLA LEGGE IN VIGORE, KEYSIGHT NON FORNISCE ALCUNA GARANZIA, ESPRESSA O IMPLICITA RIGUARDANTE IL PRESENTE MANUALE E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE, IVI INCLUSE, IN VIA ESEMPLIFICATIVA, LE GARANZIE DI 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
	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
	Terminale di conduttore di protezione		Posizione verso l'esterno di un comando a trazione e pressione
	Terminale di struttura o telaio		Posizione verso l'interno di un comando a trazione e pressione
	Equipotenzialità	**CAT III 1000 V**	Categoria III 1000 V per la protezione da sovratensioni
	Apparecchiatura interamente protetta tramite doppio isolamento o isolamento rinforzato	**CAT IV 600 V**	Categoria IV 600 V per la protezione da sovratensioni

Informazioni generali sulla sicurezza

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

- Prima di eseguire una misura di resistenza o di capacitanza oppure una prova di continuità o di un diodo, scollegare l'alimentazione dal circuito e fare scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.
- Utilizzare sempre i terminali, la funzione e la portata adatti al tipo di misura.
- Non eseguire misurazioni di tensione quando è selezionata una funzione di misura della corrente.
- Utilizzare esclusivamente batterie ricaricabili del tipo consigliato. Assicurarsi che le batterie siano state inserite correttamente secondo la giusta polarità.
- Durante il processo di carica della batteria, scollegare i puntali di misura da tutti i terminali.

AVVERTENZA

- Non superare i limiti di misurazione definiti nelle specifiche per non danneggiare lo strumento ed evitare il rischio di scossa elettrica.
- Prestare attenzione in presenza di tensioni superiori a 70V CC, 33 V CA RMS o 46,7 V di picco. Tali livelli di tensione comportano il rischio scosse elettriche.
- Non applicare una tensione maggiore di quella nominale, riportata sul multimetro, tra i terminali dello strumento o tra un qualsiasi terminale e la terra
- Controllare il corretto funzionamento del multimetro effettuando la misurazione di una tensione nota.
- Per le misurazioni di corrente, scollegare l'alimentazione del circuito prima di collegarvi il multimetro. Inserire sempre lo strumento in serie con il circuito.
- Quando si collegano le sonde, assicurarsi di collegare prima la sonda di misurazione comune. Quando si scollegano le sonde, assicurarsi di scollegare prima la sonda di misurazione sotto tensione.
- Prima di aprire il coperchio del vano batteria, scollegare strumento le sonde di misurazione dallo strumento.
- Non utilizzare il multimetro se il coperchio del vano batteria è aperto o non perfettamente chiuso.
- Sostituire la batteria non appena l'indicatore di batteria scarica  lampeggia sul display. Questa precauzione evita la possibilità di letture errate che potrebbero comportare il rischio di folgorazioni e lesioni.
- Non adoperare il prodotto in aree a rischio di esplosione o in presenza di gas o vapori infiammabili gas esplosivo, vapore o in ambienti umidi.
- Ispezionare l'involucro del multimetro per verificare che non vi siano incrinature o parti in plastica mancanti. Esaminare con particolare attenzione il rivestimento isolante dei connettori. Non utilizzare il multimetro se è danneggiato.

AVVERTENZA

- Controllare che le sonde di misurazione non presentino danni al rivestimento isolante o metallo esposto e controllare la continuità. Non utilizzare il multimetro se è danneggiato.
- Utilizzare solo caricabatterie CA certificati da Keysight per questo prodotto.
- Non utilizzare fusibili riparati o portafusibili in cortocircuito. Per garantire la protezione da sovraccarichi, sostituire i fusibili di linea con fusibili del tipo consigliato e caratterizzati da uguali valori nominali di corrente e tensione.
- Non effettuare interventi di assistenza o riparazione da soli. In alcune condizioni, potrebbero essere presenti tensioni pericolose anche ad apparecchiatura spenta. Per evitare scosse elettrice, si consiglia al personale di assistenza di effettuare interventi di riparazione solo se è presente un'altra persona in grado di prestare, se necessario, le prime cure di rianimazione e pronto soccorso.
- Per evitare il rischio di determinare condizioni pericolose, non operare la sostituzione di componenti e non modificare l'apparecchiatura. Per non danneggiare i dispositivi di protezione interni, contattare il servizio di assistenza tecnica di Keysight Technologies e inviare il prodotto per i necessari interventi di manutenzione e riparazione.
- Non utilizzare il multimetro se è danneggiato. I dispositivi di protezione interni, disponibili nel prodotto, potrebbero essere stati compromessi da danni fisici, eccessiva umidità o altra causa. Rimuovere l'alimentazione e non utilizzare il prodotto finché il corretto funzionamento non sia stato verificato da personale di assistenza qualificato. Se necessario, contattare il servizio di assistenza tecnica di Keysight Technologies e inviare il prodotto per i necessari interventi di riparazione e per la manutenzione dei dispositivi di protezione.

Categoria di misurazione

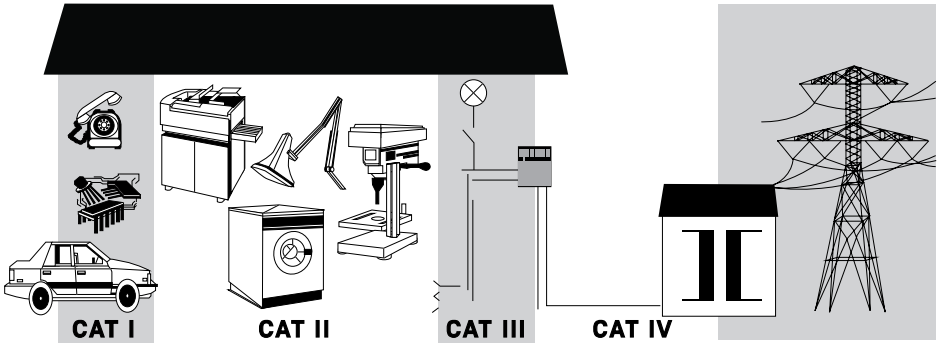
La classificazione di sicurezza del Keysight U1251B e U1252B è CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V.

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

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

Le misurazioni CAT III Misurazioni su impianti di edifici, Si tratta, ad esempio, delle misurazioni su quadri di distribuzione, interruttori di circuito, cablaggio, inclusi cavi, sbarre passanti, cassette di collegamento, commutatori, prese nelle installazioni elettriche fisse, attrezzature per uso industriale e altre attrezzature inclusi motori stazionari con connessione permanente all'installazione fissa.

Le misurazioni CAT IV Misurazioni alla sorgente dell'installazione a bassa tensione, ad esempio misure elettriche e misurazioni su dispositivi primari di protezione da sovracorrente e unità di controllo ad ondulazione.



Condizioni ambientali

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

Condizioni ambientali	Requisiti
Temperatura operativa	La precisione specificata è valida a una temperatura compresa tra -20 °C e 55 °C
Umidità operativa	La precisione specificata è valida in condizioni di umidità relativa fino all'80% per temperature non superiori a 35 °C, con diminuzione lineare fino al 50% di umidità relativa a 55 °C
Temperatura di stoccaggio	Da -40 °C a 70 °C (senza batteria inserita)
Altitudine	Fino a 2000 m
Livello di inquinamento	Livello di inquinamento 2

Conformità normativa

Il multimetro palmare U1251B e U1252B p conforme con i requisiti di sicurezza ed EMC.

Fare riferimento alla Dichiarazione di conformità all'indirizzo http://www.keysight.com/go/conformity per l'ultima revisione.

Marchi relativi alle normative

CE ISM 1-A	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). Questa etichetta affissa sul prodotto indica che l'apparecchiatura elettrica/elettronica non deve essere smaltita insieme ai rifiuti domestici.
C US	Il marchio CSA è un marchio registrato della Canadian Standards Association.		

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:

- www.keysight.com/find/handhelddmm
  (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)

In questa Guida...

1 Operazioni preliminari

Questo capitolo contiene informazioni sul pannello frontale, sul selettore rotante, sul tastierino, sul display, sui terminali e sul pannello posteriore del multimetro palmare Keysight U1251B e U1252B.

2 Misurazioni

Questo capitolo contiene informazioni su come eseguire le misurazioni con il multimetro digitale palmare U1251B e U1252B.

3 Funzioni e caratteristiche

Questo capitolo contiene informazioni sulle funzioni e sulle caratteristiche disponibili del multimetro digitale U1251B e U1252B.

4 Modifica delle impostazioni predefinite

Questo capitolo spiega come modificare le impostazioni predefinite dei dispositivi U1251B e U1252B e le altre impostazioni disponibili.

5 Manutenzione

Questo capitolo spiega come risolvere gli eventuali problemi del multimetro digitale palmare.

6 Test delle prestazioni e taratura

Questo capitolo fornisce una descrizione delle procedure di test delle prestazione e delle procedure di regolazione.

7 Specifiche

Per le caratteristiche e le specifiche dei Multimetri digitali palmari U1251B e U1252B, consultare la scheda tecnica all'indirizzo http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.pdf.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

Contenuto

Simboli di sicurezza 3
Informazioni sulla sicurezza 4
Informazioni generali sulla sicurezza 4
Categoria di misurazione 7
Condizioni ambientali 8
Marchi relativi alle normative 9
Direttiva WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) n. 2002/96/CE 10
Categoria di prodotto: 10
Supporto vendite e tecnico 10
In questa Guida... 11

1 Operazioni preliminari

Introduzione al multimetro digitale palmare U1251B/U1252B 24
Verificare la spedizione 25
Installazione della batteria 26
Regolazione del supporto inclinabile 28
Panoramica del panello anteriore 30
Panoramica del pannello posteriore 31
Panoramica del selettore 32
Panoramica del tastierino 33
Panoramica del display 35
Selezione del display mediante il pulsante Hz 40
Selezione del display mediante il pulsante Dual 42
Selezione del display mediante il pulsante Shift 45
Panoramica sui puntali 46

2 Misurazioni

Istruzioni per la misurazione 50
Misurazione della tensione 50
Misurazione della tensione CA 51

Misurazione della tensione CC 52
Misurazione dei segnali CA e CC (solo per il modello U1252B) 54
Misurazione della corrente 55
Misurazione µA e mA 55
Scala percentuale da 4 mA a 20 mA 57
Misurazione di ampere 59
Contatore di frequenze 60
Misurazione della resistenza e della conduttanza e test di continuità . 62
Test dei diodi 66
Misurazione della capacitanza 69
Misurazione della temperatura 71
Messaggi di avvertenza durante la misurazione 75
Avviso di sovraccarico 75
Avvertenza per terminale di ingresso 75
Avviso per terminale di carica 76

3 Funzioni e caratteristiche

Registrazione dinamica 78
Data Hold (Trigger Hold) 80
Refresh Hold 81
Null (Relative) 83
Visualizzazione in decibel 85
Peak Hold 1 ms 87
Registrazione dei dati 89
Registrazione manuale 89
Registrazione a intervalli 91
Verifica dei dati registrati 93
Onda quadra in uscita (per U1252B) 95
Comunicazione remota 99

4 Modifica delle impostazioni predefinite

Selezione della modalità Setup 102
Impostazione della modalità Data Hold/Refresh Hold 106
Impostazione della modalità di registrazione dei dati 107
Impostazione dei tipi di termocoppie (solo per il modello U1252B) . . 108
Impostazione dell'impedenza di riferimento per la misurazione in dBm 109
Impostazione della misurazione della frequenza minima 110
Impostazione dell'unità di temperatura 111
Impostazione della modalità automatica di risparmio energetico . . . 113
Impostazione della lettura in scala percentuale (%) 115
Impostazione della frequenza del segnale acustico 116
Impostazione del timer della retroilluminazione 117
Impostazione della velocità di trasmissione 118
Impostazione del controllo di parità 119
Impostazione della lunghezza dei bit dei dati 120
Impostazione della modalità Echo 121
Impostazione della modalità di stampa 122
Ripristino delle impostazioni di fabbrica 123
Impostazione della tensione della batteria 124
Impostazione del filtro 125

5 Manutenzione

Introduzione 128
Manutenzione generale 128
Sostituzione delle batterie 128
Considerazioni per lo stoccaggio 130
Carica della batteria 131
Procedura di controllo dei fusibili 139
Sostituzione dei fusibili 141
Risoluzione dei problemi 143
Parti di ricambio 144
Ordine delle parti di ricambio 144

6 Test delle prestazioni e taratura

Panoramica sulla taratura 146
Taratura elettronica a involucro chiuso 146
Servizi di taratura di Keysight Technologies 146
Intervallo di taratura 147
Importanza della regolazione 147
Apparecchiature per test raccomandata 148
Test operativi di base 149
Test della retroilluminazione 149
Test del display 149
Test del terminale di misura della corrente 150
Test di avviso per il terminale di carica 151
Considerazioni sui test 152
Codice di protezione della taratura 153
Test di verifica delle prestazioni 154
Rimozione del blocco di protezione per la taratura dello strumento 161
Processo di taratura 165
Utilizzo del pannello anteriore per le regolazioni 166
Considerazioni sulle regolazioni 167
Valori di regolazione validi 168
Procedura di regolazione 169
Completamento della procedura di regolazione 177
Lettura del numero di taratura 177
Errori di taratura 178

7 Specifiche

Elenco delle figure

Figura 1-1 Supporto con inclinazione a 60° 28
Figura 1-2 Supporto con inclinazione a 30° 28
Figura 1-3 Supporto in posizione sospesa 29
Figura 1-4 Pannello anteriore del modello U1252B 30
Figura 1-5 Pannello posteriore 31
Figura 1-6 Selettore rotante 32
Figura 1-7 Tastierino U1252B 33
Figura 1-8 Simboli sul display 35
Figura 1-9 Morsetti del connettore 47
Figura 2-1 Misurazione della tensione CA 51
Figura 2-2 Misurazione della tensione CC 52
Figura 2-3 Misurazione della corrente mA e mA 56
Figura 2-4 Misurazione della scala di 4-20 mA 58
Figura 2-5 Misurazione della corrente in ampere 59
Figura 2-6 Misurazione della frequenza 61
Figura 2-7 Misurazione della resistenza 62
Figura 2-8 Test di continuità con segnalazione acustica, conduttanza e resistenza 63
Figura 2-9 Misurazione della conduttanza 65
Figura 2-10 Misurazione della polarizzazione diretta del diodo . . . 67
Figura 2-11 Misurazione della polarizzazione inversa del diodo . . 68
Figura 2-12 Misurazione di capacitanza 70
Figura 2-13 Connessione della sonda del terminale all'adattatore di trasferimento senza compensazione 72
Figura 2-14 Connessione al multimetro della sonda con l'adattatore 72
Figura 2-15 Misurazione della temperatura della superficie 74
Figura 2-16 Avvertenza per terminale di ingresso 75
Figura 2-17 Avviso per terminale di carica 76
Figura 3-1 Funzionamento in modalità Registrazione dinamica . . 79
Figura 3-2 Funzionamento in modalità Data Hold 80
Figura 3-3 Funzionamento in modalità Refresh Hold 82
Figura 3-4 Funzionamento in modalità Null (Relative) 84

Figura 3-5 Funzionamento in modalità di visualizzazione dBm/dBV 86
Figura 3-6 Funzionamento in modalità Peak Hold 1 ms 88
Figura 3-7 Funzionamento in modalità di registrazione manuale 90
Figura 3-8 Registro pieno 90
Figura 3-9 Funzionamento in modalità di registrazione a intervalli (automatica) 92
Figura 3-10 Funzionamento in modalità Log Review 94
Figura 3-11 Regolazione della frequenza per l'onda quadra in uscita 96
Figura 3-12 Regolazione del duty cycle per l'onda quadra in uscita . 97
Figura 3-13 Larghezza d'impulso per l'onda quadra in uscita 98
Figura 3-14 Cavo di connessione per la comunicazione remota . . 99
Figura 4-1 Impostazione della modalità Data hold/Refersh Hold . . 106
Figura 4-2 Impostazione della modalità di registrazione dei dati . . 107
Figura 4-3 Impostazione del tipo di termocoppia 108
Figura 4-4 Impostazione dell'impedenza di riferimento per la misurazione in dBm 109
Figura 4-5 Impostazione della frequenza minima 110
Figura 4-6 Impostazione dell'unità della temperatura 112
Figura 4-7 Impostazione della modalità automatica di risparmio energetico 114
Figura 4-8 Impostazione della lettura in scala % 115
Figura 4-9 Impostazione della frequenza del segnale acustico . 116
Figura 4-10 Impostazione del timer della retroilluminazione 117
Figura 4-11 Impostazione della velocità di trasmissione per il controllo remoto 118
Figura 4-12 Impostazione del controllo di parità 119
Figura 4-13 Impostazione della lunghezza dei bit dei dati per il controllo remoto 120
Figura 4-14 Impostazione della modalità Echo per il controllo remoto 121
Figura 4-15 Impostazione della modalità di stampa per

il controllo remoto 122
Figura 4-16 Impostazione dell'operazione di reset 123
Figura 4-17 Selezione della tensione della batteria 124
Figura 4-18 Filtro CC 125
Figura 5-1 Batteria rettangolare da 9 Volt 130
Figura 5-2 Capacità della batteria in carica di mantenimento . . 133
Figura 5-3 Self test 134
Figura 5-4 Modalità di ricarica 136
Figura 5-5 Fine del ciclo di carica e stato di mantenimento 136
Figura 5-6 Procedura di caricamento della batteria 138
Figura 5-7 Procedure di controllo dei fusibili 139
Figura 5-8 Sostituzione dei fusibili 142
Figura 6-1 Display LCD 149
Figura 6-2 Avvertenza per terminale di ingresso 150
Figura 6-3 Avviso per terminale di carica 151

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.

Elenco delle tabelle

Tabella 1-1 Descrizioni e funzioni del selettore 32
Tabella 1-2 Descrizione/funzioni del tastierino 33
Tabella 1-3 Simboli generici sul display 36
Tabella 1-4 Simboli sul display principale 37
Tabella 1-5 Simboli sul display secondario 38
Tabella 1-6 Portata e conteggi della barra analogica 39
Tabella 1-7 Selezione del display mediante il pulsante Hz 40
Tabella 1-8 Selezione del display mediante il pulsante DUAL 42
Tabella 1-9 Selezione del display mediante il pulsante SHIFT 45
Tabella 1-10 Connessioni dei terminali per diverse funzioni di misurazione 47
Tabella 2-1 Descrizione delle fasi numerate 50
Tabella 2-2 Scala percentuale e portata di misurazione 57
Tabella 2-3 Portata di misurazione della continuità con segnale acustico 64
Tabella 4-1 Opzioni di configurazione disponibili nella modalità Setup 103
Tabella 4-2 Impostazioni predefinite del filtro 126
Tabella 5-1 Tensione della batteria e percentuali di carica in modalità di standby e di carica 132
Tabella 5-2 Messaggi di errore 134
Tabella 5-3 Letture delle misurazioni per il controllo dei fusibili . 140
Tabella 5-4 Specifiche dei fusibili 142
Tabella 5-5 Procedure per la risoluzione dei problemi di base . . 143
Tabella 6-1 Apparecchiature per test raccomandata 148
Tabella 6-2 Test di verifica 155
Tabella 6-3 Valori di regolazione validi 168
Tabella 6-4 Tabella di regolazione 171
Tabella 6-5 Codici di errore di calibrazione e significati 178

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.

1 Operazioni preliminari

Introduzione al multimetro digitale palmare U1251B/U1252B 24
Verificare la spedizione 25

Questo capitolo contiene informazioni sul pannello frontale, sul selettore rotante, sul tastierino, sul display, sui terminali e sul pannello posteriore del multimetro palmare Keysight U1251B e U1252B.

Introduzione al multimetro digitale palmare U1251B/U1252B

Principali funzionalità del multimetro digitale:

- Misurazione della corrente e della tensione CC, CA e CA + CC (solo sul modello U1252B).
- Calcolo del valore True RMS (valore efficace vero) per la misurazione della corrente e della tensione CA.
- Ni-MH Batteria ricaricabile con funzionalità di ricarica integrata (solo sul modello U1252B).
- Temperatura ambiente sul display secondario.
- Indicatore della capacità della batteria.
- LED retroilluminati arancioni.
- Misurazione della resistenza fino a 50 MΩ (modello U1251B) e 500 MΩ (modello U1252B).
- Misurazione della conduttanza da 0,01 nS (100 GΩ) a 50 nS.
- Misurazione della capacitanza fino a 100 mF.
- Contatore di frequenze fino a 20 MHz (modello U1252B).
- Lettura in scala % per misurazioni 4-20 mA o 0-20 mA.
- dBm con impedenza di riferimento selezionabile.
- Funzione Peak Hold 1 ms per rilevare facilmente la tensione e la corrente di spunto.
- Test della temperatura con compensazione di 0 °C selezionabile.
- Misurazione della temperatura con termocoppia di tipo K (modello U1251B) e J/K (modello U1252B).
- Misurazioni di frequenza, duty cycle e larghezza d'impulso.
- Registrazione dinamica per la lettura dei valori minimi, massimi e medi.
- Funzione Data Hold con trigger manuale o automatico e modalità Null.
- Test dei diodi e di continuità con segnalazione acustica.
- Generatore di onda quadra con frequenza, larghezza d'impulso e duty cycle selezionabili (modello U1252B).
- Software applicativo Keysight (cavo IR-USB venduto separatamente).
- Taratura a involucro chiuso.

Verificare la spedizione

Controllare di aver ricevuto, insieme al multimetro, i seguenti componenti:

- Batteria alcalina da 9 V (solo per il modello U1251B)
- Sonde per test
- Puntali di misura
- Pinze a coccodrillo
- Batteria ricaricabile da 8,4 V (solo per il modello U1252B)
- Cavo di alimentazione e adattatore CA (solo per il modello U1252B)
- Certificato di calibrazione

Se mancasse uno degli elementi descritti sopra, rivolgersi al proprio ufficio vendite Keysight più vicino.

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 multimetro debba essere reso.

Per un elenco completo e aggiornato degli accessori disponibili per il palmare, consultare la brochure degli strumenti Keysight per il palmare (5989-7340EN).

Installazione della batteria

Il multimetro è alimentato con una batteria da 9 V. Al ricevimento del multimetro, le batterie non sono installate.

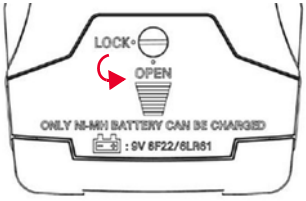
NOTA La batteria ricaricabile viene fornita scarica e deve essere caricata prima dell'uso. Dopo l'utilizzo iniziale (o dopo un periodo prolungato di inattività) la batteria potrebbe richiedere da tre o quattro cicli di ricarica/scarica prima di raggiungere la capacità massima. Consultare “Carica della batteria” a pagina 131.

ATTENZIONE Prima di procedere all'installazione della batteria, rimuovere tutti i collegamenti via cavo ai terminali e assicurarsi che il selettore sia nella posizione **OFF**. Utilizzare solo le batterie fornite insieme al multimetro.

Attenersi alla seguente procedura per installare le batterie.

1 Sollevare il supporto inclinato.





2 Sul pannello posteriore, svitare il coperchio della batteria in senso antiorario, passando dalla posizione LOCK a OPEN.

3 Far scorrere il coperchio della batteria in basso, quindi sollevarlo per inserire la batteria.



Regolazione del supporto inclinabile

Per posizionare il multimetro con un'inclinazione di 60°, tirare completamente il supporto verso l'esterno.

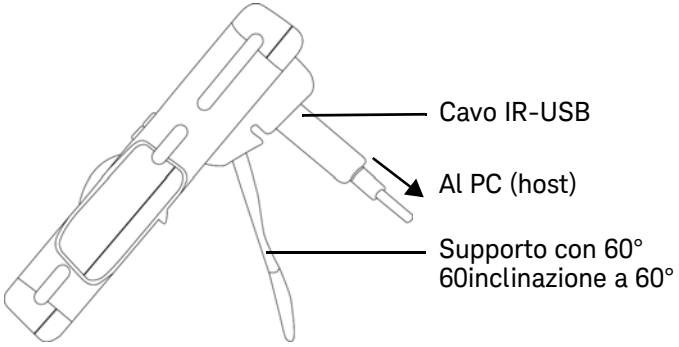


Figura 1-1 Supporto con inclinazione a 60°

Per posizionare il multimetro con un'inclinazione di 30°, piegare l'estremità del supporto in modo da risultare parallela al terreno prima di tirare il supporto completamente verso l'esterno.

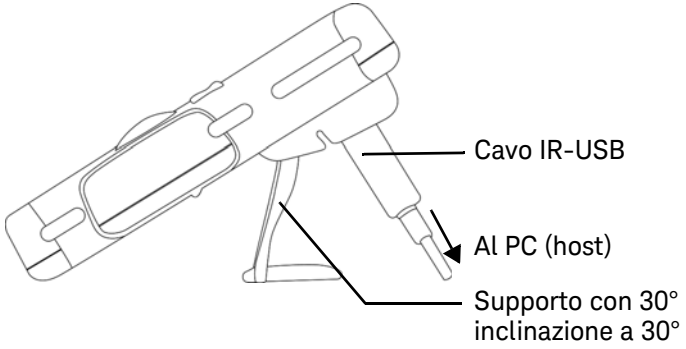


Figura 1-2 Supporto con inclinazione a 30°

Per regolare il multimetro in una posizione sospesa, seguire le istruzioni riportate sotto nella Figura 1-3.



1. Sollevare al massimo il supporto inclinabile.

2. Staccare il supporto inclinabile.

3. Girare il supporto inclinabile mettendolo parallelo al multimetro.

4. Reinserire il supporto, mettendolo in posizione verticale.

Figura 1-3 Supporto in posizione sospesa

Panoramica del panello anteriore



Figura 1-4 Pannello anteriore del modello U1252B

Panoramica del pannello posteriore



Figura 1-5 Pannello posteriore

Panoramica del selettore



Figura 1-6 Selettore rotante

Tabella 1-1 Descrizioni e funzioni del selettore

N.	Descrizione / Funzione
1	Modalità di ricarica [modello U1252B] oppure OFF
2	V CA
3	Tensione CC o tensione CC + CA [modello U1252B]
4	CC mV + CA mV, CA+CC mV [modello U1252B]
5	Resistenza (Ω), continuità e conduttanza (nS)
6	Contatore di frequenze [modello U1252B] o tensione diodo
7	Capacitanza o temperatura
8	CC µA e CA µA
9	CC mA, corrente CC, CA mA, corrente CA o corrente CA+CC
10	Uscita a onda quadra, uscita a larghezza d'impulso o duty cycle [modello U1252B] e OFF [modello U1251B]

Panoramica del tastierino

Di seguito viene illustrata la funzione di ciascun tasto. Quando si preme un tasto, il simbolo corrispondente si illumina sul display e viene emesso un segnale acustico. Impostando il selettore su una diversa posizione, l'operazione corrente viene azzerata.

Nella Figura 1-7 è illustrato il tastierino del modello U1252B. Le funzioni **ms%** (larghezza d'impulso/duty cycle) ◀ e ▶ **Hz** (contatore di frequenze) sono disponibili solo sul modello U1252B.



Figura 1-7 Tastierino U1252B

Tabella 1-2 Descrizione/funzioni del tastierino

Tasto		Funzione attivata se premuto per meno di 1 secondo	Funzione attivata se premuto per più di 1 secondo
1		 funge da commutatore per attivare/disattivare la retroilluminazione. La retroilluminazione si disattiva automaticamente dopo 30 secondi (impostazione predefinita) [a].	 visualizza la capacità della batteria per 3 secondi
2		 fissa il valore misurato. In modalità Data Hold, premere di nuovo per bloccare il valore misurato successivamente. In modalità Refresh Hold, la lettura si aggiorna automaticamente una volta che il valore si è stabilizzato e il numero di conteggi è stato superato[a].	 attiva la modalità Registrazione dinamica. Premere  di nuovo per scorrere le letture dei valori massimo, minimo, medio e attuale (indicate sullo schermo con MAXMINAVG).
3		 salva il valore visualizzato come riferimento da sottrarre alle misurazioni successive. Premere di nuovo per visualizzare il valore relativo che è stato salvato.	 attiva la modalità Peak Hold 1 ms. Premere  per scorrere le letture di picco Max. e Min.

Tabella 1-2 Descrizione/funzioni del tastierino (continua)

Tasto	Funzione attivata se premuto per meno di 1 secondo	Funzione attivata se premuto per più di 1 secondo
4 	 scorre le funzioni di misurazione corrispondenti a una particolare posizione del selettore.	 attiva la modalità Log Review. Premere  per attivare la registrazione manuale o a intervalli dei dati. Premere ◄ o ► per visualizzarei dati registrati rispettivamente per primi o per ultimi. Premere ▲ o▼ per scorrere verso l'alto o verso il basso i dati registrati. Premere  per più di 1 secondo per uscire dalla modalità.
5 	 scorre le portate disponibili per la misurazione (tranne quando il selettore è nella posizione  o Hz [modello U1252B]) [b].	 imposta la modalità Auto Range.
6 	 scorre i due display disponibili (tranne quando il selettore è nella posizione o [modello U1252B] o quando lo strumento di misurazione è in modalità Peak Hold 1 ms o Registrazione dinamica) [c].	 esce dalle modalità Hold, Null, Registrazione dinamica, Peak Hold 1 ms e doppio display.
7 	 attiva la modalità Prova in frequenza per le misure di corrente o tensione. Premere  per scorrere le funzioni di frequenza (Hz), duty cycle (%) e larghezza d'impulso (ms). Nei test relativi a duty cycle (%) e larghezza d'impulso (ms), premere  per commutare sull'impulso positivo o negativo.	 attiva la modalità di registrazione. Nella registrazione manuale dei dati, premere  per memorizzare i dati manualmente. Nella registrazione automatica dei dati, i dati sono registrati automaticamente [a]. Premere  per più di 1 secondo per uscire dalla modalità di registrazione automatica.

Note relative alle descrizioni e alle funzioni del tastierino:

[a] Vedere la Tabella 4-1 a pagina 103 per conoscere i dettagli delle opzioni disponibili.

[b] Quando il selettore è nella posizione , premere  per commutare tra la visualizzazione in °C o in °F. Quando il selettore è nella posizione Hz, premere  per commutare tra la divisione della frequenza del segnale per 1 o per 100.

[c] Quando il selettore è nella posizione , la funzione ETC è attiva per impostazione predefinita. È possibile premere  per impostare su OFF  la funzione ETC (Environment Temperature Compensation, Compensazione della temperatura ambiente). Per le misure di impulso e duty cycle, premere  per commutare la pendenza su positivo o negativo. Quando il multimetro è in modalità picco o registrazione dinamica, premere  per riavviare la modalità Peak Hold 1 ms o registrazione dinamica.

Panoramica del display

Per visualizzare il display completo (con tutti i segmenti illuminati),

tenere Hold premuto il selettore mentre lo si commuta dalla posizione OFF ad una qualsiasi posizione diversa da OFF. Dopo aver visualizzato il display completo, premere un pulsante qualsiasi per riprendere la normale funzionalità corrispondente alla posizione del selettore. Viene quindi eseguita una procedura di attivazione.

Dopo aver abilitato la funzione di spegnimento automatico (APF), lo strumento di misura attiverà la modalità di risparmio energetico. Per attivare il multimetro:

1. Impostare il selettore rotante su OFF e poi di nuovo su ON.
2. Premere un tasto qualsiasi in base alla posizione del selettore ad eccezione della posizione onda quadra in uscita (solo per il modello U1252B).
3. Per impostare il selettore rotante sull'uscita a onda quadra, premere solo i pulsanti DUAL, RANGE e HOLD o impostare il selettore su un'altra posizione (solo per il modello U1252B).

Nelle seguenti tabelle vengono illustrati i simboli che compaiono sull'LCD.

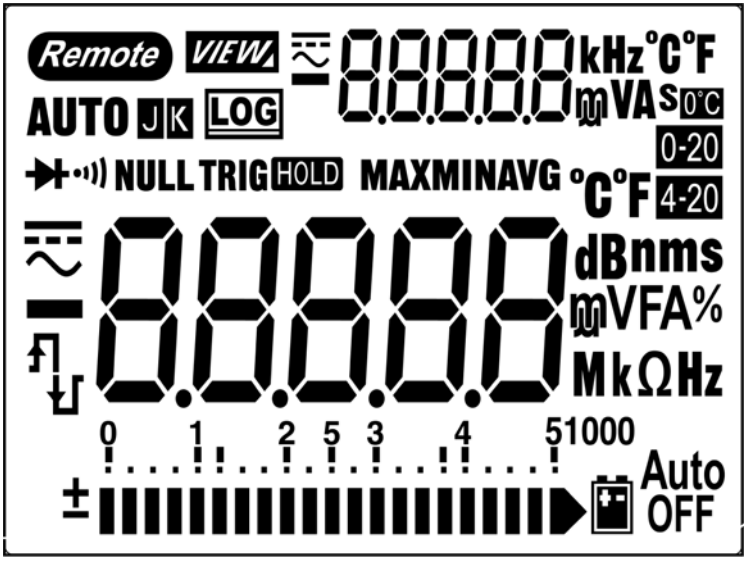


Figura 1-8 Simboli sul display

Tabella 1-3 Simboli generici sul display

Simbolo LCD	Descrizione
Remote	Controllo remoto
K J	Tipi di termocoppia: K (tipo K) J (tipo J)
NULL	Funzione zero mat. attivata
	Diodi / continuità con segnalazione acustica
	Continuità con segnalazione acustica per la misurazione della resistenza
VIEW	Modalità di visualizzazione per il controllo dei dati registrati
LOG	Indicazione di registrazione dei dati
	Uscita a onda quadra (modello U1252B)
	– Pendenza positiva per la misurazione di larghezza d'impulso (ms) e duty cycle (%) – Carica del condensatore come misurazione della capacitanza
	– Pendenza negativa per la misurazione di larghezza d'impulso (ms) e duty cycle (%) – Scarica condensatore come misurazione della capacitanza
	Indicazione di batteria esaurita
Auto OFF	Spegnimento automatico attivato
HOLD	Modalità Refresh Hold (trigger automatico)
TRIG HOLD	Modalità Data Hold (trigger manuale)
MAXMINAVG	Modalità di registrazione dinamica: valore attuale sul display principale
MAX	Modalità di registrazione dinamica: valore massimo sul display principale
MIN	Modalità di registrazione dinamica: valore minimo sul display principale

Tabella 1-3 Simboli generici sul display (continua)

AVG	Modalità di registrazione dinamica: valore medio sul display principale
HOLD **MAX**	Modalità Peak Hold 1ms: valore di picco positivo sul display principale
HOLD **MIN**	Modalità Peak Hold 1ms: valore di picco negativo sul display principale

Di seguito viene fornita una descrizione dei simboli visualizzati sul display principale.

Tabella 1-4 Simboli sul display principale

Simbolo LCD	Descrizione
AUTO	Modalità Auto range
	CA + CC
	CC
	CA
	Polarità, cifre intere e cifre decimali sul display principale
dBm	Decibel riferiti a 1 mW
dBV	Decibel relativi
MkHz	Unità di misura della frequenza: Hz, kHz, MHz
MkΩ	Unità di misura della resistenza: Ω, kΩ, MΩ
nS	Unità di misura della conduttanza
mV	Unità di misura della tensione: mV, V
µmA	Unità di misura della corrente:
%	Misurazione del duty cycle
ms	Unità di misura della larghezza d'impulso
µmnF	Unità di misura della capacitanza: nF, µF, mF
°C	Unità di misura della temperatura: scala Celsius

Tabella 1-4 Simboli sul display principale (continua)

°F	Unità di misura della temperatura: scala Fahrenheit
0-20 %	Lettura in scala percentuale, rapporto CC 0–20 mA
4-20 %	Lettura in scala percentuale, rapporto CC 4–20 mA

Di seguito viene fornita una descrizione dei simboli visualizzati sul display secondario.

Tabella 1-5 Simboli sul display secondario

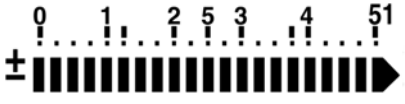
Simbolo LCD	Descrizione
	CA + CC
	CC
	CA
	Polarità, cifre intere e cifre decimali sul display secondario
kHz	Unità di misura della frequenza: Hz, kHz
	Nessuna modalità di compensazione della temperatura ambiente, solo misurazione termocoppia
°C	Unità di misura della temperatura ambiente: scala Celsius
°F	Unità di misura della temperatura ambiente: scala Fahrenheit
mV	Unità di misura della tensione: mV, V
µmA	Unità di misura della corrente: µA, mA, A
s	Tempo trascorso: s (secondo) per le modalità di registrazione dinamica e Peak Hold 1 ms

La barra analogica emula l'ago di un multimetro analogico, senza che siano visualizzati i valori superati. Quando durante la misurazione dei valori di picco o le tarature di zero si osservano segnali che cambiano rapidamente, la barra grafica fornisce indicazioni utili poiché offre una frequenza di aggiornamento più elevata, per le applicazioni che richiedono tempi di risposta rapidi.

La barra non viene utilizzata per le misurazioni di uscita a onda quadra, frequenza, duty cycle, larghezza d'impulso, scala percentuale di 0–20 mA, scala percentuale di 4–20 mA e temperatura. Quando durante la misurazione della tensione o della corrente vengono indicate sul display principale le misure di frequenza, duty cycle e larghezza d'impulso, la barra grafica rappresenta il valore della corrente o della tensione. Quando la scala 4-20 mA % o 0-20 mA % appare sul display principale, la barra grafica rappresenta il valore della corrente e non quello della percentuale.

I simboli "+" o "–" sono indicati se è stato calcolato o misurato il valore positivo o negativo. Ciascun segmento rappresenta 2500 o 500 conteggi a seconda della portata indicata sulla barra grafica dei valori di picco. Vedere la tabella riportata di seguito.

Tabella 1-6 Portata e conteggi della barra analogica

Portata	Conteggi / Segmento	Utilizzato per la funzione
	2500	V, A, Ω, diodo
	2500	V, A, Ω
	2500	V, A, Ω, nS
	500	V, A, ⊣⊢
	500	⊣⊢
	500	⊣⊢

Selezione del display mediante il pulsante Hz

La misurazione della frequenza consente di rilevare la presenza di correnti armoniche in conduttori neutri e di determinare se le correnti neutre rilevate sono il prodotto di fasi non bilanciate o di carichi non lineari. Premendo il pulsante Hz si avvia la modalità di misurazione della frequenza per misurare la corrente o la tensione. I valori della corrente o della tensione sono riportati sul display secondario e il valore della frequenza è visualizzato sul display principale. In alternativa, è possibile visualizzare i valori della larghezza d'impulso (ms) o del duty cycle. (%) sul display principale premendo di nuovo il pulsante Hz. In questo modo è possibile monitorare simultaneamente e in tempo reale la tensione o la corrente e le misure della frequenza, del duty cycle o della larghezza d'impulso. I valori della tensione o della corrente vengono visualizzati di nuovo sul display principale tenendo premuto il pulsante Dual per più di 1 secondo.

Tabella 1-7 Selezione del display mediante il pulsante Hz

Posizione del selettore (funzione)	Display principale	Display secondario
~V / ≈V per U1252B (Tensione CA)	Frequenza (Hz)	V CA
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
⎓V per U1251B / ≈V per U1252B (Tensione CC)	Frequenza (Hz)	V CC
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
≈V per U1252B (Tensione CA + CC)	Frequenza (Hz)	V CA + CC
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
≈mV (Tensione CA)	Frequenza (Hz)	CA mV
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
≈mV (Tensione CC)	Frequenza (Hz)	CC mV
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	

Tabella 1-7 Selezione del display mediante il pulsante Hz (continua)

Posizione del selettore (funzione)	Display principale	Display secondario
mV (Tensione CA + CC)	Frequenza (Hz)	CA + CC mV
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
µA (Corrente CA)	Frequenza (Hz)	CA µA
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
µA (Corrente CC)	Frequenza (Hz)	CC µA
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
µA (Corrente CA + CC) (per U1252B)	Frequenza (Hz)	CA + CC µA
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
mA·A (Corrente CA)	Frequenza (Hz)	CA mA o A
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
mA·A (Corrente CC)	Frequenza (Hz)	CC mA o A
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
mA·A (Corrente CA + CC) (per U1252B)	Frequenza (Hz)	CA + CC mA
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
Hz (Contatore di frequenze) - premere Range per selezionare la divisione della frequenza per 1 [per U1252B]	Frequenza (Hz)	- 1 -
	Larghezza d'impulso (ms)	
	Duty cycle (%)	
Hz (Contatore di frequenze) - premere Range per selezionare la divisione della frequenza per 100 [per U1252B]	Frequenza (Hz)	- 100 -

Selezione del display mediante il pulsante Dual

Premere Dual per selezionare combinazioni differenti di doppio display. La normale visualizzazione a display singolo viene riattivata premendo Dual per più di 1 secondo. Vedere la Tabella 1-8 riportata di seguito.

Tabella 1-8 Selezione del display mediante il pulsante DUAL

Posizione del selettore (funzione)	Display principale	Display secondario
~V (Tensione CA)	V CA	Hz (accoppiamento CA)
	dBm o dBV (selezionare premendo)	V CA
	V CA	Temperatura ambiente °C o °F
≂V per U1252B (Tensione CA)	V CA	Hz (accoppiamento CA)
	dBm o dBV [a]	V CA
	V CA	V CC
	V CA	Temperatura ambiente °C o °F
⎓V per U1251B/ per U1252B ≂V (Tensione CC)	V CC	Hz (accoppiamento CC)
	dBm o dBV [a]	V CC
	V CC	V CA
	V CC	Temperatura ambiente °C o °F
≂V per U1252B (Tensione CA + CC)	V CA + CC	Hz (accoppiamento CA)
	dBm o dBV [a]	V CA + CC
	V CA + CC	V CA
	V CA + CC	V CC
	V CA + CC	Temperatura ambiente °C o °F
≂mV (Tensione CA)	CA mV	Hz (accoppiamento CA)
	dBm o dBV [a]	CA mV
	CA mV	CC mV
	CA mV	Temperatura ambiente °C o °F

Tabella 1-8 Selezione del display mediante il pulsante DUAL (continua)

Posizione del selettore (funzione)	Display principale	Display secondario
mV (Tensione CC)	CC mV	Hz (accoppiamento CC)
	dBm o dBV [a]	CC mV
	CC mV	CA mV
	CC mV	Temperatura ambiente °C o °F
Note per la selezione del display mediante il pulsante DUAL:		
[a] Il formato di lettura delle misure in dBm o in dBV dipende dal formato di visualizzazione dell'ultima analisi della tensione CA effettuata. Se l'ultima analisi è stata eseguita in dBV, anche la misura successiva verrà riportata in dBV.		
mV (Tensione CA + CC) [per U1252B]	CA + CC mV	Hz (accoppiamento CA)
	dBm o dBV	CA + CC mV
	CA + CC mV	CA mV
	CA + CC mV	CC mV
	CA + CC mV	Temperatura ambiente °C o °F
µA (Corrente CC)	CC µA	Hz (accoppiamento CC)
	CC µA	CA µA
	CC µA	Temperatura ambiente °C o °F
µA (Corrente CA)	CA µA	Hz (accoppiamento CA)
	CA µA	CC µA
	CA µA	Temperatura ambiente °C o °F
µA (Corrente CA + CC) [per U1252B]	CA +CC µA	Hz (accoppiamento CA)
	CA +CC µA	CA µA
	CA +CC µA	CC µA
	CA +CC µA	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A (Corrente CC)	CC mA	Hz (accoppiamento CC)
	CC mA	CA mA
	%(0–20 o 4–20)	CC mA
	CC mA	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A (Corrente CA)	CA mA	Hz (accoppiamento CA)
	CA mA	CC mA
	CA mA	Temperatura ambiente °C o °F

Tabella 1-8 Selezione del display mediante il pulsante DUAL (continua)

Posizione del selettore (funzione)	Display principale	Display secondario
mA·A ≂ (Corrente CA + CC) [per U1252B]	CA + CC mA	Hz (accoppiamento CA)
	CA + CC mA	CA mA
	CA + CC mA	CC mA
	CA + CC mA	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A ≂ (Corrente CC)	CC A	Hz (accoppiamento CC)
	CC A	CA A
	CC A	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A ≂ (Corrente CA)	CA A	Hz (accoppiamento CA)
	CA A	CC A
	CA A	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A ≂ (Corrente CA + CC) [per U1252B]	CA + CC A	Hz (accoppiamento CA)
	CA + CC A	CA A
	CA + CC A	CC A
	CA + CC A	Temperatura ambiente °C o °F
⊣⊢ (Capacitanza) ⊣▶⊢ (Diodi)/ Ω (Resistenza)/ nS (Conduttanza)	nF / V / Ω / nS	Temperatura ambiente °C o °F
(Temperatura)	°C (°F)	Temperatura ambiente °C o °F
	°C (°F)	Compensazione della temperatura ambiente °C o °F / 0°C (selezionare premendo Dual)

Selezione del display mediante il pulsante Shift

Nella tabella seguente è illustrata la selezione del display principale, in relazione alla funzione di misurazione (posizione del selettore), mediante il pulsante Shift.

Tabella 1-9 Selezione del display mediante il pulsante SHIFT

Posizione del selettore (funzione)	Display principale
V (Tensione CA)	V CA
	dBm (in modalità doppio display)[a][b]
	dBV (in modalità doppio display) [a][b]
V per U1251B	V CC
V per U1252B (Tensione CA + CC)	V CC
	V CA
	V CA + CC
V per U1252B (Tensione CA + CC)	CC mV
	CA mV
	CA + CC mV
Ω (Resistenza)	Ω
	Ω
	nS
(Test diodi e frequenza)	Diodi
	Hz
/ (Capacitanza e temperatura)	Capacitanza
	Temperatura
µA (Corrente CA)	CC µA
	CA µA
	CA +CC µA

Tabella 1-9 Selezione del display mediante il pulsante SHIFT (continua)

Posizione del selettore (funzione)	Display principale
mA·A ≈ (Corrente CC)	CC mA
	CA mA
	CA + CC mA
	%(0–20 o 4–20)
mA·A ≈ (Corrente CA+CC)	CC A
	CA A
	CA + CC A
⊓⊔ (Onda quadra in uscita per U1252B)	Duty cycle (%)
	Larghezza d'impulso (ms)

Note sulla selezione del display mediante il pulsante SHIFT:

[a] Premere Shift per commutare tra la misurazione in dBm e in dBV.

[b] Premere Dual per più di 1 secondo per tornare alla misurazione V CA.

Panoramica sui puntali

AVVERTENZA Per evitare di danneggiare il multimetro, non superare il limite di ingresso.



Figura 1-9 Morsetti del connettore

Tabella 1-10 Connessioni dei terminali per diverse funzioni di misurazione

Posizione del selettore	Terminale di ingresso		Protezione sovraccarico
~ V	V . mV . Ω .	COM	1000 V R.M.S.,
~ V per U1252B ⎓ V per U1251B	.TEMP		
~ mV			1000 V R.M.S. per corto circuito <0,3 A
Ω			
⊣⊢			
⊣⊢			
µA ~ mA·A ~	µA . mA	COM	Fusibile a intervento rapido da 440 mA / 1000 V 30 kA
mA·A ~	A	COM	Fusibile a intervento rapido da 11 A / 1000 V 30 kA
% OUT ms per U1252B	% OUT ms f	COM	
CHG	CHG	COM	Fusibile a intervento rapido da 440 mA / 1000 V

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.

2 Misurazioni

Istruzioni per la misurazione 50
Misurazione della tensione 50
Misurazione dei segnali CA e CC (solo per il modello U1252B) 54
Misurazione della corrente 55
Contatore di frequenze 60
Misurazione della resistenza e della conduttanza e test di continuità 62
Test dei diodi 66
Misurazione della capacitanza 69
Misurazione della temperatura 71
Messaggi di avvertenza durante la misurazione 75

Questo capitolo contiene informazioni su come eseguire le misurazioni con il multimetro digitale palmare U1251B e U1252B.

Istruzioni per la misurazione

Quando si eseguono misurazioni, seguire le fasi numerate indicate nelle figure. Per una descrizione delle operazioni, consultare la Tabella 2-1.

Tabella 2-1 Descrizione delle fasi numerate

N.	Istruzioni
1	Girare il selettore rotante sull'opzione di misurazione illustrata nella figura.
2	Collegare i puntali di misura ai terminali di ingresso illustrati nella figura.
3	Misurare i punti di test.
4	Leggere i risultati sul display.

Misurazione della tensione

Il multimetro fornisce letture True RMS accurate per misurazioni CA di onde sinusoidali, quadre, triangolari, a gradino e altri tipi di onde senza offset CC. Per correnti CA con offset CC, utilizzare la misurazione CA + CC sulla posizione ≂V o ≂mV del selettore (solo per il modello U1252B).

AVVERTENZA **Prima di eseguire una misurazione, assicurarsi che le connessioni dei terminali siano corrette per la particolare misurazione. Per evitare di danneggiare il dispositivo, non superare il limite di ingresso.**

Misurazione della tensione CA

Impostare il multimetro per misurare la tensione CA come illustrato nella Figura 2-1. Misurare i punti di test e leggere il display.

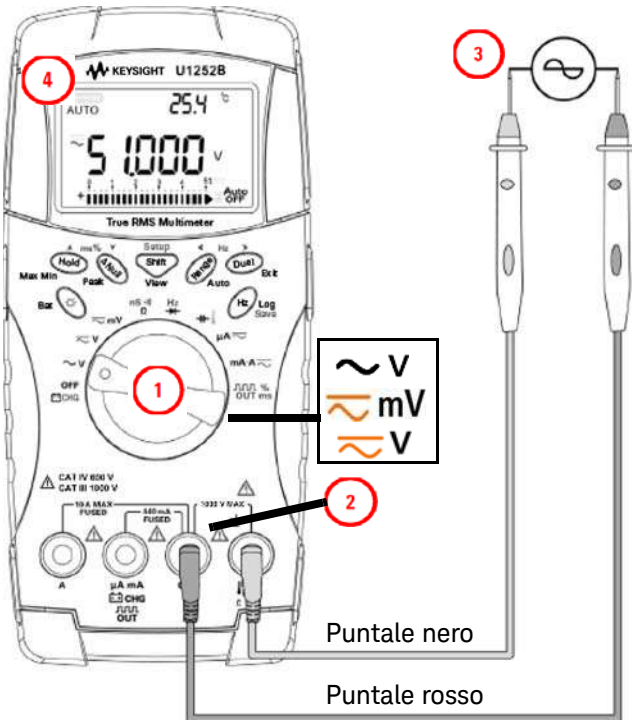


Figura 2-1 Misurazione della tensione CA

NOTA

Premere Dual per visualizzare la frequenza sul display secondario. Per un elenco delle varie combinazioni disponibili sul display secondario, vedere la Tabella 1-8 “Selezione del display mediante il pulsante Dual” a pagina 42.

Misurazione della tensione CC

Impostare il multimetro per misurare la tensione CC come illustrato nella Figura 2-2. Misurare i punti di test e leggere il display.

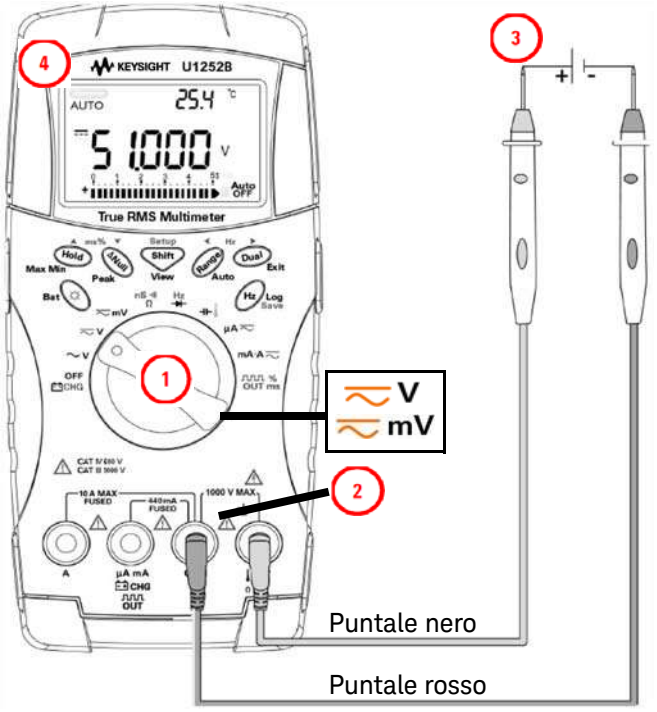


Figura 2-2 Misurazione della tensione CC

ATTENZIONE

- For measuring AC voltage signals with a DC offset, refer to the “Misurazione dei segnali CA e CC (solo per il modello U1252B)” a pagina 54.
- For measuring DC voltage from a mixed signal in DC measurement mode, ensure that the Filter is enabled (Refer to “Impostazione del filtro” a pagina 125).
- To avoid possible electric shock or personal injury, enable the Low Pass Filter to verify the presence of hazardous DC voltages. Displayed DC voltage values can be influenced by high frequency AC components and must be filtered to assure an accurate reading.

Misurazione dei segnali CA e CC (solo per il modello U1252B)

Per ottenere un valore più preciso, quando si misura l'offset CC di una tensione CA, misurare prima la tensione CA. Prendere nota della portata della tensione CA, quindi selezionare manualmente una portata di tensione CA maggiore o uguale alla portata CA. Questa procedura migliora l'accuratezza della misurazione CC garantendo che i circuiti di protezione dell'ingresso non siano attivati.

Misurazione della corrente

Misurazione µA e mA

Impostare il multimetro per misurare µA e mA come illustrato nella Figura 2-3. Misurare i punti di test e leggere il display.

NOTA

- Premere Shift per verificare che ·‴·‥·‴· sia visualizzato sul display.
- Per la misurazione di mA, impostare il selettore su µA ≂, quindi collegare il puntale di misura positivo a µ**A.mA**.
- Per la misurazione di mA, impostare il selettore su mA·A ≂, quindi collegare il puntale di misura positivo a µ**A.mA**.
- Per la misurazione di A (ampere), impostare il selettore su mA·A ≂, quindi collegare il puntale di misura positivo a **A**.
- Premere Dual per visualizzare le doppie misurazioni. Vedere la Tabella 1-8 “Selezione del display mediante il pulsante Dual” a pagina 42 per un elenco delle misurazioni DUAL disponibili.

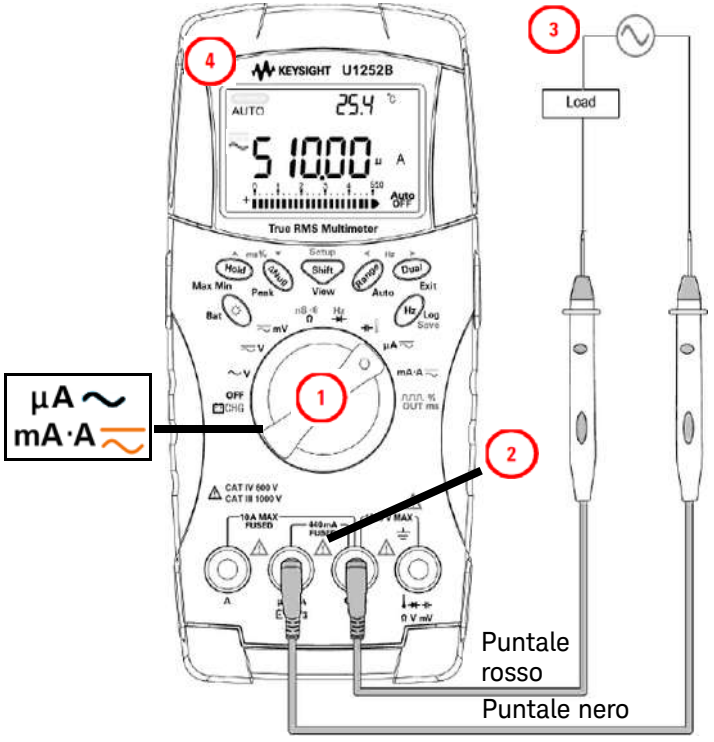


Figura 2-3 Misurazione della corrente µA e mA

Scala percentuale da 4 mA a 20 mA

Impostare il multimetro per misurare la scala percentuale come illustrato nella Figura 2-4. Misurare i punti di test e leggere il display.

NOTA

- Premere Shift per selezionare la visualizzazione della scala percentuale. Verificare che sul display sia visualizzato %0-20 o %4-20.
- La scala percentuale da 4 mA a 20 mA o da 0mA a 20mA è calcolata mediante la corrispondente misurazione CC mA. I modelli U1251B e U1252B ottimizzeranno automaticamente la risoluzione in base alla Tabella 2-2 sotto.
- Premere Range per modificare la portata di misurazione.

La scala percentuale da 4mA a 20mA o da 0mA a 20mA è impostata su due portate come di seguito indicato:

Tabella 2-2 Scala percentuale e portata di misurazione

Scala percentuale (da 4 mA a 20 o da 0 mA a 20 mA) Sempre modalità Auto range	CC mA con selezione automatica o manuale della portata
999,99%	50 mA, 500 mA
9999,9%	

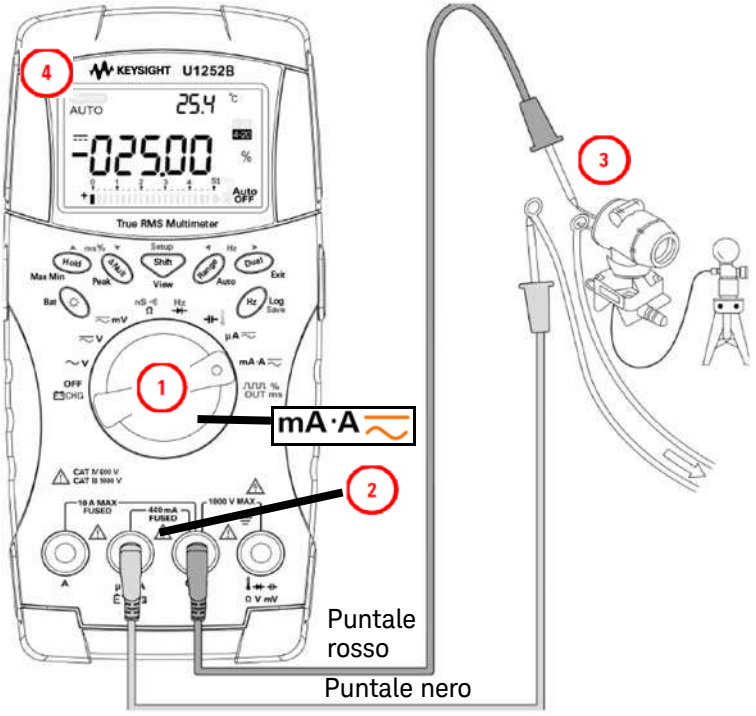


Figura 2-4 Misurazione della scala di 4-20 mA

Misurazione di ampere

Impostare il multimetro per misurare gli A (ampere) come illustrato nella Figura 2-5. Misurare i punti di test e leggere il display.

NOTA **Connettere i puntali di misura rosso e nero rispettivamente ai terminali di ingresso 10A A e COM. Il multimetro viene impostato automaticamente sulla misurazione A quando il puntale di misura rosso viene collegato al terminale A.**

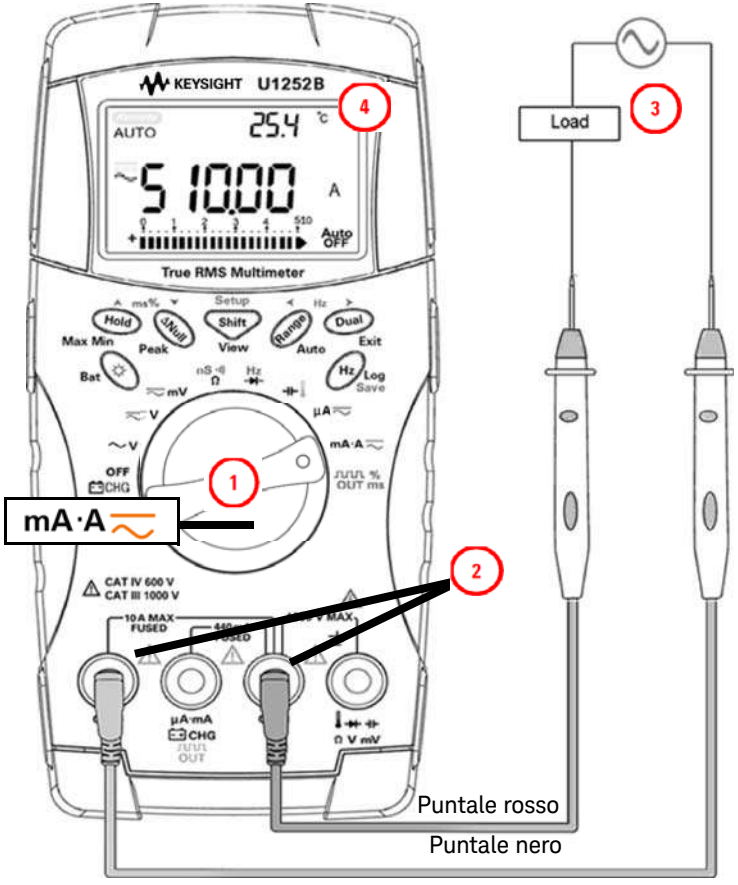


Figura 2-5 Misurazione della corrente in ampere

Contatore di frequenze

AVVERTENZA

- Utilizzare il contatore di frequenze solo per l'applicazione a bassa tensione. Non utilizzarlo mai sul sistema di alimentazione di linea.
- Per ingressi superiori a 30 Vpp, è necessario utilizzare la modalità di misurazione della frequenza disponibile con la misurazione della corrente o della tensione, al posto del contatore di frequenze.

Impostare il multimetro per misurare la frequenza come illustrato nella Figura 2-6. Misurare i punti di test e leggere il display.

NOTA

- Premere Shift per selezionare la funzione del contatore di frequenze (Hz). Il simbolo “-1-” sul display secondario indica che la frequenza del segnale di ingresso viene divisa per 1. In questo modo è possibile misurare segnali con una frequenza massima di 985 kHz.
- Se la lettura non è stabile o è uguale a zero, premere Range per selezionare la divisione della frequenza del segnale di ingresso per 100. In questo modo è possibile misurare un intervallo di frequenza superiore, fino a 20 MHz.
- Se la lettura è ancora instabile, significa che il segnale non rientra nell'intervallo.
- Mentre sul display secondario è mostrato “-1-”, è possibile premere Hz per scorrere le misurazioni relative alla larghezza d'impulso (ms), al duty cycle (%) e alla frequenza (Hz).

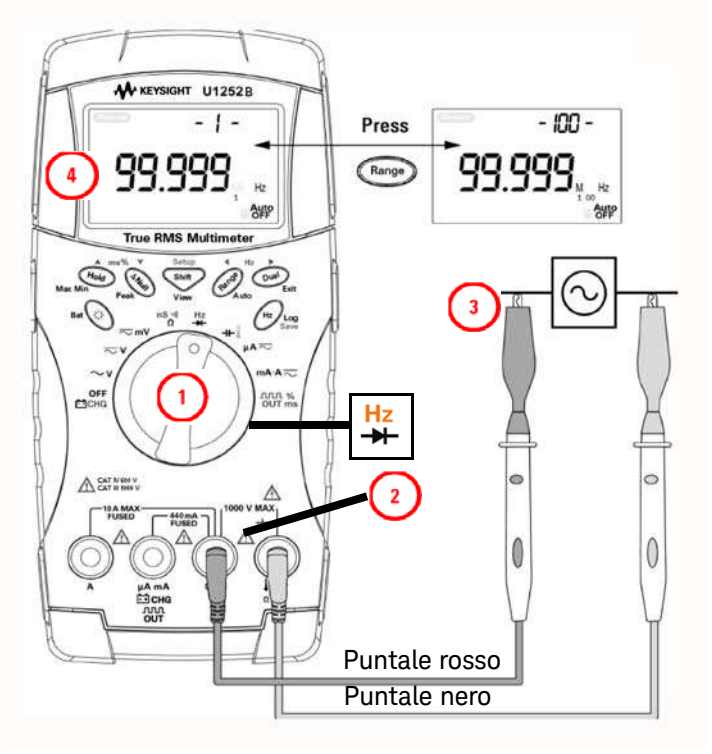


Figura 2-6 Misurazione della frequenza

Misurazione della resistenza e della conduttanza e test di continuità

ATTENZIONE **Prima di misurare la resistenza, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione per evitare possibili danni al multimetro o al dispositivo da testare.**

Impostare il multimetro per misurare la resistenza come illustrato nella Figura 2-7. Misurare i punti di test (mettendo in parallelo il resistore), quindi leggere il display.

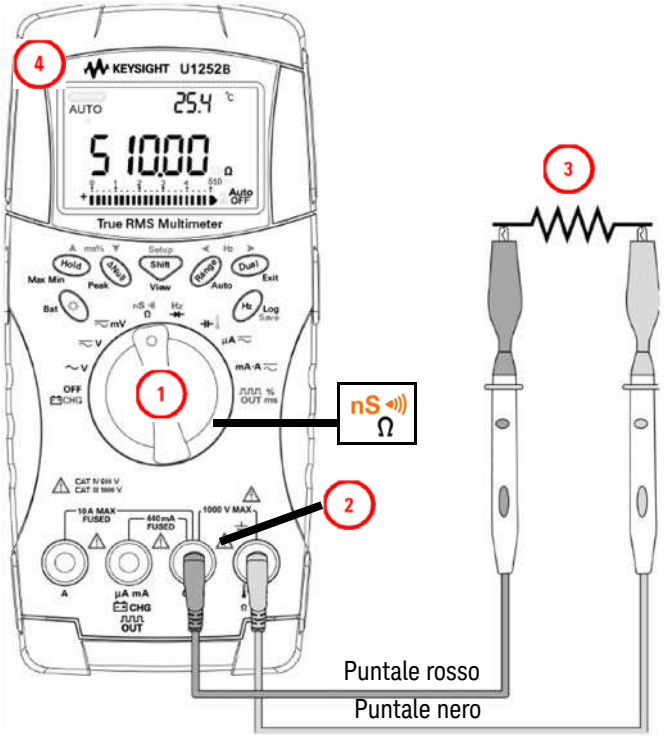


Figura 2-7 Misurazione della resistenza

Premere Shift per scorrere i test relativi alla continuità con segnalazione acustica, alla conduttanza e alla resistenza, come illustrato nella Figura 2-8.

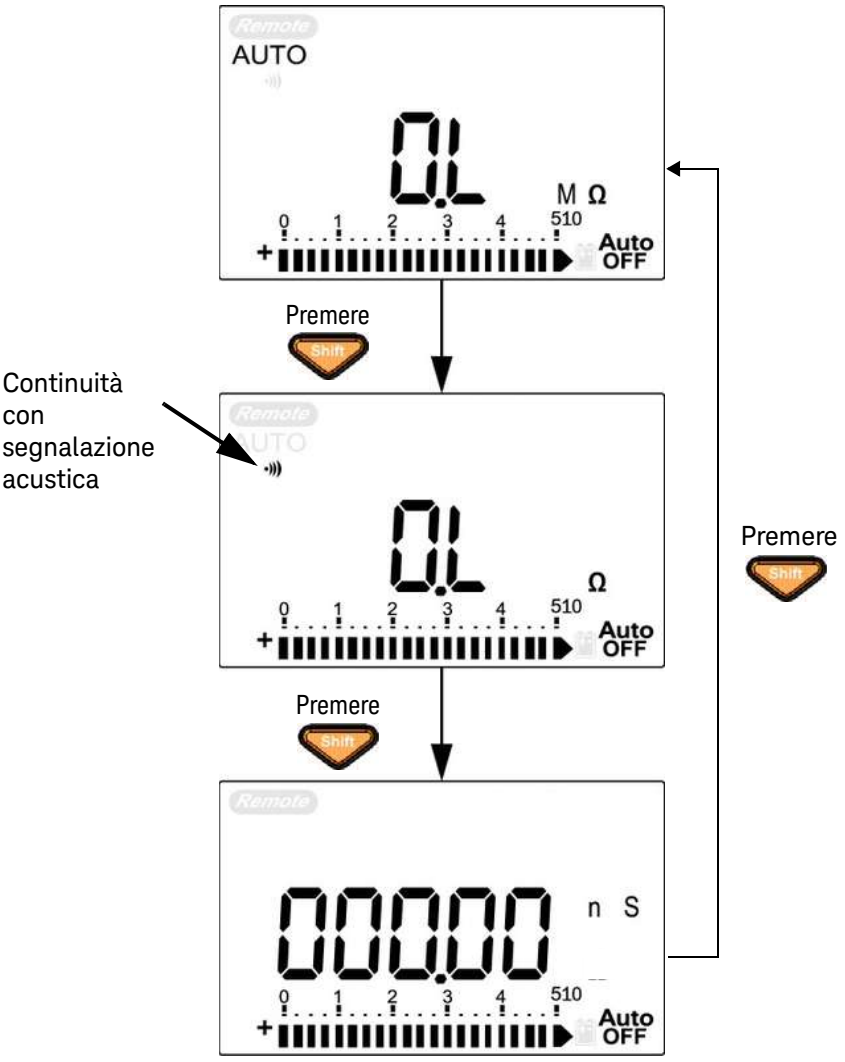


Figura 2-8 Test di continuità con segnalazione acustica, conduttanza e resistenza

Continuità con segnale acustico

Per la portata 0–500 Ω, verrà emesso un segnale acustico se il valore della resistenza è inferiore a 10 Ω. Per le altre portate, verrà emesso un segnale acustico se il valore della resistenza è inferiore ai valori tipici indicati nella seguente Tabella 2-3.

Tabella 2-3 Portata di misurazione della continuità con segnale acustico

Portata di misurazione	Soglia segnale acustico
500,00 Ω	< 10 Ω
5,0000 kΩ	< 100 Ω
50,000 kΩ	< 1 kΩ
500,00 kΩ	< 10 kΩ
5,0000 MΩ	< 100 kΩ
50,000 MΩ	< 1 MΩ
500,00 MΩ	< 10 MΩ

Conduttanza

Impostare il multimetro per misurare la conduttanza come illustrato nella Figura 2-9. Misurare i punti di test e leggere il display.

La misurazione della conduttanza facilita la misurazione dei valori di resistenza molto elevati (fino a 100 GΩ).

Poiché le letture di alti valori di resistenza sono soggette a rumore, è possibile acquisire il valore medio delle letture tramite la modalità Registrazione dinamica. Per maggiori informazioni consultare la sezione “Registrazione dinamica” a pagina 78.

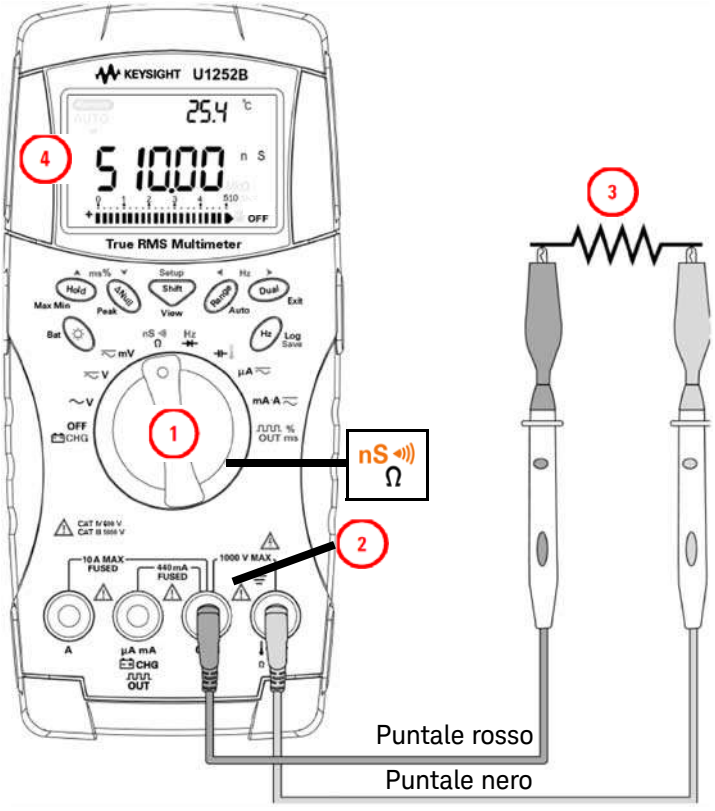


Figura 2-9 Misurazione della conduttanza

Test dei diodi

ATTENZIONE **Prima di eseguire il test dei diodi, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione per evitare possibili danni al multimetro.**

Per testare un diodo, togliere l'alimentazione dal circuito, quindi rimuovere il diodo dal circuito. Impostare il multimetro come illustrato nella Figura 2-10, quindi utilizzare la sonda di misurazione rossa sul terminale positivo (anodo) e la sonda di misurazione nera sul terminale negativo (catodo) e leggere il display.

NOTA

- **Il catodo è contrassegnato con una o più bande sulla parte laterale.**
- **Il multimetro è in grado di visualizzare un valore massimo per la polarizzazione diretta dei diodi di circa 2,1 V. I valori tipici per la polarizzazione diretta dei diodi sono compresi tra 0,3 e 0,8 V.**

Invertire quindi le sonde e misurare nuovamente la tensione dei diodi, come illustrato nella Figura 2-11 a pagina 68. Il risultato del test del diodo si basa sulle seguenti valutazioni:

- Il diodo è considerato funzionante se il multimetro visualizza “OL” in modalità di polarizzazione inversa.
- Il diodo è considerato in corto circuito se il multimetro visualizza circa 0 V sia in modalità di polarizzazione diretta che inversa e vengono emessi segnali acustici continui.
- Il diodo è considerato come un circuito aperto se il multimetro visualizza “OL” sia in modalità di polarizzazione diretta che inversa.

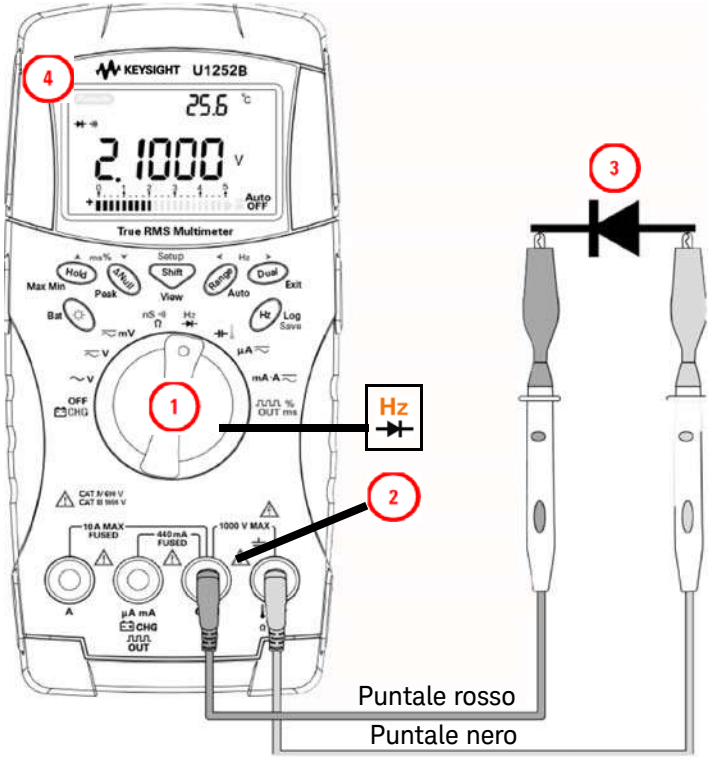


Figura 2-10 Misurazione della polarizzazione diretta del diodo

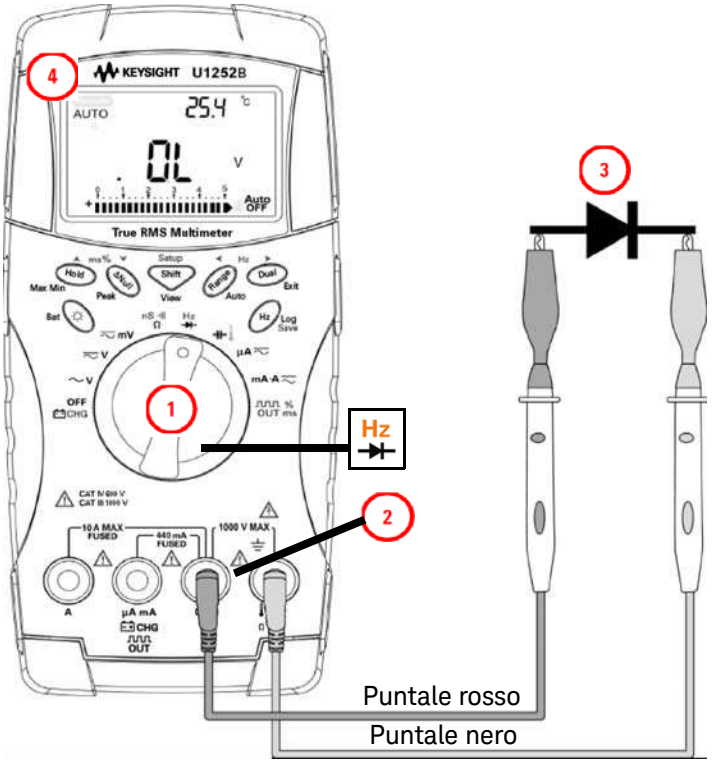


Figura 2-11 Misurazione della polarizzazione inversa del diodo

Misurazione della capacitanza

ATTENZIONE **Prima di misurare la capacitanza, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione per evitare possibili danni al multimetro o al dispositivo da testare. Per verificare che i condensatori siano stati effettivamente scaricati, utilizzare la funzione della tensione CC.**

Per misurare la capacitanza, il multimetro carica il condensatore con una corrente nota per un certo periodo di tempo, misura la tensione e quindi calcola la capacitanza. Più il condensatore è grande, più dura la carica. Di seguito vengono forniti alcuni consigli per la misurazione della capacitanza:

- Per misurare valori di capacitanza maggiori di 10.000 µF, scaricare prima il condensatore e poi selezionare una portata accettabile per la misurazione. In questo modo, sarà possibile ottenere più rapidamente il valore di capacitanza corretto.
- Per misurare piccoli valori di capacitanza, premere ΔNull con le sonde di misurazione aperte in modo da eliminare la capacitanza residua del multimetro e delle sonde.

NOTA **indica che il condensatore è in fase di caricamento. indica che il condensatore è in fase di scaricamento.**

Impostare il multimetro come illustrato nella Figura 2-12. Utilizzare il puntale della sonda rosso sul terminale positivo del condensatore e il puntale della sonda nero sul terminale negativo e leggere il display.

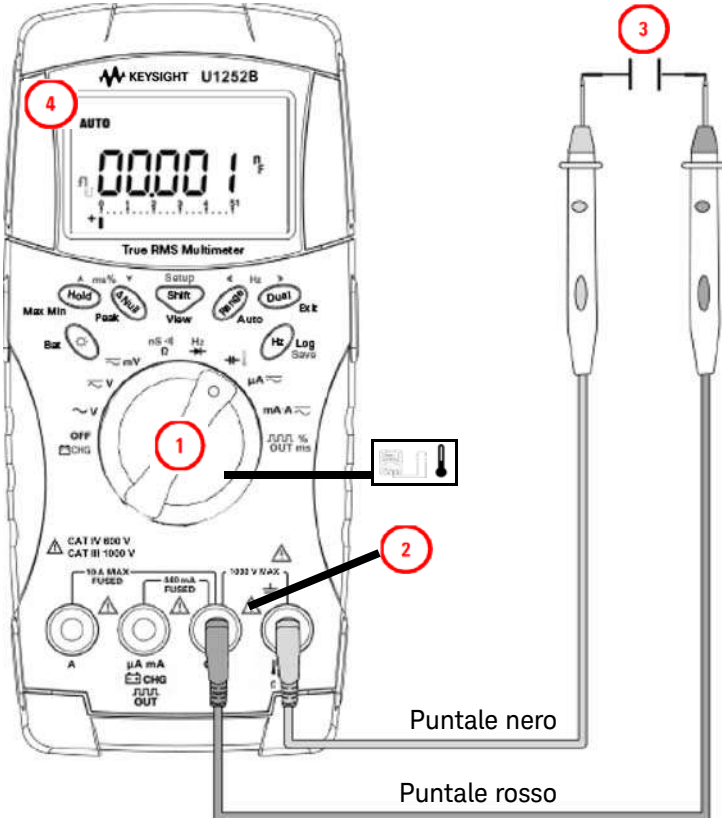


Figura 2-12 Misurazione di capacitanza

Misurazione della temperatura

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

La sonda termocoppia a bulbo è adatta per misurare temperature comprese tra –20 °C e 200 °C in ambienti compatibili con il PTFE.

Non utilizzare la sonda a termocoppia a bulbo oltre l'intervallo di temperature operative consigliato. Non immergere la sonda della termocoppia nei liquidi. Per risultati ottimali, si consiglia di utilizzare una sonda a termocoppia specifica per ciascuna applicazione, ovvero una sonda a immersione per l'utilizzo con liquidi o materiali di tipo gel e una sonda per aria per eseguire misurazioni nell'aria.

Impostare il multimetro per misurare la temperatura come illustrato nella Figura 2-15 oppure eseguire la seguente procedura:

1. Premere 

per selezionare la misurazione della temperatura.
2. Connettere la sonda termica miniaturizzata nell'adattatore di trasferimento senza compensazione, come illustrato nella Figura 2-13.
3. Connettere la sonda termica con l'adattatore ai terminali di ingresso del multimetro, come illustrato nella Figura 2-14.
4. Connettere l'adattatore di trasferimento senza compensazione con la sonda termica miniaturizzata ai terminali d'ingresso del multimetro. Per ottenere i risultati migliori, collocare il multimetro nell'ambiente operativo per almeno un'ora utilizzando per abituare l'unità alla temperatura ambiente.
5. Pulire la superficie di misurazione e assicurarsi che la sonda sia a contatto con la superficie. Ricordarsi di scollegare l'alimentazione.
6. Quando si effettuano misurazioni al di sopra della temperatura ambiente, spostare la termocoppia lungo la superficie fino a quando non si ottiene la lettura di temperatura massima.
7. Quando si effettuano misurazioni al di sotto della temperatura ambiente, spostare la termocoppia lungo la superficie fino a quando non si ottiene la lettura di temperatura minima.

8 Per rendere più rapida la misurazione, utilizzare l'adattatore con compensazione a 0 °C per controllare la variazione di temperatura del sensore della termocoppia. L'adattatore con compensazione a 0 °C facilita la misurazione immediata della temperatura relativa.

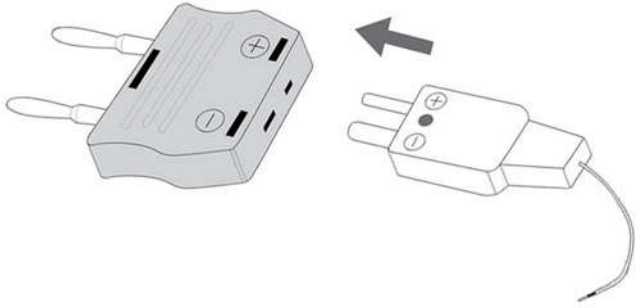


Figura 2-13 Connessione della sonda del terminale all'adattatore di trasferimento senza compensazione

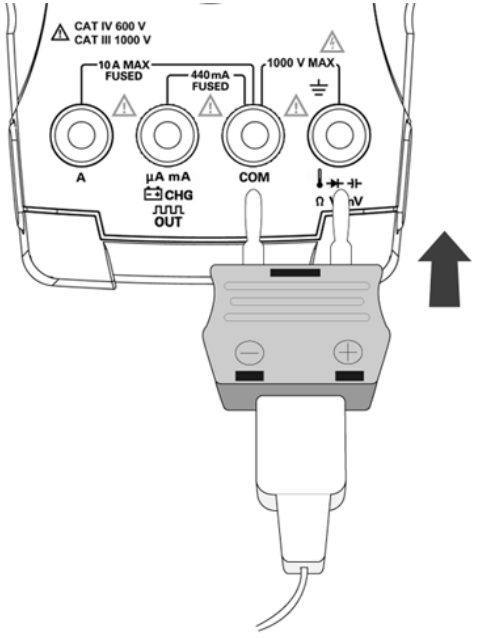


Figura 2-14 Connessione al multimetro della sonda con l'adattatore

Se si sta lavorando in un ambiente costantemente variabile, nel quale la temperatura ambiente non è costante, procedere come segue:

1. Premere Dual per selezionare la compensazione 0 °C, in modo da rendere più rapida la misurazione della temperatura relativa.
2. Evitare di mettere a contatto la sonda della termocoppia e la superficie di misurazione.
3. Una volta ottenuta una lettura costante, premere ΔNull per impostare la lettura come temperatura relativa di riferimento.
4. Toccare la superficie di misurazione con la sonda della termocoppia.
5. Leggere il display per conoscere la temperatura relativa.

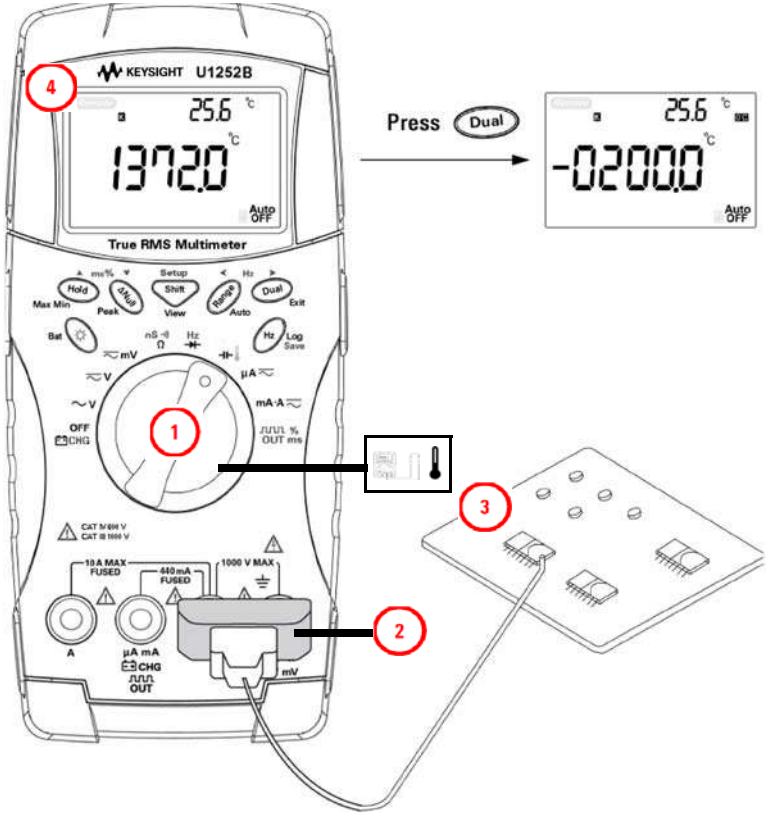


Figura 2-15 Misurazione della temperatura della superficie

Messaggi di avvertenza durante la misurazione

Avviso di sovraccarico

AVVERTENZA **Per garantire la sicurezza, prestare la massima attenzione a questo messaggio di avviso. Se viene visualizzato, rimuovere immediatamente i puntali di misura dal punto di origine della misurazione.**

Il multimetro dispone di una funzione di controllo del sovraccarico per la misurazione della tensione sia in modalità Auto Range che in quella manuale. Viene emesso periodicamente un segnale acustico ogni volta che la tensione misurata supera 1010 V. Per garantire la sicurezza, prestare la massima attenzione a questo messaggio di avviso.

Avvertenza per terminale di ingresso

Il multimetro emette un segnale acustico quando il puntale di misura viene inserito nel terminale di ingresso A ma il selettore non è impostato sulla posizione mA.A corrispondente. Nel display principale viene visualizzato il messaggio “A-Err“ lampeggiante fino a quando il puntale di misura non viene rimosso dal terminale di ingresso A. Vedere la Figura 2-16.

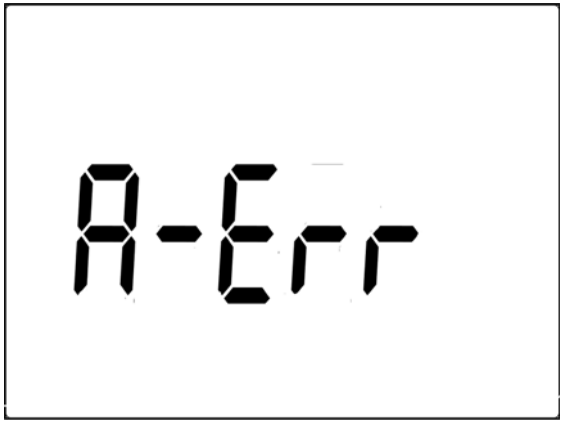


Figura 2-16 Avvertenza per terminale di ingresso

Avviso per terminale di carica

Il multimetro emette un segnale acustico quando il terminale CHG rileva un livello di tensione maggiore di 5 V e il selettore non è impostato sulla posizione OFF CHG corrispondente. Nel display principale viene visualizzato il messaggio "Ch.Err" lampeggiante fino a quando il puntale non viene rimosso dal CHG terminale d'ingresso. Vedere la Figura 2-17 sotto.

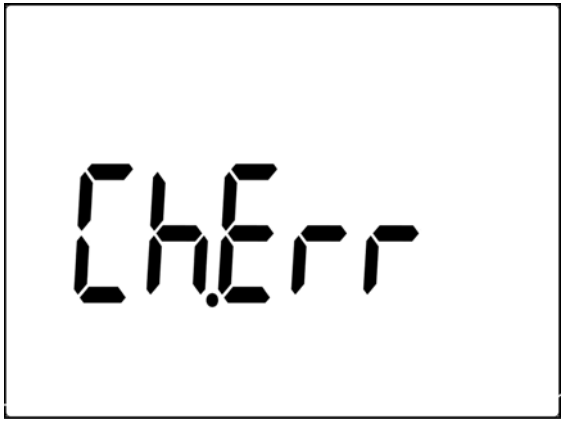


Figura 2-17 Avviso per terminale di carica

3 Funzioni e caratteristiche

Registrazione dinamica 78
Data Hold (Trigger Hold) 80
Refresh Hold 81
Null (Relative) 83
Visualizzazione in decibel 85
Peak Hold 1 ms 87
Registrazione dei dati 89
Onda quadra in uscita (per U1252B) 95
Comunicazione remota 99

Questo capitolo contiene informazioni sulle funzioni e sulle caratteristiche disponibili del multimetro digitale U1251B e U1252B.

Registrazione dinamica

La modalità Dynamic Recording può essere utilizzata per rilevare le onde della tensione di accensione e spegnimento intermittenti nonché per verificare le prestazioni di misurazione in caso di assenza dell'operatore durante il processo. Durante la registrazione delle letture, è possibile eseguire altre attività.

La lettura media risulta utile per risolvere i problemi correlati a ingressi instabili, stimare la percentuale del tempo di funzionamento di un circuito e verificare le prestazioni di un circuito. Il tempo trascorso è visualizzato sul display secondario. Il valore massimo è 99999 secondi. Quando si raggiunge il valore massimo, sul display viene visualizzato **"OL"**.

1. Premere Hold per più di 1 secondo per accedere alla modalità Registrazione dinamica. Il multimetro ora si trova in modalità continua o non Data Hold (non Trigger Hold). Vengono visualizzati **"MAXMINAVG"** e il valore di misurazione attuale. Il multimetro emette un segnale acustico quando viene registrato un nuovo valore massimo o un nuovo valore minimo.
2. Premere Hold per spostarsi ciclicamente tra la lettura massima, la lettura minima, la lettura media e la lettura attuale. Gli indicatori **MAX**, **MIN**, **AVG** e **MAXMINAVG** si accendono in base alle letture visualizzate.
3. Premere Hold o Dual per più di 1 secondo per uscire dallamodalità Registrazione dinamica.

NOTA

- Premere Dual per riavviare la modalità Registrazione dinamica.
- Il valore medio corrisponde alla media effettiva di tutti i valori misurati che sono stati acquisiti in modalità Registrazione dinamica. Se si registra un sovraccarico, la funzione di calcolo della media verrà interrotta e il valore medio sarà impostato su "**OL**" (Overload, sovraccarico Auto OFF è disabilitato in modalità Registrazione dinamica).

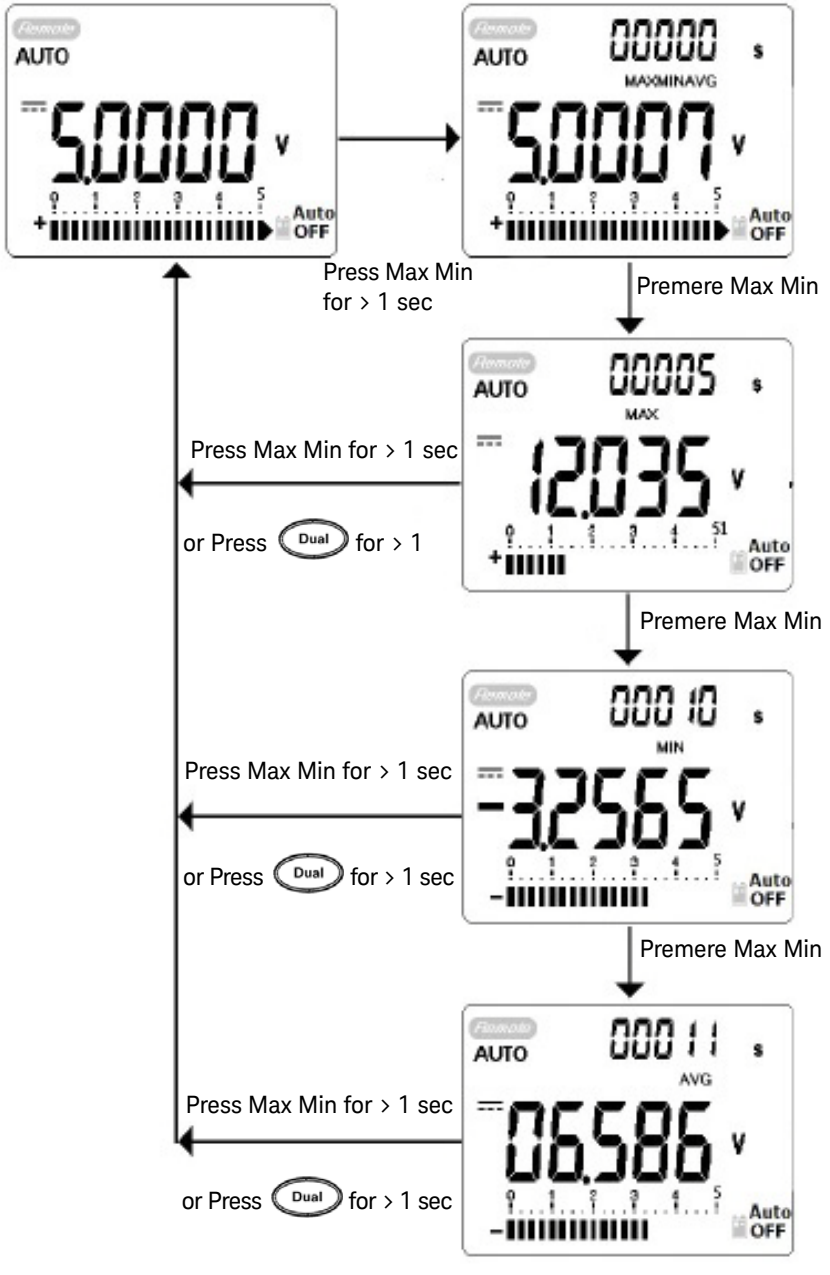


Figura 3-1 Funzionamento in modalità Registrazione dinamica

Data Hold (Trigger Hold)

La funzione Data Hold consente agli operatori di bloccare il valore digitale visualizzato.

1. Premere Hold per bloccare il valore visualizzato e attivare la modalità di trigger manuale. Viene visualizzato l'indicatore **TRIG** HOLD.
2. Premere Hold per attivare il blocco del successivo valore misurato. **TRIG** lampeggia prima che il nuovo valore venga aggiornato sul display.
3. Tenere premuto Hold o Dual per più di 1 secondo per uscire da questa modalità.

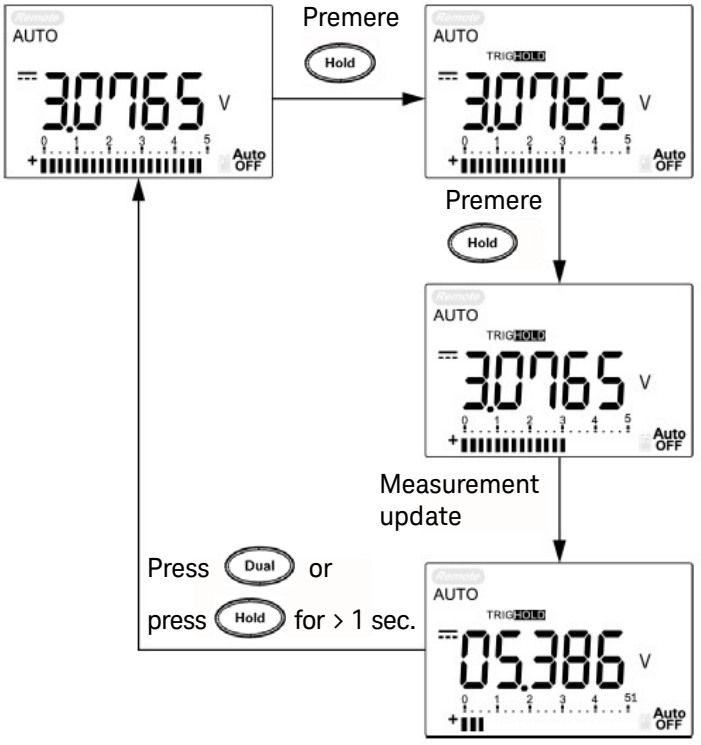


Figura 3-2 Funzionamento in modalità Data Hold

Refresh Hold

La funzione Refresh Hold consente agli operatori di bloccare il valore digitale visualizzato. La barra grafica non è fissa, ma continuerà a rappresentare il valore misurato all'istante. Si può utilizzare la modalità Setup per abilitare la modalità Refresh Hold se si lavora con valori fluttuanti. Questa funzione consente l'auto trigger del valore nonché il suo aggiornamento con un nuovo valore misurato. Viene emesso un segnale acustico informativo.

1. Premere Hold per accedere alla modalità Refresh Hold. Il valore presente verrà bloccato e comparirà il simbolo HOLD.
2. Il multimetro è pronto per memorizzare un nuovo valore non appena la variazione del valore di misurazione sarà maggiore del limite di variazione impostato. Mentre il multimetro attende di memorizzare un nuovo valore stabile, il simbolo HOLD lampeggia.
3. Il simbolo HOLD non lampeggerà più non appena il nuovo valore misurato sarà stabile. A questo punto sarà aggiornato sul display. Il simbolo rimarrà attivo e il multimetro emetterà un segnale acustico informativo.
4. Premere di nuovo Hold per interrompere la funzione Refresh Hold.

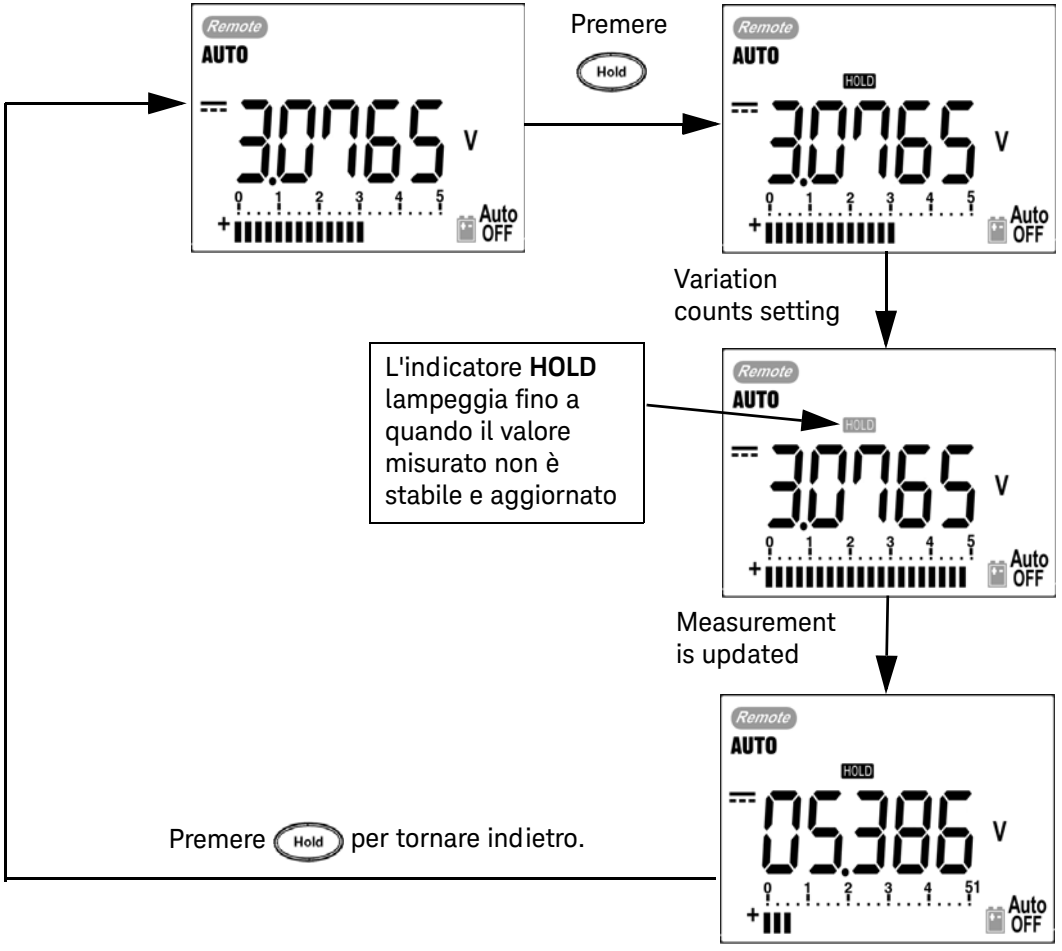


Figura 3-3 Funzionamento in modalità Refresh Hold

NOTA

- Per la misurazione della tensione e della corrente, il valore memorizzato non verrà aggiornato se la lettura è inferiore a 500 conteggi.
- Per la misurazione della resistenza e dei diodi, il valore memorizzato non verrà aggiornato se la lettura si trova in "**OL**" (stato aperto).
- È possibile che il valore memorizzato non venga aggiornato quando la lettura non raggiunge lo stato stabile per tutte le misurazioni.

Null (Relative)

La funzione Null sottrae un valore memorizzato dalla misurazione attuale e mostra la differenza.

1 Premere ΔNull per memorizzare la lettura visualizzata come valore di riferimento da sottrarre dalle misurazioni successive e per azzerare il display. Viene visualizzato l'indicatore **Null**.

2 Premere ΔNull per visualizzare il valore di riferimento memorizzato. L'indicatore **Null** lampeggia per 3 secondi prima che il display venga azzerato.

3 Per uscire da questa modalità, premere ΔNull mentre l'indicatore **Null** sta lampeggiando sul display.

NOTA

- La funzione Null può essere impostata sia per la modalità Auto Range che per quella manuale, ma non in caso di sovraccarico.
- Nella misurazione della resistenza, il multimetro legge un valore diverso da zero a causa della presenza dei puntali di misura. Utilizzare la funzione Null per azzerare il display.
- Nella misurazione della tensione CC, l'effetto termico influenzerà l'accuratezza della misurazione. Per azzerare il display, mettere in corto i puntali di misura e premere ΔNull non appena il valore visualizzato diventa stabile.

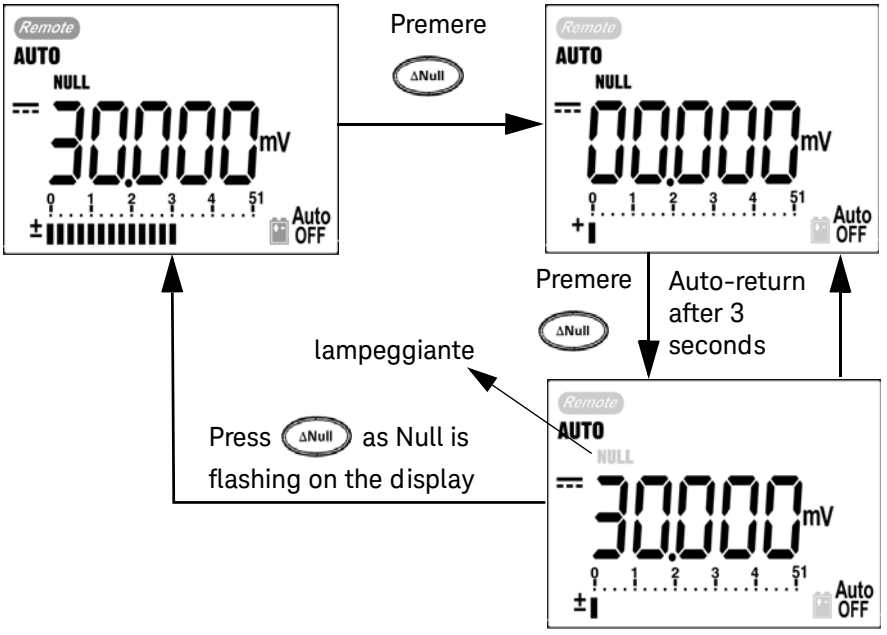


Figura 3-4 Funzionamento in modalità Null (Relative)

Visualizzazione in decibel

L'operazione dBm calcola la potenza fornita a una resistenza di riferimento rispetto a 1 mW e può essere applicata alle misurazioni CC V, CA V e CA + CC V per la conversione in decibel. La misurazione della tensione viene convertita in dBm mediante la seguente formula:

$$\text{dBm} = 10 \log_{10}\left[\frac{1000 \text{ x } (\text{measuring value})^2}{\text{reference impedance}}\right]$$

La resistenza di riferimento può essere selezionata tra 1 e 9999Ω in modalità Setup. Il valore predefinito è 50Ω.

Il valore in decibel della tensione viene calcolato rispetto a 1 V mediante la seguente formula:

dBV = 20 $\log_{10}$ Vin

1 Nella posizione ~V, ≈V o ≈mV del selettore, premere Dual per visualizzare la misurazione dBm sul display principale. Sul display secondario viene visualizzata la misurazione della tensione CA.

NOTA **Se il selettore si trova nella posizione "~ V", premere Shift per passare dalla misurazione dBV a quella dBm e viceversa. È possibile selezionare la misurazione dBm o dBV in posizione ACV, tale selezione sarà il riferimento per altre misurazioni di tensione.**

2 Premere Dual per più di 1 secondo per uscire da questa modalità.

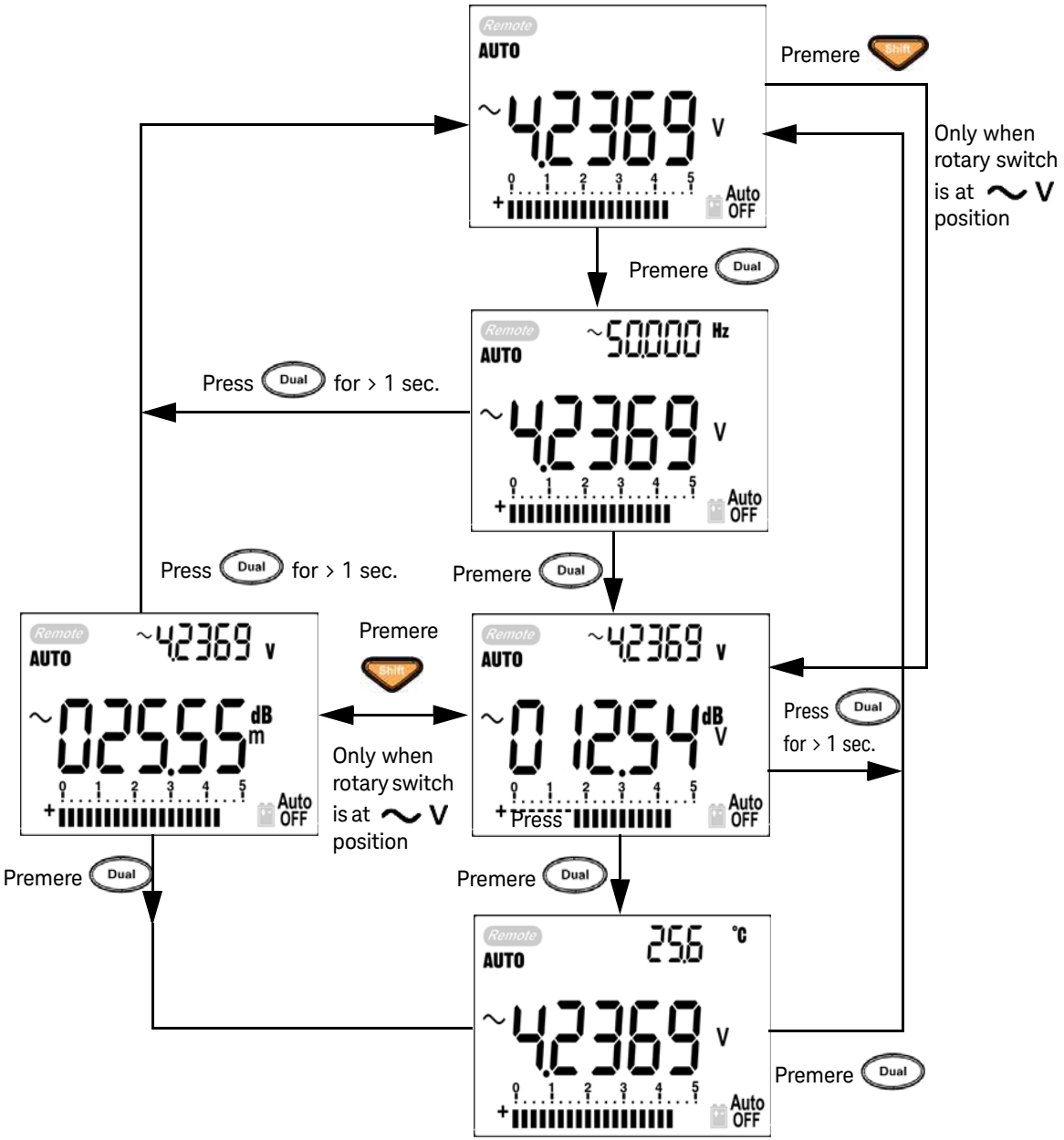


Figura 3-5 Funzionamento in modalità di visualizzazione dBm/dBV

Peak Hold 1 ms

La funzione Peak Hold consente di misurare la tensione di picco per l'analisi di componenti quali trasformatori di distribuzione dell'alimentazione e condensatori di correzione del fattore di potenza. La tensione di picco ottenuta può essere utilizzata per determinare il fattore di cresta:

Fattore di cresta = Valore di picco/Valore True RMS

1 Premere ΔNull per più di 1 secondo per attivare o disattivare la modalità Peak Hold 1 ms.

2 Premere Hold per scorrere tra le letture relative ai picchi minimo e massimo. HOLD **MAX** indica il picco massimo, mentre HOLD **MIN** indica il picco minimo.

NOTA

- **Se la lettura è "OL", premere Range per modificare la portata della misurazione e riavviare la misurazione per la registrazione dei picchi.**
- **Se è necessario riavviare la registrazione dei picchi, premere Dual.**

3 Tenere premuto Dual o ΔNull per oltre 1 secondo per uscire dalla questa modalità.

4 In base alle misurazioni indicate nella Tabella 3-6 a pagina 88, il Fattore di cresta sarà 2,5048/1,768 =1,416.

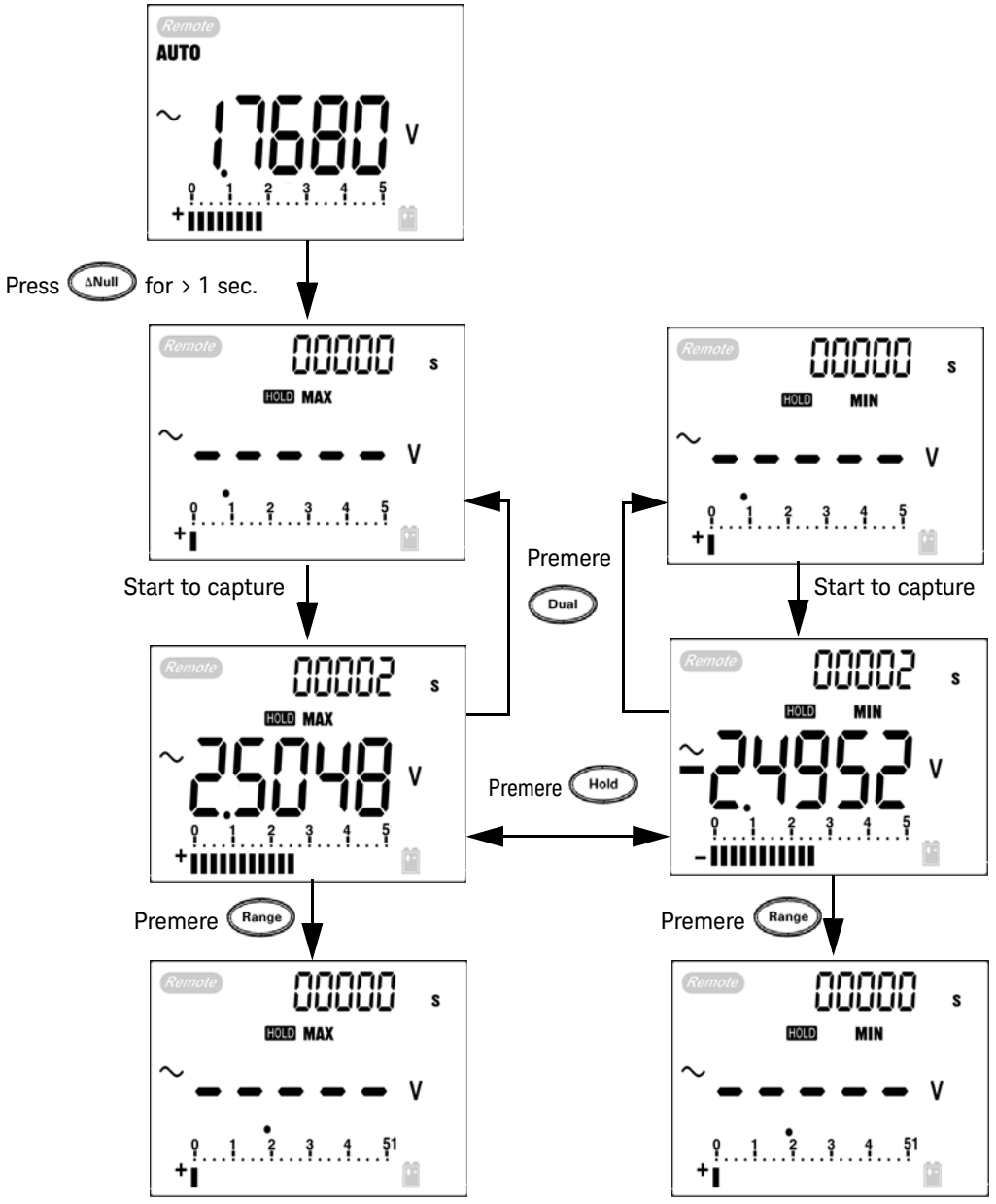


Figura 3-6 Funzionamento in modalità Peak Hold 1 ms

Registrazione dei dati

La funzione Data Logging offre la possibilità di registrare i dati di test per revisioni e analisi future. I dati vengono memorizzati in una memoria non volatile. Pertanto rimarranno disponibili anche durante lo spegnimento del multimetro o la sostituzione della batteria.

Sono disponibili due opzioni di registrazione: manuale (Hand) e a intervalli (Time), da definire in modalità Setup.

I valori vengono registrati solo sul display principale.

NOTA **Per utilizzare la funzione di registrazione dei dati è necessario connettere il multimetro a un PC utilizzando il cavo IR-USB U1173A (aquistato a parte) e scaricare il software per la registrazione dei dati dal sito di Keysight. Andare all'indirizzo http://www.keysight.com/find/hhTechLib per scaricare il software.**

Registrazione manuale

Prima di tutto, controllare di aver specificato la registrazione manuale (Hand) in modalità Setup.

1. Premere Hz per più di 1 secondo per memorizzare il valore e la funzione presenti sul display principale. Vengono visualizzati l'indicatore LOG e l'indice di registrazione. Quest'ultimo lampeggia sul display secondario per 3 secondi prima di tornare alla normale visualizzazione.
2. Premere di nuovo e tenere premuto Hz per passare al valore successivo da salvare in memoria.

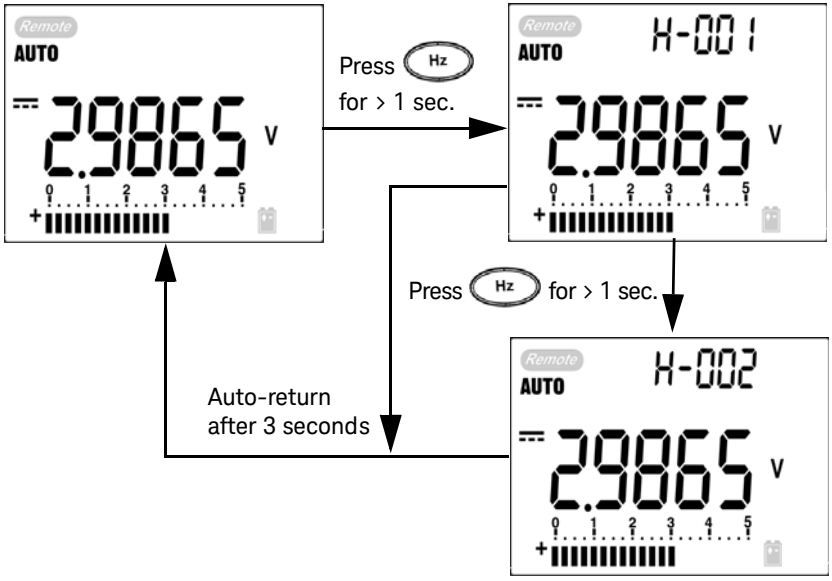


Figura 3-7 Funzionamento in modalità di registrazione manuale

NOTA È possibile memorizzare un massimo di 100 voci. Una volta raggiunto questo valore, sul display secondario verrà visualizzato l'indicatore "**FULL**", come mostrato in Figura 3-8.

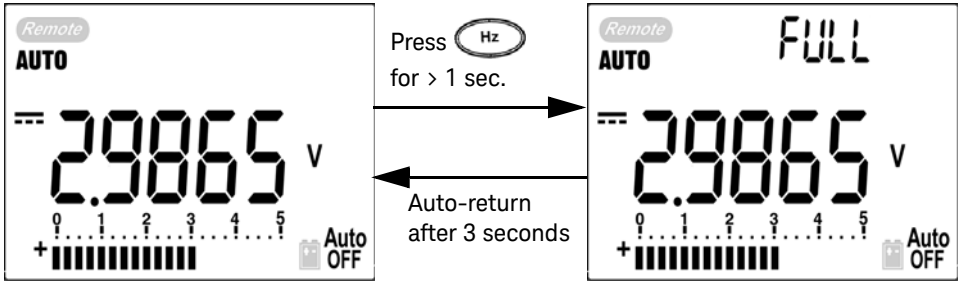


Figura 3-8 Registro pieno

Registrazione a intervalli

Prima di tutto, controllare di aver specificato la registrazione a intervalli (Time) in modalità Setup.

1 Premere Hz per più di 1 secondo per memorizzare il valore e la funzione presenti sul display principale. Vengono visualizzati l'indicatore LOG e l'indice di registrazione. La lettura verrà salvata automaticamente in memoria in base all'intervallo impostato in modalità Setup.

NOTA **È possibile memorizzare un massimo di 200 voci. Una volta raggiunto questo valore, sul display secondario verrà visualizzato l'indicatore "FULL".**

2 Premere Hz per più di 1 secondo per uscire da questa modalità.

NOTA **Quando è attivata la modalità di registrazione a intervalli (automatica), tutte le funzioni del tastierino verranno disattivate, ad eccezione della funzione Log.**

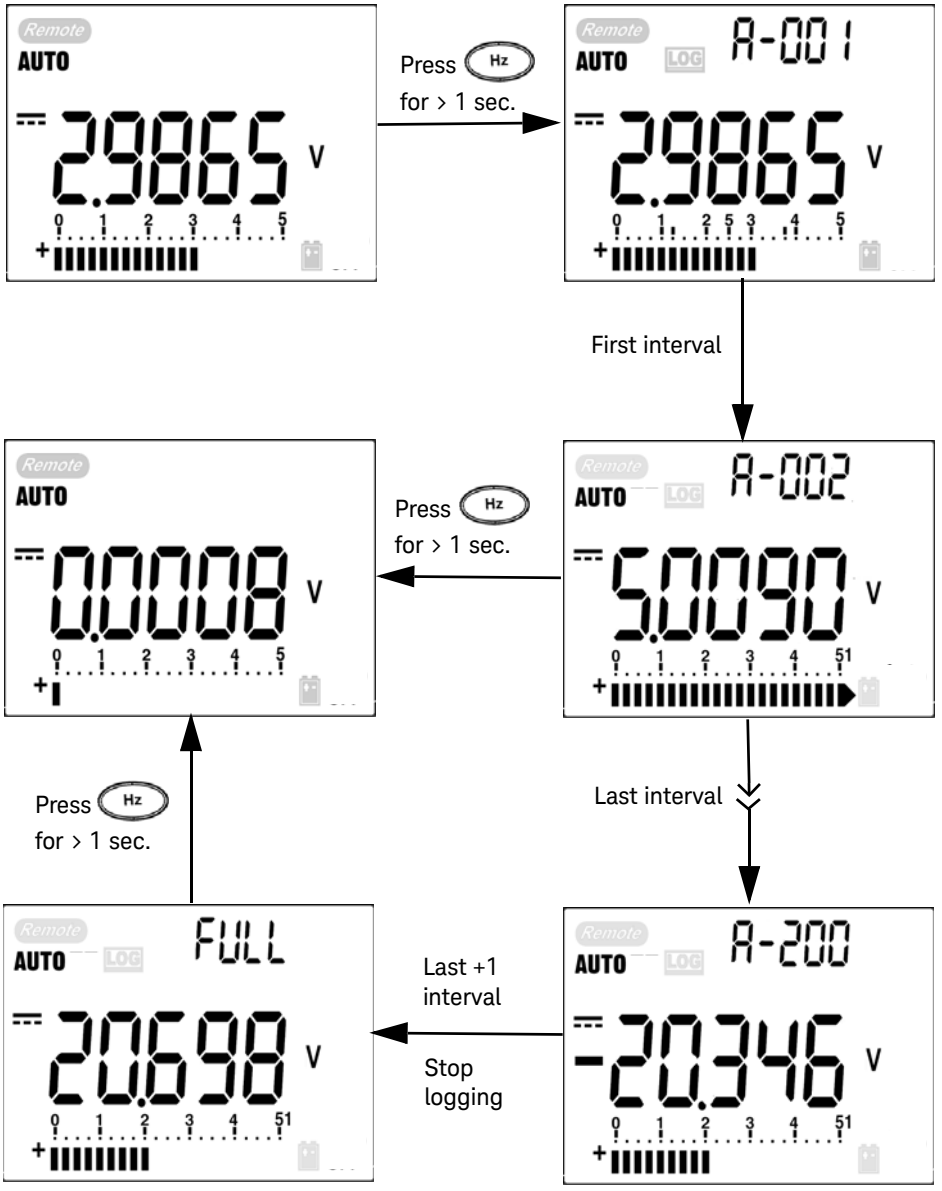


Figura 3-9 Funzionamento in modalità di registrazione a intervalli (automatica)

Verifica dei dati registrati

1. Premere Shift per più di 1 secondo per accedere alla modalità Log Review. Vengono visualizzati l'ultima voce registrata e l'ultimo indice di registrazione.
2. Premere Shift per passare dalla modalità di registrazione manuale a quella di registrazione a intervalli (automatica).
3. Premere ▲ per spostarsi in avanti o ▼ per spostarsi all'indietro tra i dati registrati. Premere ◀ per selezionare la prima registrazione e ▶ per selezionare la seconda per una navigazione rapida.
4. Premere Hz per più di 1 secondo nella modalità Log Review desiderata per cancellare i dati registrati.
5. Premere Shift per più di 1 secondo per uscire dalla modalità.
6. Durante la verifica dei dati, sia in modalità di registrazione manuale che a intervalli, premere LOG per più di 1 secondo per cancellare tutti i valori di registrazione della rispettiva modalità.

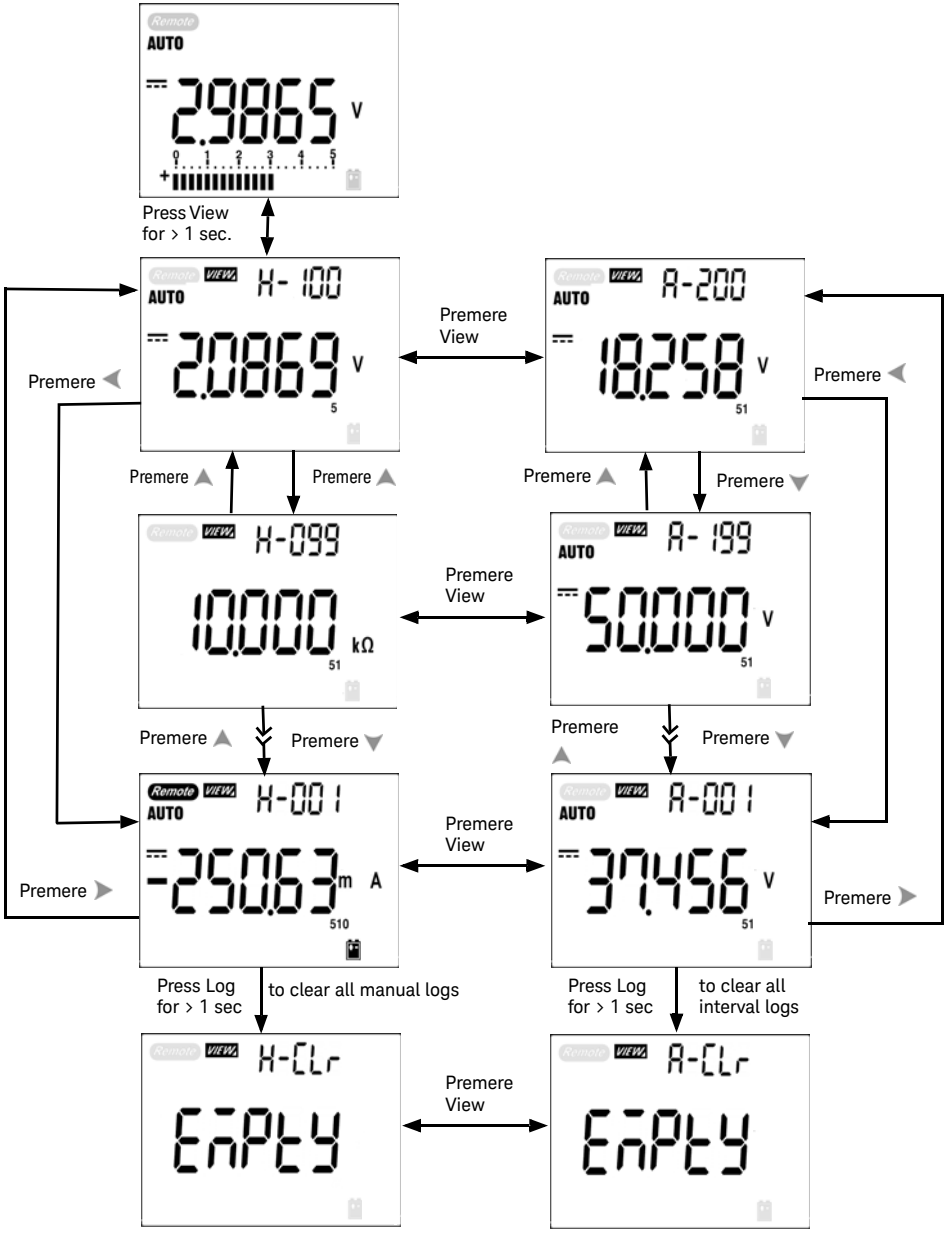


Figura 3-10 Funzionamento in modalità Log Review

Onda quadra in uscita (per U1252B)

La funzione di uscita ad onda quadra può essere utilizzata per generare un'uscita con modulazione di larghezza d'impulso (PWM) oppure per fornire una sorgente di clock sincrono (generatore di velocità). È possibile inoltre utilizzare questa funzione per controllare e calibrare display di flussometri, contatori, tachimetri, oscilloscopi, convertitori di frequenza, trasmettitori di frequenza e altri dispositivi di ingresso basati su frequenza.

1 Impostare il selettore sulla posizione OUT % ms. L'impostazione di visualizzazione predefinita è 600 Hz sul display secondario e 50% di duty cycle sul display principale.

2 Premere ◀ o ▶ per scorrere tra le frequenze disponibili (è possibile scegliere tra 28 frequenze):

Frequenza (Hz)
0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

NOTA La funzione del pulsante Hz è la stessa del pulsante ▶.

3 Premere Shift per selezionare il duty cycle (ms) sul display principale.

4 Premere ▲ o ▼ per regolare il duty cycle. Il duty cycle può essere impostato per 256 passaggi, ognuno dei quali è pari a 0,390625%. Sul display viene indicata soltanto la risoluzione migliore con 0,001%.

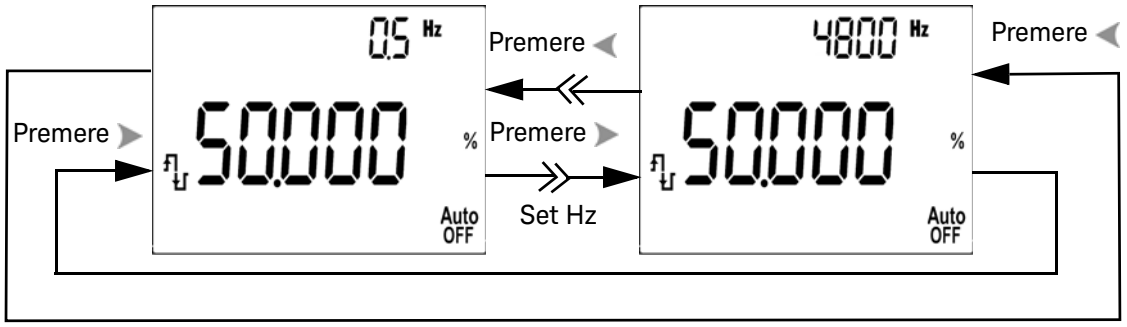


Figura 3-11 Regolazione della frequenza per l'onda quadra in uscita

5 Premere Shift per selezionare la larghezza d'impulso (%) sul display principale.

6 Premere ▲ o ▼ per regolare la larghezza d'impulso. La larghezza d'impulso può essere impostata su 256 passaggi, ognuno dei quali è pari a 1/ (256 x frequenza). La portata viene regolata automaticamente nell'intervallo compreso tra 9,9999 e 9999,9 ms.

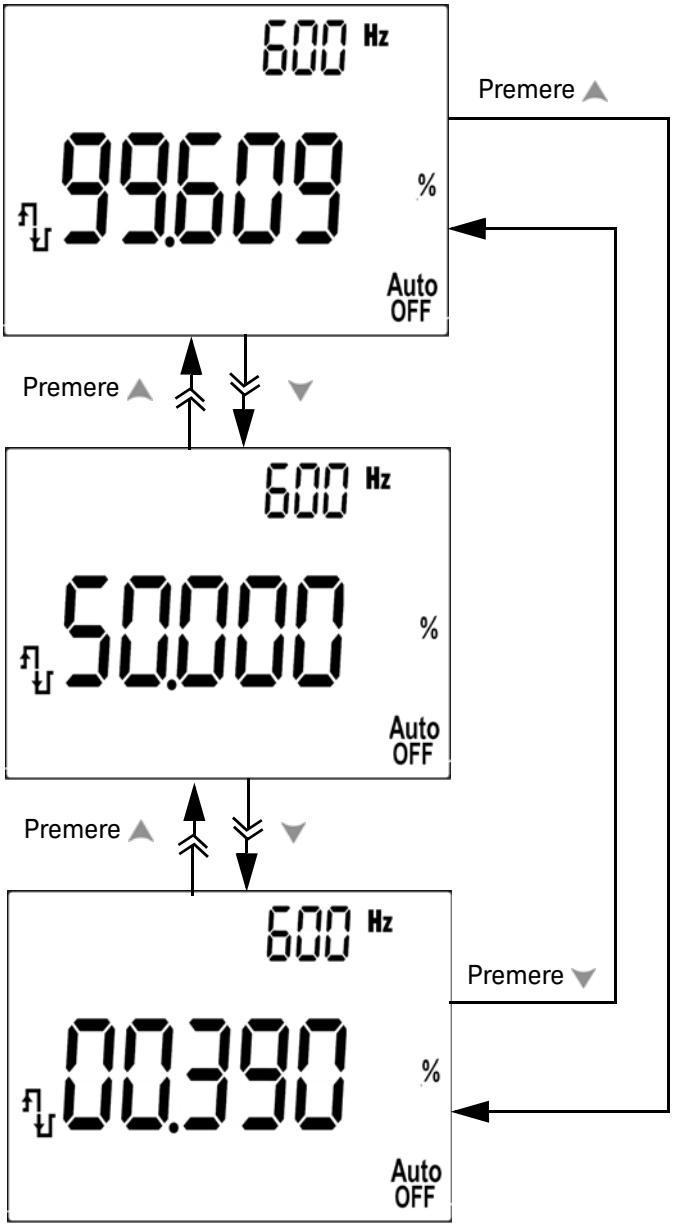


Figura 3-12 Regolazione del duty cycle per l'onda quadra in uscita

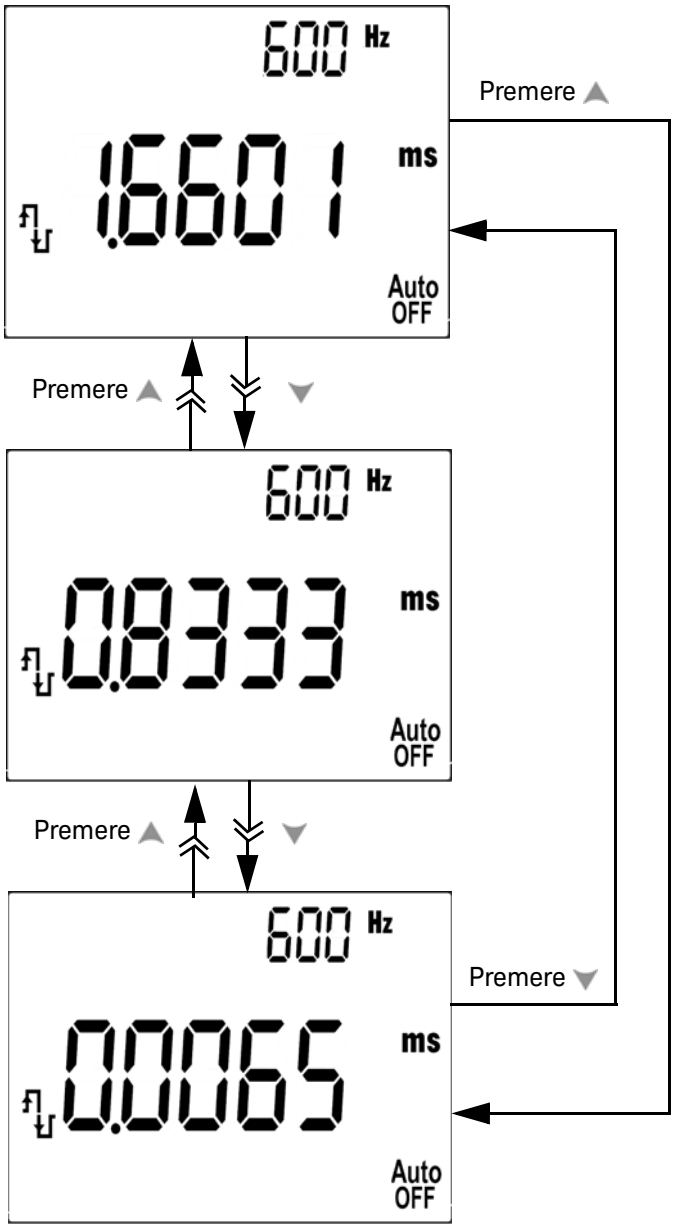


Figura 3-13 Larghezza d'impulso per l'onda quadra in uscita

Comunicazione remota

Il multimetro dispone di una funzionalità di comunicazione bidirezionale (full duplex) che semplifica la memorizzazione dei dati dal multimetro al PC. Per utilizzare questa funzione è necessario il cavo opzionale IR-USB, da utilizzare con un software applicativo disponibile per il download sul sito Web di Keysight.

Per dettagli sulla comunicazione remota dal PC al multimetro, fare clic su Guida dopo aver avviato il software Keysight GUI Data Logger oppure consultare la guida rapida GUI Data Logger (U1251-90023).

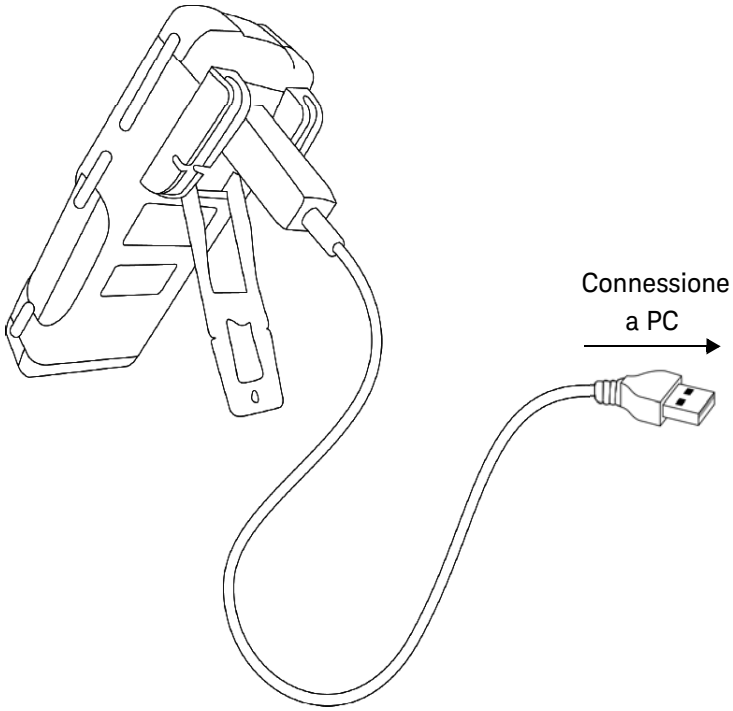


Figura 3-14 Cavo di connessione per la comunicazione remota

QUESTA PAGINA È STATA LASCIATA VOLUTAMENTE BIANCA.

4 Modifica delle impostazioni predefinite

Selezione della modalità Setup 102
Impostazione della modalità Data Hold/Refresh Hold 106
Impostazione della modalità di registrazione dei dati 107
Impostazione dei tipi di termocoppie (solo per il modello U1252B) 108
Impostazione dell'impedenza di riferimento per la misurazione in dBm 109
Impostazione della misurazione della frequenza minima 110
Impostazione dell'unità di temperatura 111
Impostazione della modalità automatica di risparmio energetico 113
Impostazione della lettura in scala percentuale (%) 115
Impostazione della velocità di trasmissione 118
Impostazione del controllo di parità 119
Impostazione della lunghezza dei bit dei dati 120
Impostazione della modalità Echo 121
Impostazione della modalità di stampa 122
Ripristino delle impostazioni di fabbrica 123
Impostazione della tensione della batteria 124
Impostazione del filtro 125

Questo capitolo spiega come modificare le impostazioni predefinite dei dispositivi U1251B e U1252B e le altre impostazioni disponibili.

Selezione della modalità Setup

Per attivare la modalità Setup, effettuare le seguenti operazioni:

1. Spegnere il multimetro.
2. In posizione OFF, tenere premuto 

mentre si imposta il selettore su una qualsiasi posizione diversa da OFF.

NOTA **Quando viene emesso un segnale acustico, il multimetro è in modalità Setup e si può rilasciare il pulsante** 

.

Per modificare l'impostazione di una voce di menu in modalità Setup, effettuare le seguenti operazioni:

1. Premere ◀ o ▶ per scorrere le voci di menu.
2. Premere ▲ o ▼ per scorrere le impostazioni disponibili. Per informazioni dettagliate sulle opzioni disponibili, vedere la Tabella 4-1 "Opzioni di configurazione disponibili nella modalità Setup".
3. Premere 

per salvare le modifiche apportate. Questi parametri vengono memorizzati nella memoria non volatile.
4. Premere 

per più di 1 secondo per uscire dalla modalità Setup.

Tabella 4-1 Opzioni di configurazione disponibili nella modalità Setup

Voce di menu		Opzioni di configurazione disponibili		Impostazioni predefinite in fabbrica
Display	**Descrizione**	**Display**	**Descrizione**	
rHoLd [a]	Refresh Hold	OFF	Attiva la funzione Data Hold (trigger manuale)	500
		100–1000	Imposta il conteggio delle variazioni che determina la funzione Refresh Hold (trigger automatico)	
FiLtE	Filtro CC	ON, OFF	Abilita il filtro filtro CC quando è impostato su ON	OFF
bAtt	Tensione batteria	7,2 V, 8,4 V	Imposta la tensione della batteria su 7,2 V o 8,4 V	7,2 V
rESEt	Reset	dEFAU	Attiva il ripristino delle impostazioni di fabbrica tenendo premuto Hz per più di 1 secondo	dEFAU
Print	Stampa	ON, OFF	Attiva l'invio automatico dei dati al PC in modo continuativo se impostato su ON	OFF
ECHO	Echo	ON, OFF	Attiva il ritorno dei caratteri al PC se impostato su ON	OFF
dAtAb	Data bits	7 bit, 8 bit	Imposta la lunghezza dei bit di dati per la comunicazione remota (controllo remoto con PC)	8 bit
PArtY	Parity check	En, Odd, nOnE	Imposta il controllo di parità pari, dispari o senza controllo per la comunicazione remota (controllo remoto con PC)	nOnE
bAUd	Baud rate	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	Imposta la velocità di trasmissione per la comunicazione remota (controllo remoto con PC)	9600 Hz

Tabella 4-1 Opzioni di configurazione disponibili nella modalità Setup (continua)

Voce di menu		Opzioni di configurazione disponibili		Impostazioni predefinite in fabbrica
Display	**Descrizione**	**Display**	**Descrizione**	
b-Lit	Backlit display	1–99 s [b]	Imposta il timer per lo spegnimento automatico della retroilluminazione del display	30 s
		OFF	Disabilita lo spegnimento automatico della retroilluminazione del display	
bEEP	Frequenza del segnale acustico del multimetro	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	Imposta la frequenza del segnale acustico del multimetro	2400 Hz
		OFF	Disabilita il segnale acustico del multimetro	
PErnt	Scala percentuale	0–20 mA, 4–20 mA	Imposta la lettura in scala %	4–20 mA
APF	Auto power off	1–99 m [b]	Imposta il timer per lo spegnimento automatico	10 m
		OFF	Disabilita lo spegnimento automatico	
FrEq	Frequenza minima misurabile	0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	Imposta la frequenza minima misurabile	0,5 Hz
rEF	Impedenza di riferimento per la misurazione in dBm	1–9999 Ω [b]	Imposta l'impedenza di riferimento per la misurazione in dBm	50 Ω
t.CoUP [c]	Thermocouple	tYPE ^{k}	Imposta il tipo di termocoppia sul tipo K	tYPE ^{k}
		tYPE ^{J}	Imposta il tipo di termocoppia sul tipo J	
d-LoG	Data logging	Hand	Attiva la registrazione manuale dei dati	Hand
		1–9999 s [b]	Imposta l'intervallo per la registrazione automatica dei dati	

Tabella 4-1 Opzioni di configurazione disponibili nella modalità Setup (continua)

Voce di menu		Opzioni di configurazione disponibili		Impostazioni predefinite in fabbrica
Display	**Descrizione**	**Display**	**Descrizione**	
tEMP [d]	Temperatura	d-CF	Imposta la misurazione della temperatura su °C ma premendo Range commuta la visualizzazione in °F	d-C
		d-F	Imposta la misurazione della temperatura su °F	
		d-FC	Imposta la misurazione della temperatura su °F ma premendo Range commuta la visualizzazione su °C	
		d-C	Imposta la misurazione della temperatura su °C	

Note sull'impostazione delle opzioni nella modalità Setup:

[a] Questa è la prima opzione visualizzata quando si entra nella modalità Setup.

[b] Per le voci di menu b-Lit, APF, rEF e d-LoG, selezionare le cifre da modificare premendo Shift.

[c] Questa voce di menu è disponibile soltanto per il modello U1252B.

[d] Per visualizzare la voce di menu tEMP premere ☼ per più di 1 secondo.

Impostazione della modalità Data Hold/Refresh Hold

1. Impostare OFF per attivare la modalità Data Hold (trigger manuale mediante tasto o controllo remoto tramite bus).
2. Per abilitare la modalità Refresh Hold (trigger automatico) impostare il conteggio delle variazioni tra 100 e 1000. Quando la variazione del valore di misurazione supera l'impostazione del conteggio di variazione, la modalità Refresh Hold viene attivata.

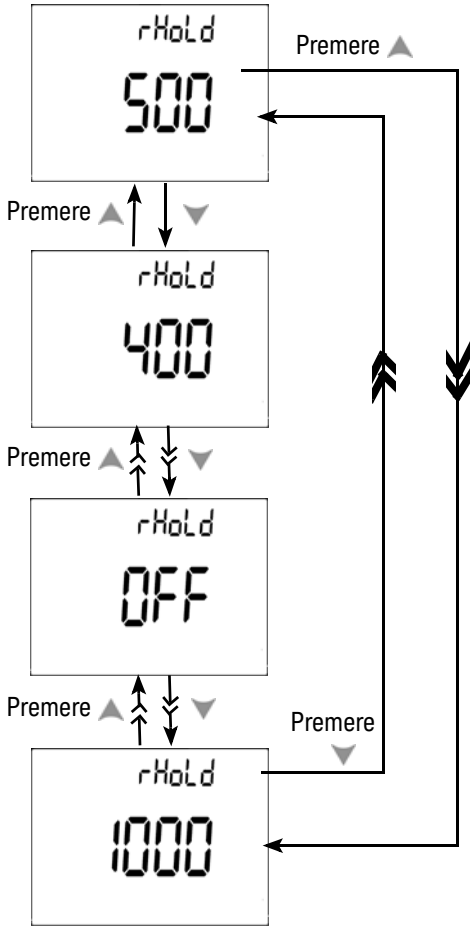


Figura 4-1 Impostazione della modalità Data hold/Refersh Hold

Impostazione della modalità di registrazione dei dati

1. Impostare "Hand" per attivare la modalità di registrazione manuale dei dati.
2. Impostare un intervallo compreso tra 0001~9999 secondi per attivare la modalità di registrazione a intervalli dei dati (automatica).
3. Tenere premuto ◀ o ▶ per più di 1 secondo per passare dalla modalità di registrazione manuale dei dati alla registrazione a intervalli dei dati.

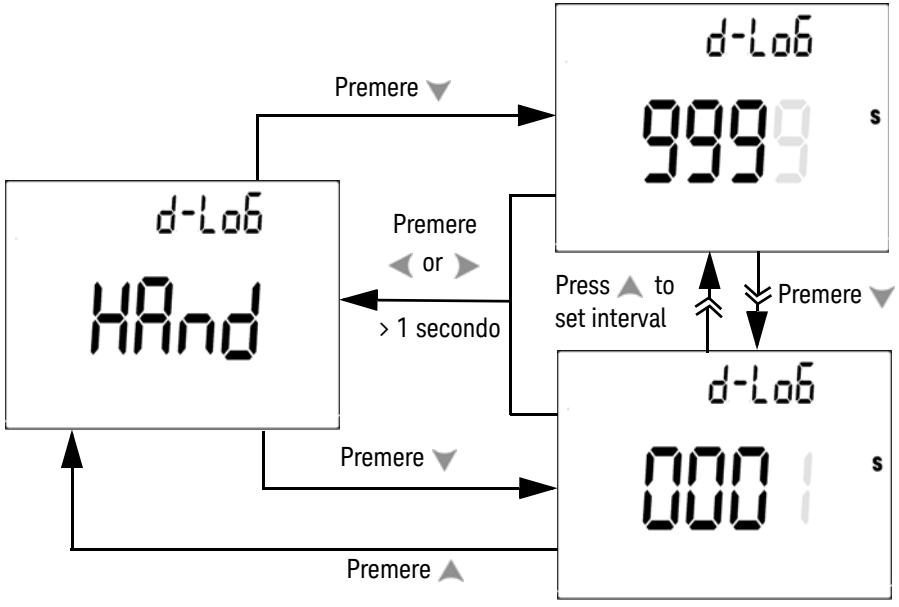


Figura 4-2 Impostazione della modalità di registrazione dei dati

Impostazione dei tipi di termocoppie (solo per il modello U1252B)

I tipi di sensori della termocoppia selezionabili sono del tipo K (predefinito) o J.

Premere ▲ o ▼ per commutare tra i il tipo J e il tipo K.

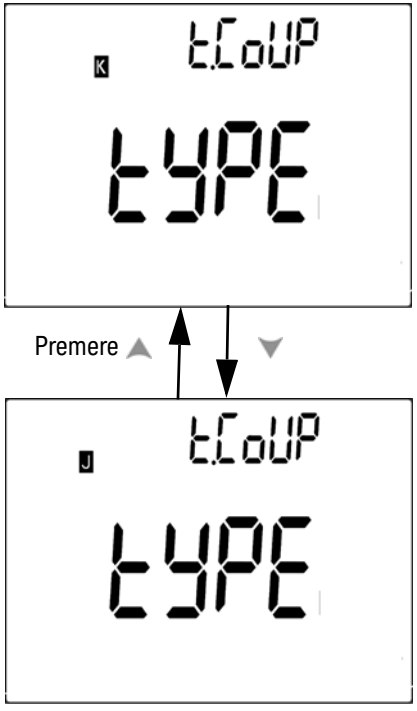


Figura 4-3 Impostazione del tipo di termocoppia

Impostazione dell'impedenza di riferimento per la misurazione in dBm

L'impedenza di riferimento può essere impostata specificando un valore compreso tra 1 e 9999 Ω L'impostazione predefinita è 50 Ω.

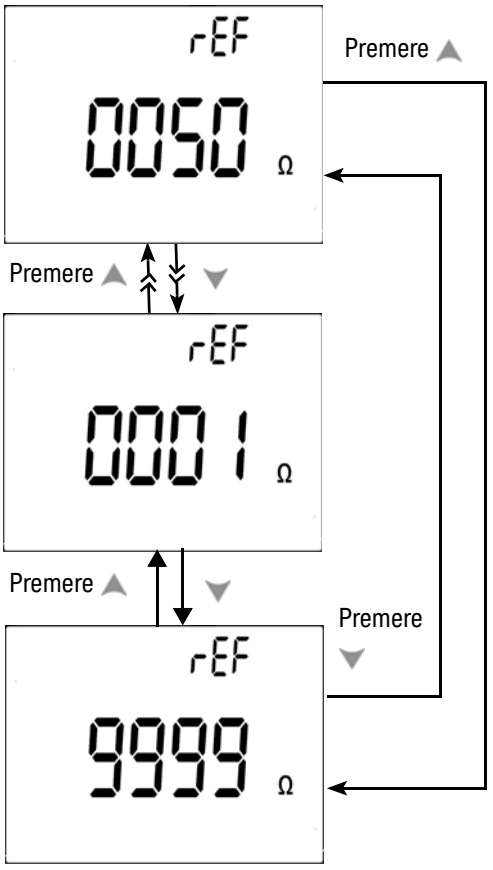


Figura 4-4 Impostazione dell'impedenza di riferimento per la misurazione in dBm

Impostazione della misurazione della frequenza minima

L'impostazione della frequenza minima influisce sulla cadenza di misurazione della frequenza, del duty cycle e della larghezza d'impulso. La velocità tipica di misurazione si basa su una frequenza minima di 1 Hz.

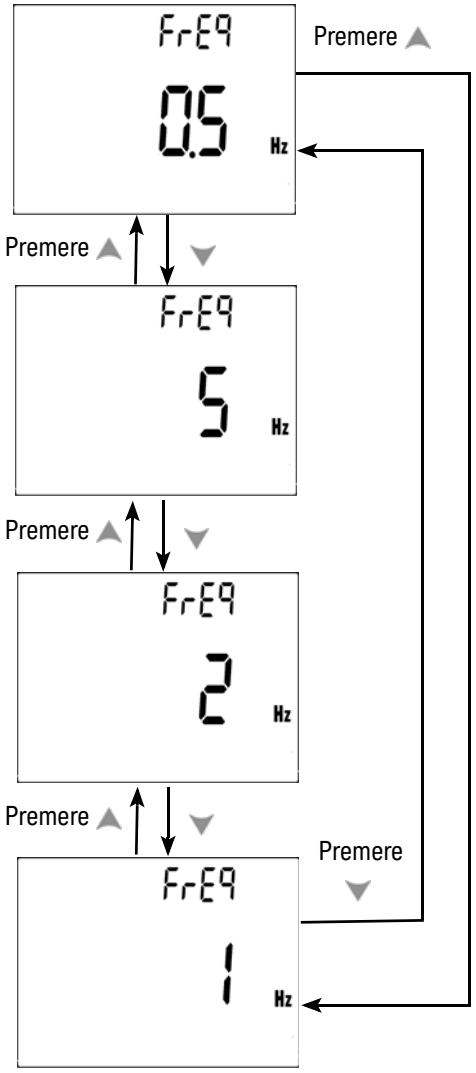


Figura 4-5 Impostazione della frequenza minima

Impostazione dell'unità di temperatura

Sono disponibili quattro combinazioni di visualizzazione:

- Impostazione delle unità Celsius (°C sul display principale) con modalità a display singolo
- Impostazione Celsius-Fahrenheit (d-CF) e Fahrenheit-Celsius (d-FC) con modalità a doppio display.

NOTA La visualizzazione del display principale e secondario può essere commutata premendo il pulsante 

- Impostazione delle unità Fahrenheit (°F sul display principale) con modalità a display singolo

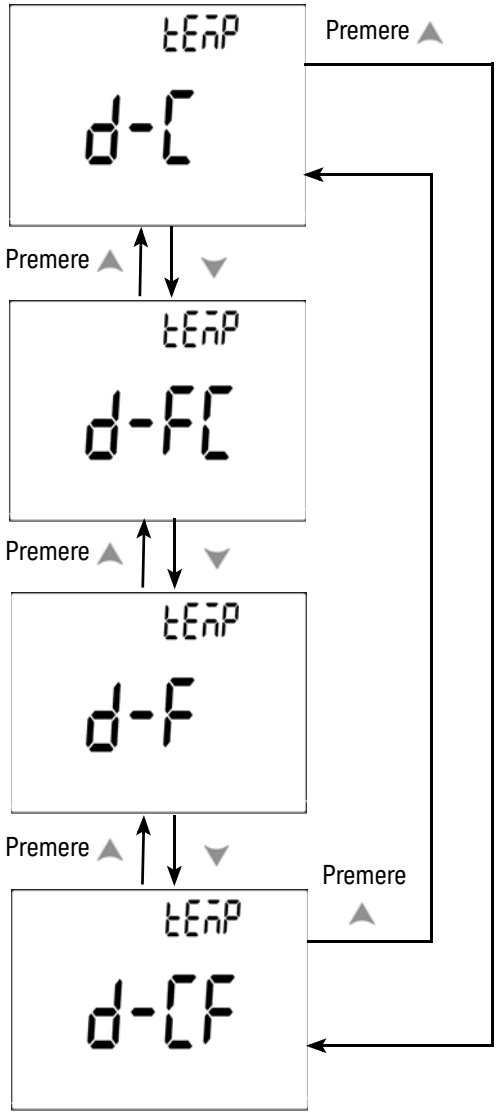


Figura 4-6 Impostazione dell'unità della temperatura

Impostazione della modalità automatica di risparmio energetico

- È possibile impostare il timer per lo spegnimento automatico (APF) specificando un valore compreso tra 1e 99 minuti.
- Per attivare il multimetro dalla modalità di spegnimento automatico, impostare il selettore sulla posizione OFF. Riattivare quindi la modalità precedente.
- Auto OFF verrà visualizzato sul display durante le successive misurazioni

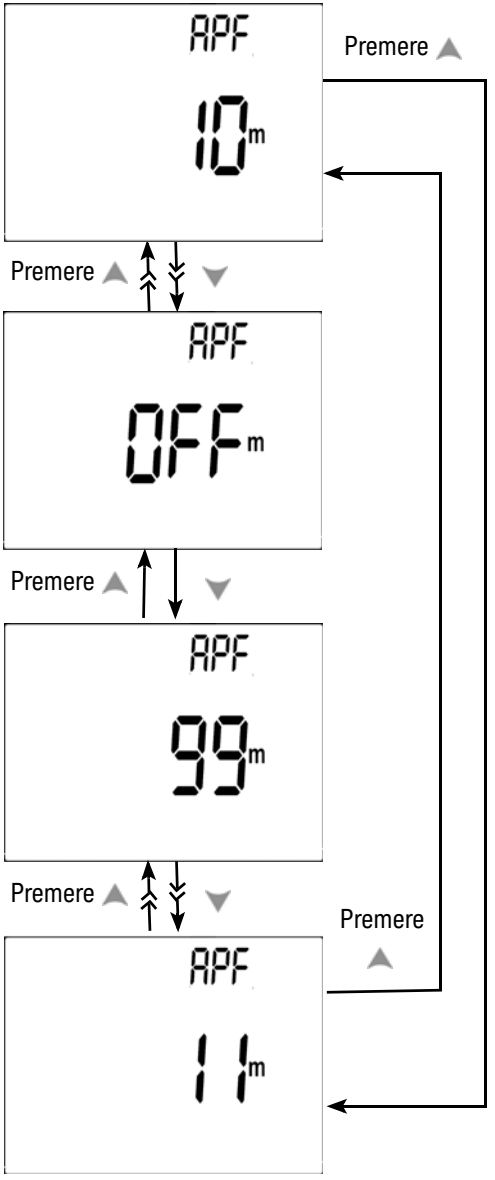


Figura 4-7 Impostazione della modalità automatica di risparmio energetico

Impostazione della lettura in scala percentuale (%)

Questa impostazione converte la visualizzazione della misurazione della corrente CC nella lettura in scala percentuale (%) di 4-20 mA o 0-20 mA, con una proporzione 0~100%. Le lettura in scala 25% rappresenta 8 mA CC in modalità 4 – 20mA e 5 mA CC in modalità 0 – 20mA.

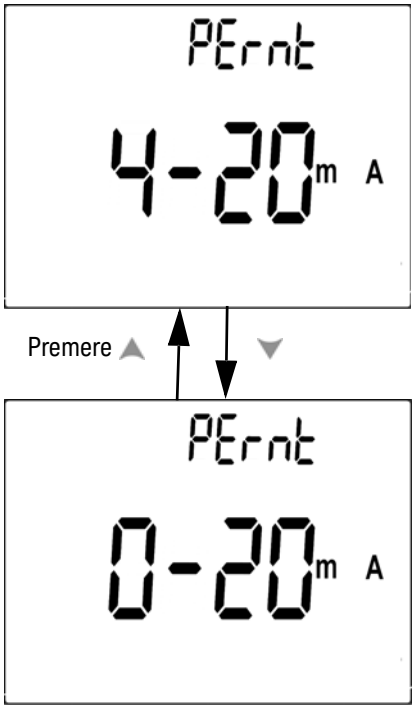


Figura 4-8 Impostazione della lettura in scala %

Impostazione della frequenza del segnale acustico

– È possibile impostare la frequenza di pilotaggio su 2400, 1200, 600 o 300 Hz. "OFF" disabilita il segnale acustico.

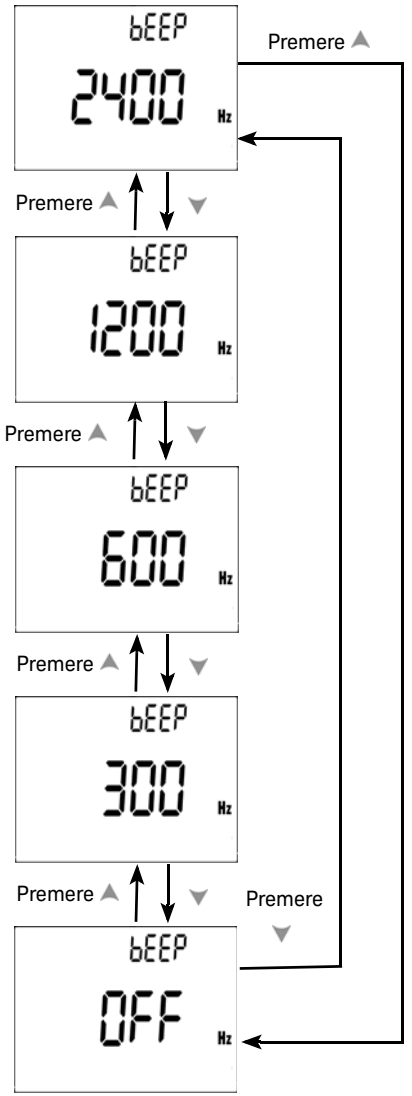


Figura 4-9 Impostazione della frequenza del segnale acustico

Impostazione del timer della retroilluminazione

- È possibile impostare il timer specificando un valore compreso tra 1 e 99 secondi. La retroilluminazione si spegne automaticamente allo scadere del periodo specificato.
- "0FF" disabilita lo spegnimento automatico della retroilluminazione.

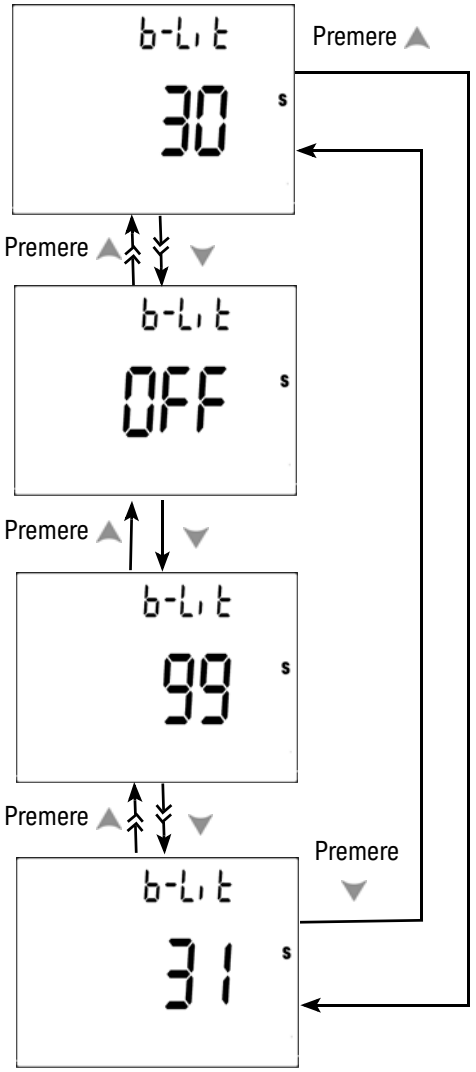


Figura 4-10 Impostazione del timer della retroilluminazione

Impostazione della velocità di trasmissione

La velocità di trasmissione viene selezionata per il controllo remoto. Le impostazioni disponibili sono 2400, 4800, 9600 e 19200 Hz.

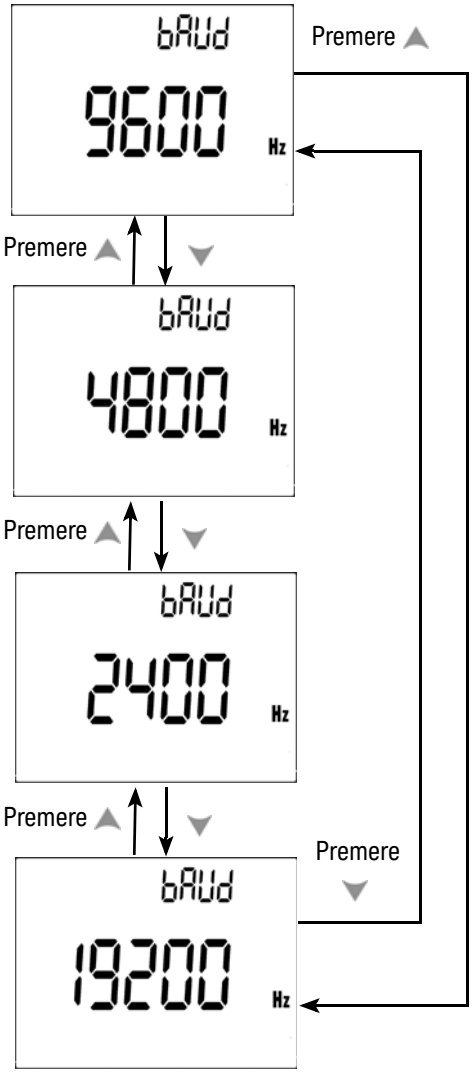


Figura 4-11 Impostazione della velocità di trasmissione per il controllo remoto

Impostazione del controllo di parità

Il controllo di parità viene selezionato per il controllo remoto e può essere impostato su pari, dispari o nessun controllo.

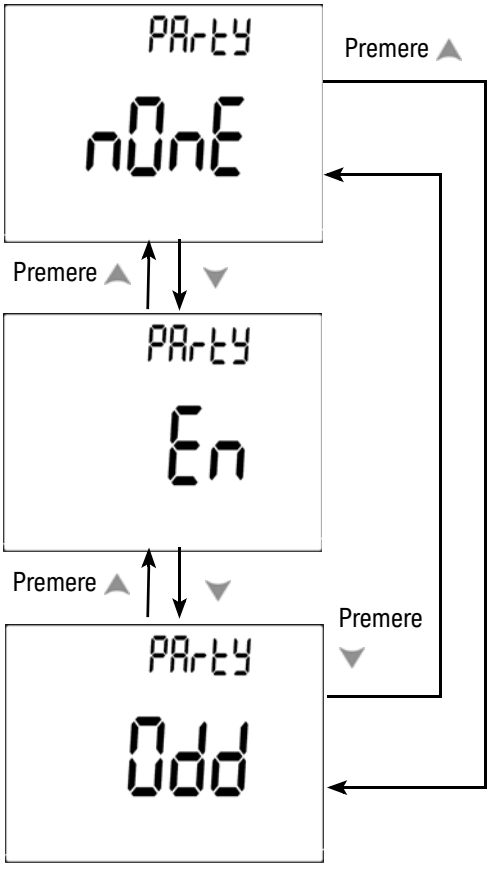


Figura 4-12 Impostazione del controllo di parità

Impostazione della lunghezza dei bit dei dati

La lunghezza dei bit dei dati viene selezionata per il controllo remoto e può essere impostata su 8 o 7 bit.

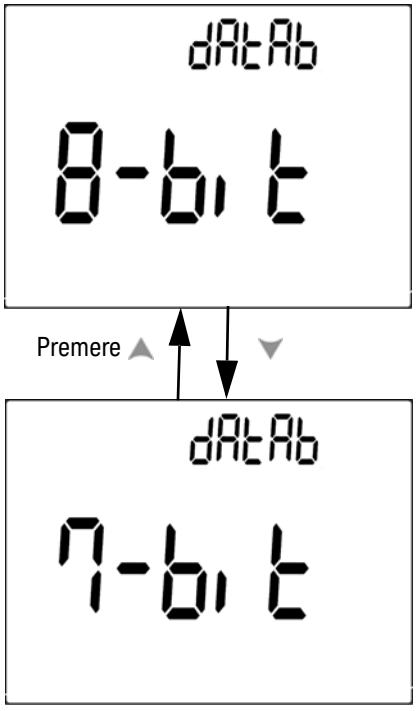


Figura 4-13 Impostazione della lunghezza dei bit dei dati per il controllo remoto

Impostazione della modalità Echo

- L'impostazione "Echo ON" attiva l'invio dei caratteri al PC per la comunicazione remota.
- "Echo OFF" disabilita la modalità Echo.



Figura 4-14 Impostazione della modalità Echo per il controllo remoto

Impostazione della modalità di stampa

L'impostazione "Print ON" attiva la stampa su PC dei dati misurati una volta completato il ciclo di misurazione. In questa modalità, il multimetro invia automaticamente e in modo continuativo i dati più recenti al computer host ma non esegue

alcun comando proveniente dal sistema host. Remote lampeggia durante l'operazione di stampa.

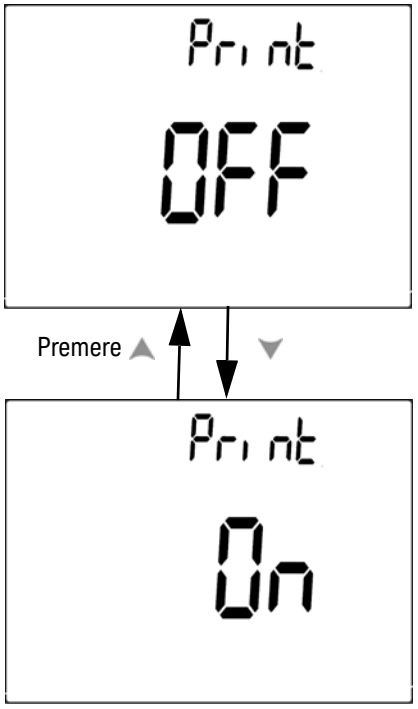


Figura 4-15 Impostazione della modalità di stampa per il controllo remoto

Ripristino delle impostazioni di fabbrica

- Tenere premuto Hz per più di 1 secondo per ripristinare le impostazioni predefinite ad eccezione dell'impostazione relativa alla temperatura.
- Al termine della procedura di ripristino, viene visualizzata automaticamente la voce di menu Refresh Hold.

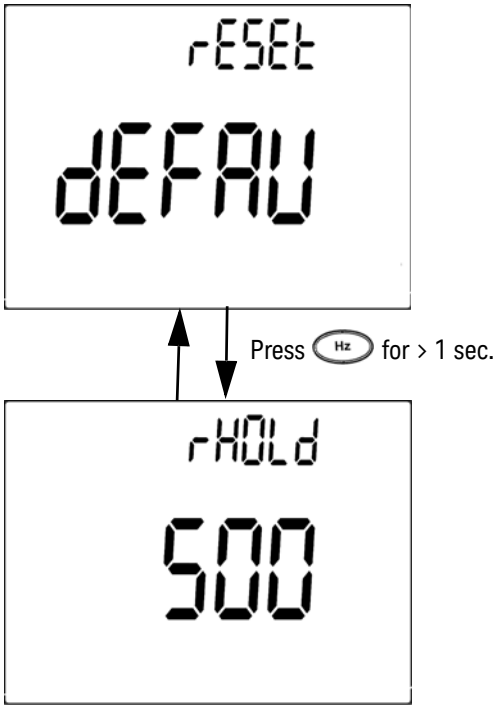


Figura 4-16 Impostazione dell'operazione di reset

Impostazione della tensione della batteria

Il tipo di batteria del multimetro può essere impostato su 7,2 V o 8,4 V.

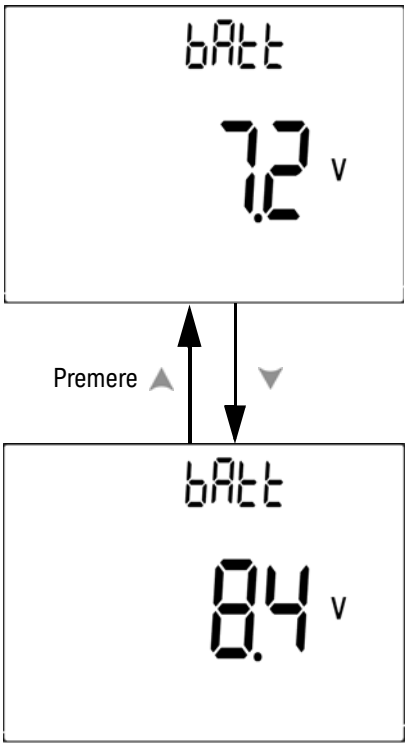


Figura 4-17 Selezione della tensione della batteria

Impostazione del filtro

Quest'impostazione consente di filtrare i segnali CA nel percorso di misurazione CC. Il filtro CC è impostato su ON per impostazione predefinita.

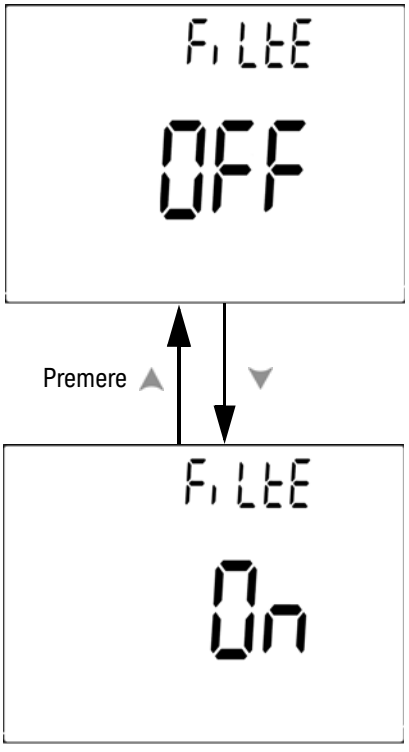


Figura 4-18 Filtro CC

NOTA

- Quando il filtro CC non è abilitato, la velocità di misurazione può diminuire mentre si misura la tensione CC.
- Quando si misura la tensione CA o la frequenza (sul display principale o secondario), il filtro CC viene automaticamente disabilitato.
- Con la versione di firmware 2.17 o precedenti, la funzione Filtro è disattivata per impostazione predefinita.

Tabella 4-2 Impostazioni predefinite del filtro

Parametro	Versione firmwarea[a]	Impostazione predefinita
FiLtEr	2.17 e precedenti	oFF
	2.18 e successive	oN

[a] Il firmware è installato in fabbrica e non può essere aggiornato in loco.

5 Manutenzione

Introduzione 128
Parti di ricambio 144

Questo capitolo spiega come risolvere gli eventuali problemi del multimetro digitale palmare.

Introduzione

ATTENZIONE **Gli interventi di riparazione o di manutenzione che non sono descritti in questo capitolo devono essere effettuati esclusivamente da personale qualificato.**

Manutenzione generale

AVVERTENZA **Prima di eseguire una misurazione, assicurarsi che le connessioni dei terminali siano corrette per la particolare misurazione. Per evitare di danneggiare il dispositivo, non superare il limite di ingresso.**

Oltre alle condizioni di rischio descritte, la presenza di polvere o umidità nei terminali può alterare le letture. Pulire i terminali come descritto di seguito:

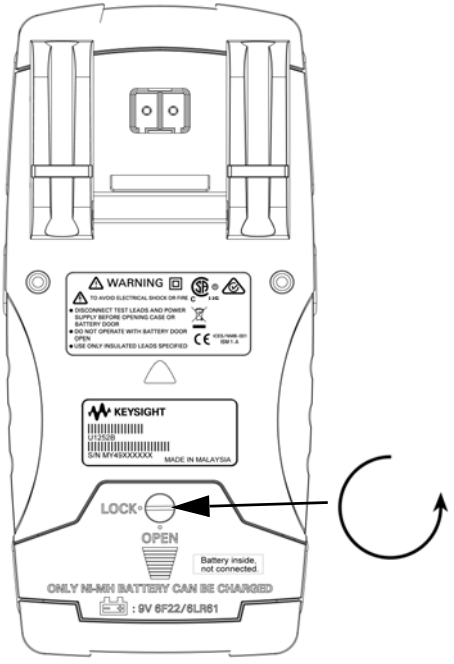
1. Spegnere il multimetro e rimuovere i puntali di misura.
2. Capovolgere il multimetro e scuoterlo leggermente per rimuovere la polvere accumulatasi nei terminali.
3. Pulire l'involucro con un panno umido e detergente neutro. Non utilizzare usare abrasivi o solventi. Pulire i contatti dei terminali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

Sostituzione delle batterie

Il multimetro è alimentato da una batteria ricaricabile Ni-MH da 9 V con tensione nominale da 8,4 V. Utilizzare soltanto il tipo specificato (vedere la Figura 5-1). Per essere sicuri che il tipo di batteria in uso sia corretto, sostituire subito la batteria non appena compare l'indicatore di batteria esaurita. Se il multimetro utilizza una batteria ricaricabile, vedere la sezione "Carica della batteria" a pagina 131.

Di seguito è descritta la procedura per sostituire la batteria:

1 Nel pannello posteriore, ruotare in senso antiorario la vite del copmerchio del vano batteria e spostarla da LOCK a OPEN.



2 Far scorrere verso il basso il coperchio del vano batteria.

3 Sollevare il coperchio del vano batteria.

4 Sostituire la batteria.

5 Ripetere la procedura al contrario per chiudere il coperchio.

NOTA

Elenco di batterie compatibili per Keysight U1251B:

- Batteria alcalina a 9V non ricaricabile (ANSI/NEDA 1604A o IEC 6LR61)
- Batteria zinco carbone a 9V non ricaricabile (ANSI/NEDA 1604D o IEC6F22)

NOTA

Elenco di batterie compatibili per Keysight U1252B:

- Batteria ricaricabile Ni-MH da 9 V 300mAH con tensione nominale di 7,2 V
- Batteria ricaricabile Ni-MH da 9 V 250mAH con tensione nominale di 8,4 V
- Batteria alcalina a 9V non ricaricabile (ANSI/NEDA 1604A o IEC 6LR61)
- Batteria zinco carbone a 9V non ricaricabile (ANSI/NEDA 1604D o IEC6F22)

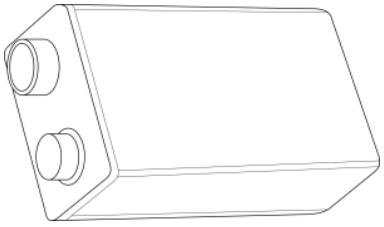


Figura 5-1 Batteria rettangolare da 9 Volt

Considerazioni per lo stoccaggio

ATTENZIONE

Per evitare che il dispositivo si danneggi a causa di fuoriuscite dalla batteria:

- Rimuovere immediatamente le batterie esauste.
- Se il multimetro resterà inutilizzato per un lungo periodo, si consiglia di rimuovere la batteria e di conservarla separatamente.

Dopo la prima carica, ogni tanto è opportuno caricare completamente la batteria, anche se non viene utilizzata. Le confezioni di batterie ricaricabili Ni-MH infatti con il tempo tendono a scaricarsi.

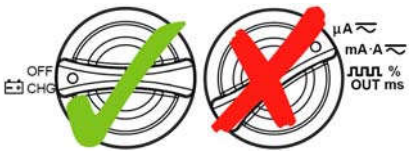
NOTA

Con il passare del tempo è possibile che il rendimento delle batterie ricaricabili peggiori.

Carica della batteria

AVVERTENZA Non tentare di scaricare la batteria collegandola in cortocircuito: Prestare attenzione, inoltre, a non invertire la polarità degli elementi. Prima di caricare la batteria verificare che sia di tipo ricaricabile. Non ruotare il selettore durante il processo di carica, quando ai terminali di carica è applicata una tensione di 24V CC.

ATTENZIONE



- Non ruotare il selettore dalla posizione OFF CHG quando la batteria è in carica.
- Caricare la batteria soltanto con una batteria ricaricabile Ni-MH da 9 V con tensione nominale di 7,2 V o con una batteria ricaricabile Ni-MH da 9 V con tensione nominale di 8,4 V.
- Scollegare i puntali di misura da tutti i terminali quando la batteria è in carica.
- Assicurarsi che le batterie siano state inserite correttamente secondo la giusta polarità.

NOTA Per il caricabatterie, le fluttuazioni di tensione principali non devono superare il 10% +/-.

Una batteria ricaricabile nuova è fornita scarica e deve essere ricaricata prima dell'uso. Al primo utilizzo (o dopo un periodo prolungato di inutilizzo), la batteria ricaricabile potrebbe richiedere da tre a quattro cicli di caricamento/scaricamento prima di raggiungere la capacità massima. Per scaricarla, è sufficiente mettere in funzione il multimetro con l'alimentazione della batteria ricaricabile finché non si spegne o appare il messaggio di batteria scarica.

Utilizzare l'adattatore da 24 V CC specifico per caricare la batteria. Non girare mai il selettore del multimetro quando la batteria è in carica. Per ricaricare la batteria, effettuare le seguenti operazioni:

1. Scollegare i puntali di misura dal multimetro.
2. Impostare il selettore sulla posizione OFF CHG . Collegare il cavo di alimentazione all'adattatore CC.
3. Inserire i terminali a banana Rosso (+)/ Nero (-) dell'adattatore CC rispettivamente nei terminali CHG e **"COM"**. L'adattatore CC può essere sostituito da un alimentatore CC, avendo cura di impostare una tensione di uscita di 24V CC e una limitazione di corrente di <0,5A. Accertarsi che la polarità della connessione sia esatta.
4. Sul display principale comparirà "bAt" e sul display secondario comparirà 'SbY" e verrà emesso un breve segnale acustico ad indicare che la batteria deve essere caricata. Premere **SHIFT** per avviare il processo di carica della batteria. Il multimetro avvierà automaticamente i test di verifica una volta applicata la tensione di 24 V. Si consiglia di non caricare la batteria quando ha una carica superiore al 90%.

Tabella 5-1 Tensione della batteria e percentuali di carica in modalità di standby e di carica

Condizione	Tensione batteria	Percentuale in proporzione
Mantenimento (SBY)	7,0 V ~ 9,6 V	0%~100%
In carica	7,2 V ~ 10,0 V	0%~100%

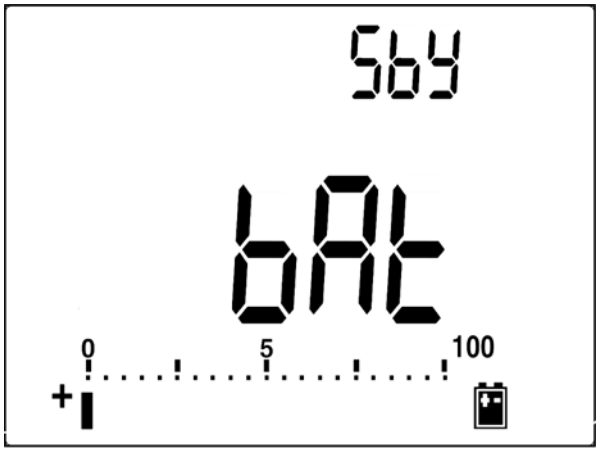


Figura 5-2 Capacità della batteria in carica di mantenimento

5 Dopo aver premuto il pulsante **SHIFT** o il pulsante di avvio automatico, verrà eseguito un self-test per controllare se la batteria all'interno del multimetro è di tipo ricaricabile o meno. Il self-test richiederà circa 2-3 minuti. Durante il self-test, evitare di premere qualsiasi pulsante. Viene visualizzato un messaggio come indicato nella Figura 5-3.

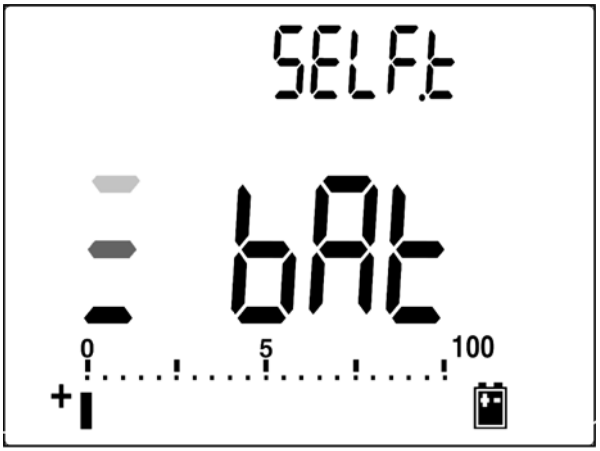


Figura 5-3 Self test

Tabella 5-2 Messaggi di errore

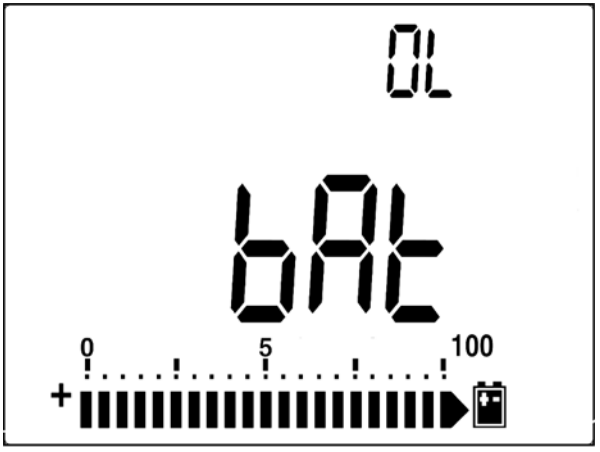
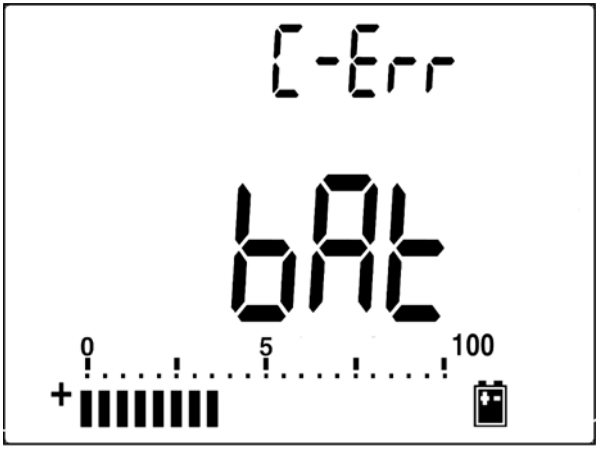
Errore	Messaggio di errore
OL **1** Batteria assente **2** Batteria difettosa **3** Batteria carica	

Tabella 5-2 Messaggi di errore (continua)

Errore	Messaggio di errore
C-Err **1** Se la batteria viene caricata con più di 12 V o meno di 5 V **2** Se entro 3 minuti la tensione della batteria non aumenta compare il messaggio d'errore di caricamento	

NOTA

- Se il messaggio di errore **OL** viene visualizzato quando la batteria si trova all'interno dello strumento, non caricare la batteria.
- Se si verifica un errore **C-Err**, controllare se la batteria è del tipo specificato. Le indicazioni sul tipo di batteria consigliato sono disponibili in questa guida. Prima di effettuare un nuovo ciclo di carica, assicurarsi che la batteria sia del tipo ricaricabile consigliato. Dopo aver sostituito la batteria utilizzata con una batteria ricaricabile idonea, premere il pulsante Shift per eseguire nuovamente il self-test. Se viene visualizzato il messaggio "**C-Err**", sostituire la batteria con una nuova.

6 Se il self-test è satto completato con esito positivo, viene avviata la modalità di carica intelligente. Il tempo di ricarica massimo è di 220 minuti. Nel display secondario viene visualizzato un conteggio alla rovescia del tempo di ricarica. Durante il processo di carica non è possibile utilizzare alcun pulsante. Quando la batteria è in carica è possibile che compaia il messaggio d'errore, per avvisare che la batteria non deve essere sovraccaricata.

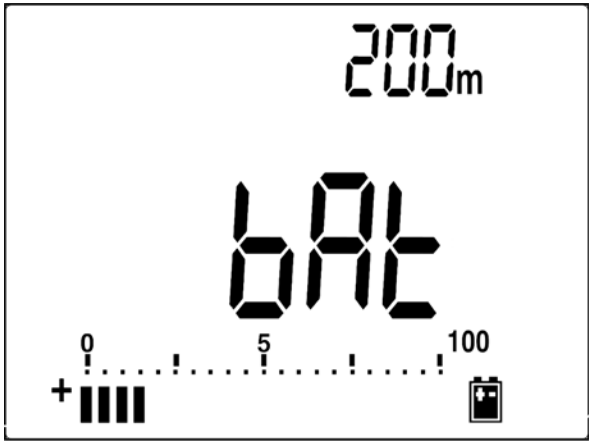


Figura 5-4 Modalità di ricarica

7 Al termine del processo di ricarica della batteria, nel display secondario viene visualizzato il messaggio di carica completata (C-End) e viene attivata la corrente per la carica di mantenimento al fine di conservare la piena capacità della batteria. Vengono visualizzati i segnali lampeggianti e a indicare lo stato di mantenimento.

8 Quando il messaggio C-End viene indicato nel display secondario, rimuovere l'adattatore CC. Rimuovere l'adattatore dai terminali prima di ruotare il selettore.

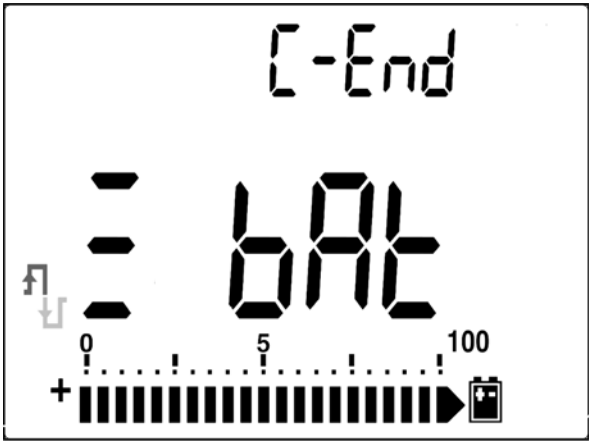


Figura 5-5 Fine del ciclo di carica e stato di mantenimento

NOTA

Applicabile a U1252B con Firmware versione 3.01 e superiori.

Per la conformità con la normativa US DOE & CA CEC in vigore dal 1° gennaio 2017, la funzione di carica di mantenimento, come descritto in passaggio 7, è stata disattivata. Al termine della carica, il display verrà cancellato e il multimetro entrerà in modalità di sospensione.

Premere **SHIFT** per riavviare il ciclo di carica dalla modalità di sospensione.

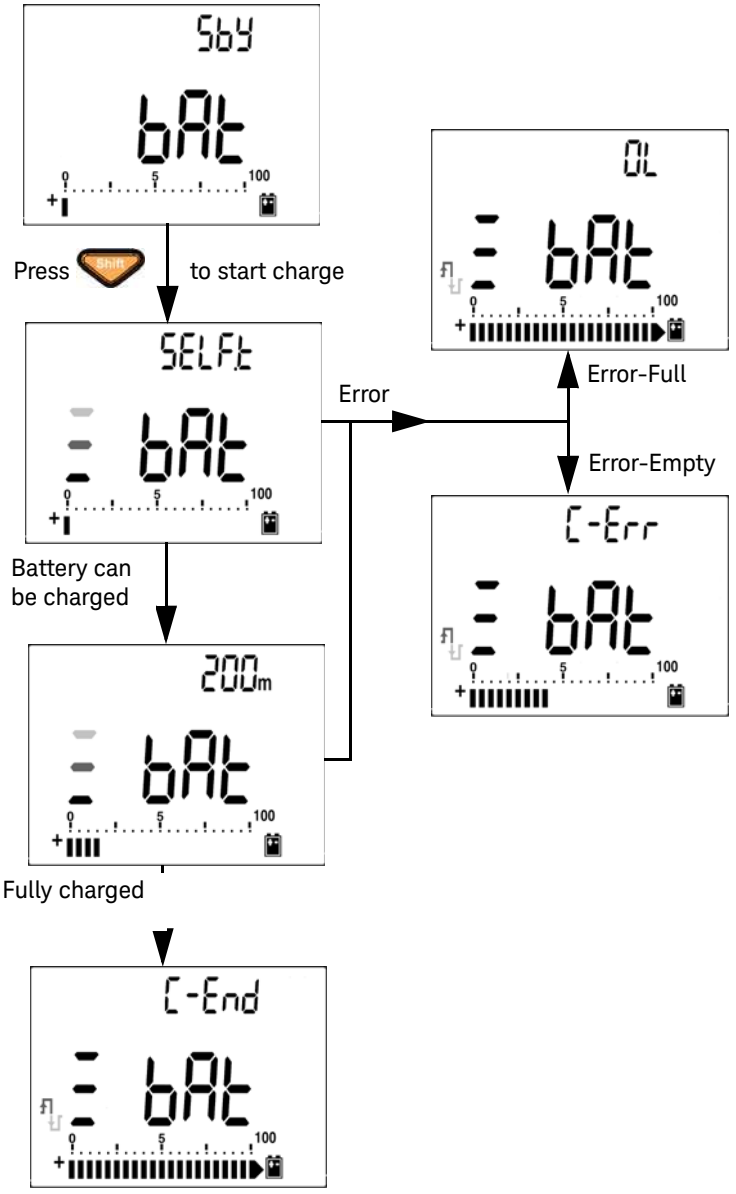


Figura 5-6 Procedura di caricamento della batteria

Procedura di controllo dei fusibili

Prima di utilizzare i fusibili del multimetro si consiglia di controllarli. Seguire le istruzioni sottostanti per controllare i fusibili nel multimetro. Consultare la figura 5-8 per le rispettive posizioni dei fusibili 1 e 2.

1 Impostare il selettore su nS Ω.

2 Collegare il puntale di misura rosso al terminale d'ingresso Ω V mV.

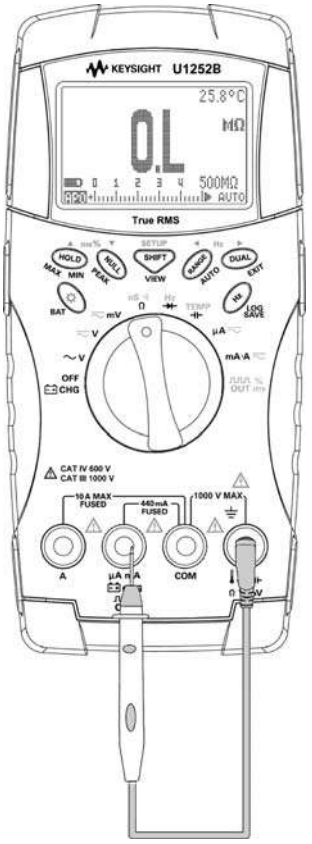


Figura 5-7 Procedure di controllo dei fusibili

3 Per testare il fusibile 1, mettere l'estremità della sonda di prova sulla metà destra del terminale d'ingresso µA·mA CHG OUT. Verificare che l'estremità della sonda tocchi il metallo all'interno del terminale d'ingresso, come indicato nella precedente figura.

4 Per testare il fusibile 2, mettere e toccare l'estremità della sonda di prova sulla metà destra del terminale d'ingresso **A**. Verificare che l'estremità della sonda tocchi il metallo all'interno del terminale d'ingresso.

5 Verificare la lettura sul display dello strumento. Consultare la Tabella 5-3 di seguito per le possibili letture).

6 Quando compare **OL**, sostituire il fusibile.

Tabella 5-3 Letture delle misurazioni per il controllo dei fusibili

Terminale d'ingresso di corrente	Fusibile	Valore nominale del fusibile	Fusibile abbastanza a posto	Sostituire il fusibile
			Letture visualizzate	
µA·mA	1	440 mA/1000 V	6.2 MΩ	OL
A	2	11 A/1000 V	0.06 Ω	OL

Sostituzione dei fusibili

NOTA **Questo manuale fornisce solo le procedure di sostituzione dei fusibili, ma non le marcature per la loro sostituzione.**

Utilizzare le procedure descritte di seguito per sostituire il fusibile del multimetro.

1. Spegnere il multimetro e scollegare i puntali di misura dall'apparecchiatura esterna. Verificare che l'adattatore sia stato rimosso.
2. Indossare guanti asciutti e puliti e non toccare altri componenti ad eccezione del fusibile e delle parti in plastica. La taratura della misura di corrente è stata effettuata mediante shunt e pertanto non è necessario eseguire una nuova taratura dopo la sostituzione del fusibile.
3. Rimuovere il vano batteria per sostituire il fusibile.
4. Allentare le tre viti presenti sul fondo dell'involucro e rimuovere il coperchio.
5. Allentare le due viti presenti sulla parte superiore per sollevare la scheda dei circuiti.
6. Rimuovere il fusibile guasto staccandone delicatamente un'estremità e facendolo scorrere dal morsetto che lo trattiene.
7. Inserire un fusibile nuovo di dimensioni e rapidità di intervento uguali al fusibile sostituito. Verificare che il nuovo fusibile sia centrato nel portafusibile.
8. Assicurarsi che il selettore nella parte superiore dell'involucro e l'interruttore della scheda dei circuiti siano posizionati su OFF.
9. Fissare nuovamente la scheda dei circuiti e la parte inferiore dell'involucro.
10. Consultare la tabella seguente per informazioni sul numero parte, la velocità e le dimensioni dei fusibili.

Tabella 5-4 Specifiche dei fusibili

Fusibile	Numero parte	Rapidità di intervento	Dimensioni	Tipo
1	62-25651-1	440 mA/1000 V	10 mm x 35 mm	Fusibile a intervento rapido
2	62-25652-1	11 A/1000 V	10 mm x 38 mm	

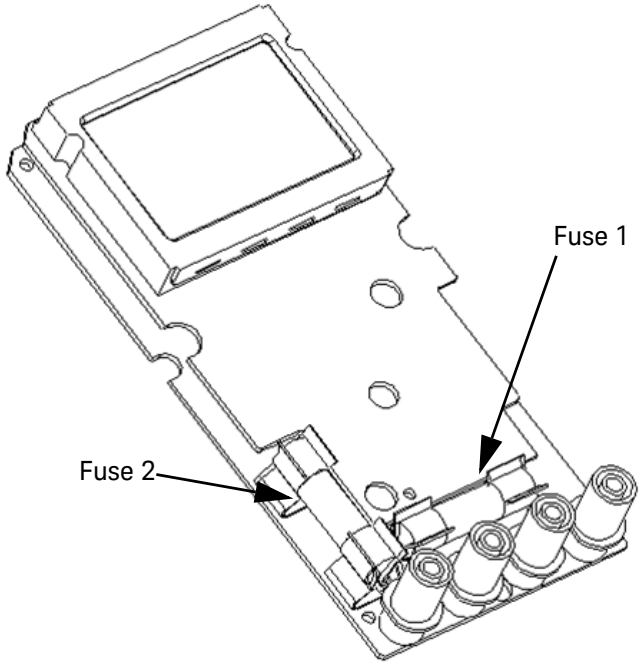


Figura 5-8 Sostituzione dei fusibili

Risoluzione dei problemi

AVVERTENZA **Per evitare il rischio di scosse elettriche, gli interventi di riparazione devono essere eseguiti solo da personale qualificato.**

Se lo strumento non funziona, controllare la batteria e i puntali di misura. Sostituirli, se necessario. Se i problemi di funzionamento persistono, eseguire le procedure operative descritte in questo manuale di istruzioni. Durante le operazioni di manutenzione, utilizzare solo parti di ricambio consigliate. La Tabella 5-5 consente di individuare alcuni problemi di base e la relativa soluzione.

Tabella 5-5 Procedure per la risoluzione dei problemi di base

Malfunzionamento	Procedura per la risoluzione dei problemi
All'accensione dello strumento, il display LCD non si accende	– Controllare la batteria. Caricare o sostituire la batteria.
Non viene emesso alcun segnale acustico	– Controllare le impostazioni della modalità Setup e verificare se la segnalazione acustica è impostata su OFF. Quindi selezionare la frequenza di pilotaggio desiderata.
Errore durante una misurazione di corrente	– Controllare il fusibile.
Non viene visualizzata alcuna indicazione di carica	– Controllare il fusibile da 440 mA – Controllare che la tensione di uscita dell'adattatore esterno sia di 24V CC e collegarlo saldamente ai terminai di carica. – Tensione dell'alimentazione di linea (100 V~240 V CA 50 Hz/60 Hz)
Durata molto breve della batteria dopo la carica completa/Batteria non in grado di caricarsi dopo un lungo periodo di inattività	– Verificare che la batteria ricaricabile in uso sia del tipo corretto. – Verificare che nella modalità di configurazione, tra le impostazioni della batteria, sia stato selezionato il livello di tensione nominale corretto (7,2 V o 8,4 V). – Per mantenere la massima capacità della batteria, provare a caricarla e scaricarla per due o tre cicli. – **NOTA**: Con il passare del tempo è possibile che il rendimento delle batterie ricaricabili peggiori.
Errore del controllo remoto	– Controllare che l'estremità del cavo ottico sia collegata al multimetro e che il coperchio sia sollevato. – Controllare la velocità di trasmissione, la parità, la lunghezza dei bit dei dati e il bit di stop (le impostazioni predefinite sono: 9600, n, 8 e 1). – Installazione dei driver per IR-USB

Note sulla tabella sulle procedure di risoluzione dei problemi:

[a] Non girare il selettore rotante del multimetro dalla posizione OFF mentre è in carica.

Parti di ricambio

In questa sezione sono contenute le informazioni sulle modalità di ordine delle parti di ricambio necessarie allo strumento. L'elenco dei pezzi di ricambio dello strumento è disponibile sul catalogo Keysight dei pezzi di test e di misurazione alla pagina: http://www.keysight.com/find/parts

NOTA **L'elenco delle parti contiene una breve descrizione di ogni parte, accompagnata dal codice Keysight applicabile.**

Ordine delle parti di ricambio

È possibile ordinare le parti di ricambio ad Keysight utilizzando il codice del prodotto.

NOTA **Che non tutte le parti elencate sono disponibili come parti sostituibili in loco.**

Per ordinare le parti di ricambio ad Keysight, attenersi alla seguente procedura:

1. Contattare il più vicino ufficio vendite o centro di assistenza Keysight.
2. Specificare le parti necessarie utilizzando il codice Keysight fornito nell'elenco delle parti di ricambio.
3. Fornire il numero di modello e di serie dello strumento.

6 Test delle prestazioni e taratura

Panoramica sulla taratura 146
Apparecchiature per test raccomandata 148
Test operativi di base 149
Considerazioni sui test 152
Codice di protezione della taratura 153
Test di verifica delle prestazioni 154
Processo di taratura 165
Considerazioni sulle regolazioni 167

Questo capitolo fornisce una descrizione delle procedure di test delle prestazione e delle procedure di regolazione.

Panoramica sulla taratura

In questo manuale sono descritte le procedure per verificare le prestazioni dello strumento di misura ed effettuare le necessarie regolazioni (taratura).

Le procedure per il test delle prestazioni consentono di verificare se il multimetro digitale palmare funziona in maniera conforme alle specifiche pubblicate. La procedura di regolazione assicura che il multimetro sia conforme alle specifiche fino alla successiva calibrazione.

NOTA **Prima di eseguire la taratura dello strumento, leggere la sezione "Considerazioni sui test" a pagina 152.**

Taratura elettronica a involucro chiuso

Gli strumenti di misura sono dotati di una funzione per eseguire la taratura elettronica senza dover aprire l'involucro o dover effettuare regolazioni meccaniche all'interno del mutimetro. Lo strumento calcola i fattori di correzione in base al valore di riferimento impostato. I nuovi fattori di correzione sono memorizzati nella memoria non volatile fino a quando non viene eseguita la successiva regolazione di calibrazione. La memoria non volatile di calibrazione EEPROM conserva i valori anche quando lo strumento viene spento.

Servizi di taratura di Keysight Technologies

Quando è necessario sottoporre lo strumento di misura a un'operazione di taratura, contattare il centro servizi Keysight più vicino per richiedere i servizi di calibrazione.

Intervallo di taratura

Per la maggior parte delle applicazioni, l'intervallo di taratura ottimale è di 1 anno. Le specifiche di precisione indicate sono garantite a condizione che la regolazione venga effettuata a intervalli di taratura regolari. Non viene infatti fornita alcuna garanzia sulle specifiche di precisione se viene superato l'intervallo di taratura di 1 anno. Keysight consiglia di non estendere oltre i due anni l'intervallo di taratura per qualsiasi applicazione.

Importanza della regolazione

Le specifiche indicate sono garantite solo per un anno dalla data dell'ultima regolazione effettuata. Per ottenere i migliori risultati si cinsoglia di effettuare la regolazione durante il processo di calibrazione. In questo modo, la precisione di misura dei multimetri U1251B/U1252B rimarrà conforme alle specifiche. L'applicazione di questo tipo di criteri assicura la migliore stabilità a lungo termine.

I dati delle prestazioni vengono misurati durante i test di verifica delle prestazioni. Questa operazione non garantisce tuttavia l'assenza di deriva dai limiti indicati a meno che non vengano effettuate le necessarie regolazioni.

Consultare il paragrafo “Lettura del numero di taratura” a pagina 177 e verificare che tutte le regolazioni siano state eseguite.

Apparecchiature per test raccomandata

Di seguito è riportato un elenco delle apparecchiature per test raccomandate per le procedure di verifica delle prestazioni e di taratura. Se la strumentazione indicata non è disponibile, utilizzare standard di taratura con precisione equivalente/riferimenti di taratura di precisione equivalente.

In alternativa, è possibile utilizzare il multimetro digitale a 8½ cifre Keysight 3458A per caratterizzare sorgenti di segnale/ misurare campioni meno accurati ma stabili. Il valore del campione misurato può quindi essere immesso nello strumento come valore di taratura di riferimento.

Tabella 6-1 Apparecchiature per test raccomandata

Applicazione	Apparecchiatura raccomandata	Requisiti di precisione raccomandati
Tensione CC	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Corrente CC	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Resistenza	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Tensione CA	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Corrente CA	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Frequenza	Keysight 33250A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Capacitanza	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Duty cycle	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Nanosiemens	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Diodi	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Contatore di frequenze	Keysight 33250A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Temperatura	Fluke 5520A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
	TM Electronics KMPC1MP (estensione termocoppia di tipo K)	–
Onda quadra	Keysight 53131A e Keysight 34401A	<1/5 della tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura
Cortocircuito	Pomona MDP-S	–

Test operativi di base

I test operativi di base consentono di verificare il funzionamento delle funzioni di base dello strumento. Se il test operativo di base non viene completato correttamente è necessario effettuare un intervento di riparazione sullo strumento.

Test della retroilluminazione

Premere il pulsante Bat per eseguire il test della retroilluminazione. La retroilluminazione viene momentaneamente attivata, quindi disattivata.

Test del display

Premere il pulsante Hold e accendere il multimetro per visualizzare tutti i segmenti del display. Confrontare il display con l'esempio illustrato nella Tabella 6-1.



Figura 6-1 Display LCD

Test del terminale di misura della corrente

Questo test consente di determinare se il messaggio di avvertenza per il terminale di ingresso della corrente funziona correttamente.

Il multimetro emette un segnale acustico quando il puntale di misura viene inserito nel terminale A ma il selettore non è impostato sulla funzione mA.A. Nel display principale viene visualizzato il messaggio "A-Err" illustrato nella Figura 6-2. Il display principale continuerà a lampeggiare fino a quando il puntale di misura non viene rimosso dal terminale "A".

NOTA **Prima di eseguire il test, assicurarsi che la funzione di segnalazione acustica non sia stata disattivata in modalità Setup.**

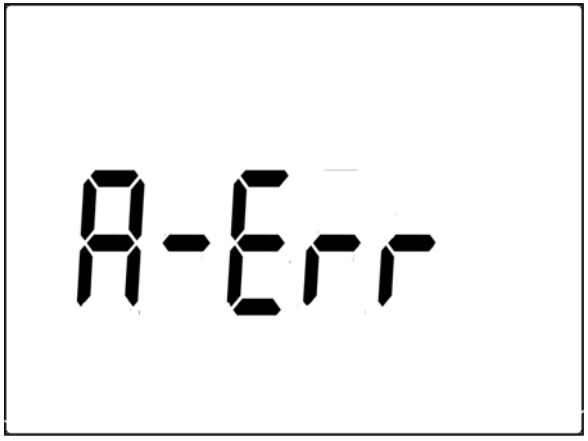


Figura 6-2 Avvertenza per terminale di ingresso

Test di avviso per il terminale di carica

Questo test consente di determinare se il messaggio di avviso per il terminale di carica funziona correttamente.

Il multimetro emette un segnale acustico quando il OFF CHG terminale rileva un livello di tensione maggiore di 5V, ma il selettore non è impostato nella posizione OFF CHG. Il multimetro emette un segnale acustico e nel display principale viene visualizzato il messaggio "Ch.Err" lampeggiante fino a quando il puntale non viene rimosso dal terminale CHG.

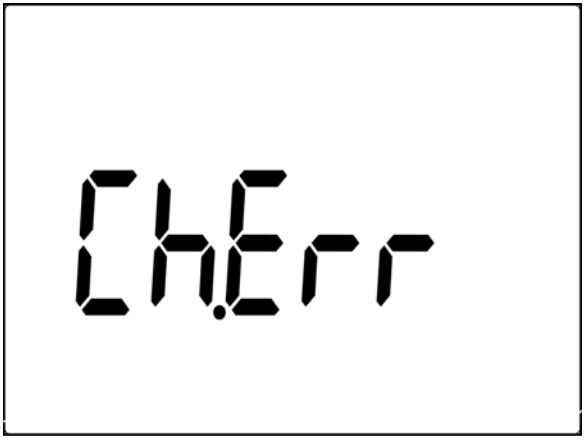


Figura 6-3 Avviso per terminale di carica

NOTA Prima di eseguire il test, assicurarsi che la funzione di segnalazione acustica non sia stata disattivata in modalità Setup.

Considerazioni sui test

Inoltre, i puntali di misura con cavo lungo possono fungere da antenna e ricevere i segnali CA.

Per prestazioni ottimali, è necessario attenersi alle raccomandazioni riportate di seguito durante l'esecuzione delle procedure:

- Accertarsi che la temperatura ambiente sia stabile e compresa tra 18 °C e 28 °C. La temperatura ideale per l'esecuzione della taratura è di 23 °C ± 1 °C.
- Verificare che l'umidità relativa sia inferiore all'80%.
- Attendere un periodo di riscaldamento pari a 5 minuti.
- Utilizzare cavi a doppino ritorto schermati con isolante in PTFE per ridurre gli errori determinati dal tempo di stabilizzazione e dal rumore. Per la connessione dei terminali di ingresso utilizzare un cavo più corto possibile.

Codice di protezione della taratura

Il codice di protezione della taratura elimina la possibilità di eseguire regolazioni involontarie o non autorizzate dello strumento. Al momento della ricezione, lo strumento è protetto. Per poter eseguire la regolazione dello strumento, è necessario prima disattivare il blocco di protezione immettendo il codice di protezione corretto (vedere il paragrafo "Rimozione del blocco di protezione per la taratura dello strumento" a pagina 161).

Il codice di protezione impostato in fabbrica al momento della spedizione è 1234. Tale codice è memorizzato nella memoria non volatile e non subisce modifiche quando il dispositivo viene spento.

Il codice di protezione può essere costituito da un numero massimo di 4 caratteri.

NOTA

È possibile rimuovere il blocco di protezione dal pannello anteriore dello strumento. Il codice di protezione può essere modificato dal pannello anteriore solo dopo aver disattivato il blocco di protezione dello strumento.

Se non si ricorda il codice di protezione, consultare "Per rimuovere il blocco di protezione senza utilizzare il codice" a pagina 163.

Test di verifica delle prestazioni

Utilizzare i test di verifica delle prestazioni per verificare le prestazioni di misura dello strumento. Questi test si basano sulle specifiche dello strumento indicate nella scheda tecnica dei modelli U1251B/U1252B.

Quando si riceve lo strumento, si consiglia di effettuare i test di verifica delle prestazioni come test di accettazione. I risultati del test di accettazione devono essere quindi confrontati con i valori di tolleranza dello strumento a 1 anno dalla taratura. Dopo l'accettazione, si consiglia si ripetere i test di verifica delle prestazioni allo scadere dell'intervallo di taratura.

NOTA **Prima di eseguire i test di verifica delle prestazioni, leggere il paragrafo "Considerazioni sui test" a pagina 152.**

Eseguire le operazioni relative ai test di verifica nella Tabella 2-2 qui di seguito:

Tabella 6-2 Test di verifica

Passo	Funzione Test	Portata	Uscita 5520A	Errore da 1 anno nominale	
				U1251B	U1252B
1	Impostare il selettore sulla posizione ~ V [a]	5 V	5 V, 1 kHz	± 32,5 mV	± 22,5 mV
			4,5 V, 10 kHz	± 169,5 mV	± 71,5 mV
			4,5 V, 20 kHz	N/D	± 169,5 mV
			4,5 V, 30 kHz	± 169,5 mV	N/D
			4,5 V,100 kHz	N/D	± 169,5 mV
		50 V	50 V,1 kHz	± 325 mV	± 225 mV
			45 V,10 kHz	± 1,695 V	± 715 mV
			45 V, 20 kHz	N/D	± 1,695 V
			45 V, 30 kHz	± 1,695 V	N/D
			45 V, 100 kHz	N/D	± 1,695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 3,25 V	± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 10 V	± 8,0 V
2	Premere il pulsante Hz per passare alla modalità frequenza	9,9999kHz	0,48 V, 1 kHz	± 500 mHz	± 500 mHz
3	Premere il pulsante Hz per passare alla modalità Duty cycle	0,01% – 99,99%	5,0 Vpp a 50%, onda quadra, 50 Hz	± 0,315%	± 0,315%
4	Impostare il selettore sulla posizione ≂ V (per il modello U1252B), sulla posizione ⎓ V (per il modello U1251B)	5 V	5 V	± 2 mV	± 1,75 mV
		50 V	50 V	± 20 mV	± 17,5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV	± 800 mV

Tabella 6-2 Test di verifica (continua)

Passo	Funzione Test	Portata	Uscita 5520A	Errore da 1 anno nominale	
				U1251B	U1252B
5	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità ~ V [a]	5 V	5 V,1 kHz	N/D	± 22,5 mV
			5 V, 10 kHz	N/D	± 79,0 mV
			4,5 V, 20 kHz	N/D	± 169,5 mV
			4,5 V, 100 kHz	N/D	± 169,5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	N/D	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	N/D	± 790 mV
			45 V, 20 kHz	N/D	± 1,695 V
			45 V, 100 kHz	N/D	± 1,695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	N/D	± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	N/D	± 8,0 V
6	Impostare il selettore sulla posizione ~ mV	50 mV	50 mV	± 75 µV [b]	± 75 µV [b]
		500 mV	500 mV	± 0,2 mV	± 0,175 mV
			–500 mV	± 0,2 mV	± 0,175 mV
		1000 mV	1000 mV	± 0,8 mV	± 0,75 mV
			–1000 mV	± 0,8 mV	± 0,75 mV

Tabella 6-2 Test di verifica (continua)

Passo	Funzione Test	Portata	Uscita 5520A	Errore da 1 anno nominale	
				U1251B	U1252B
7	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità ~ mV [a]	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0,34 mV	± 0,24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0,86 mV	± 0,415 mV
			45 mV, 20 kHz	N/D	±1,695 mV
			50 mV, 30 kHz	± 0,86 mV	N/D
			45 mV, 100 kHz	N/D	± 1,695 mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz	± 3,25 mV	± 2,25 mV
			500 mV, 1 kHz	± 3,25 mV	± 2,25 mV
			500 mV, 10 kHz	± 8,6 mV	± 4,15 mV
			450 mV, 20 kHz	N/D	± 16,95 mV
			500 mV, 30 kHz	± 8,6 mV	N/D
			450 mV, 100 kHz	N/D	± 16,95 mV
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	± 8,5 mV	± 6,5 mV
			1000 mV, 10 kHz	± 47 mV	± 11,5 mV
			1000 mV, 20 kHz	N/D	± 47,0 mV
			1000 mV, 30 kHz	± 47 mV	N/D
			1000 mV, 100 kHz	N/D	± 47,0 mV
8	Impostare il selettore sulla posizione Ω	500 Ω [n]	500 Ω	± 500 mΩ [c]	± 350 mΩ[c]
		5 kΩ [n]	5 kΩ	± 4,5 Ω[c]	± 3 Ω[c]
		50 kΩ [n]	50 kΩ	± 45 Ω	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 450 Ω	± 300 Ω
		5 MΩ	5 MΩ	± 10,5 kΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ [d]	50 MΩ	± 0,510 MΩ	± 0,505 MΩ
		500 MΩ	450 MΩ	N/D	± 36,1 MΩ
9	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità ns	500 nS [e]	50 nS	± 0,7 nS	± 0,6 nS

Tabella 6-2 Test di verifica (continua)

Passo	Funzione Test	Portata	Uscita 5520A	Errore da 1 anno nominale	
				U1251B	U1252B
10	Impostare il selettore sulla posizione Hz/ ⊣◁⊢ (per il modello U1252B), sulla posizione ⊣◁⊢ (per il modello U1251B)	Diodo	1 V	± 1 mV	± 1 mV
			Uscita 33250A		
11	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità contatore di frequenze [f]	999,99 kHz	200 mVrms, 100 kHz	N/D	± 52 Hz
12	Premere il pulsante Range per passare alla modalità contatore di frequenze diviso per 100	99,999 MHz	600 mVrms, 10 MHz	N/D	± 5,2 kHz
			Uscita 5520A		
13	Impostare il selettore sulla posizione / [g]	10,000 nF	10,000 nF	± 0,108 nF	± 0,108 nF
		100,00 nF	100,00 nF	± 1,05 nF	± 1,05 nF
		1000,0 nF	1000,0 nF	± 10,5 nF	± 10,5 nF
		10,000 µF	10,000 µF	± 0,105 µF	± 0,105 µF
		100,00 µF	100,00 µF	± 1,05 µF	± 1,05 µF
		1000,0 µF	1000,0 µF	± 10,5 µF	± 10,5 µF
		10,00 mF	10,00 mF	± 0,105 mF	± 0,105 mF
		100,00 mF	10,00 mF	± 0,4 mF	± 0,4 mF
14	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità [h][m]	da –200 °C a 1372 °C	0 °C	± 3 °C	± 3 °C
			100 °C	± 3,3 °C	± 3,3 °C
15	Impostare il selettore sulla posizione µA ≈	500 µA	500 µA	± 0,55 µA [i]	± 0,3 µA [i]
		5000 µA	5000 µA	± 5,5 µA [i]	± 3 µA [i]
16	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità ≈ uA [a]	500 µA	500 µA, 1 kHz	± 4,2 µA	± 3,7 µA
		5000 µA	5000 µA, 1 kHz	± 42 µA	± 37,0 µA

Tabella 6-2 Test di verifica (continua)

Passo	Funzione Test	Portata	Uscita 5520A	Errore da 1 anno nominale	
				U1251B	U1252B
17	Impostare il selettore sulla posizione mA·A	50 mA	50 mA	± 0,105 mA [i]	± 80 µA[i]
		440 mA	400 mA	± 0,85 mA [i]	± 0,65 mA[i]
18	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità mA [a]	50 mA	50 mA, 20 kHz	± 0,42 mA	± 0,37 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz	± 3,4 mA	± 3,0 mA
			400 mA, 1 kHz	± 3,4 mA	± 3,0 mA
Attenzione: Collegare lo strumento di calibrazione ai terminali del multimetro A e COM prima di applicare 5 A e 10 A.					
		5 A	5 A	± 16 mA	± 16 mA
		10 A [j]	10 A	± 40 mA	± 35 mA
19	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità A	5 A	5 A, 1 kHz	± 42 mA	± 37 mA
		10 A [k]	10 A, 1 kHz	± 100 mA	± 90 mA
		Onda quadra in uscita	**Utilizzare 53131A**		
20	Impostare il selettore sulla posizione % OUT ms	120 Hz a 50%		N/D	± 26 mHz
		4800 Hz a 50%		N/D	± 260 mHz
	% OUT ms Duty cycle	100 Hz a 50%		N/D	± 0,398% [l]
		100 Hz a 25%		N/D	± 0,398% [l]
		100 Hz a 75%		N/D	± 0,398% [l]

Tabella 6-2 Test di verifica (continua)

Passo	Funzione Test	Portata	Uscita 5520A	Errore da 1 anno nominale	
				U1251B	U1252B
			Utilizzare 34410A		
	% OUT ms Ampiezza	4800 Hz a 99,609%		N/D	± 0,2V

Note per il test di verifica:

[a] L'errore aggiuntivo da sommare per frequenze >20 kHz e ampiezza del segnale <10 % della portata è di 3 conteggi della cifra meno significativa per kHz.

[b] La precisione può essere pari allo 0,05% + 10, utilizzare sempre la funzione relativa per azzerare l'effetto termico (puntali di misura corti) prima di misurare il segnale.

[c] La precisione di 500 Ω e di 5k Ω viene specificata dopo la funzione Null.

[d] Per la portata di 50 MΩ/500 MΩ, l'umidità relativa specificata è < 60%.

[e] La precisione si riferisce a valori <50 nS e dopo aver utilizzato la funzione Null con i puntali di misura aperti.

[f] Tutti i contatori di frequenze sono soggetti a errori durante la misurazione dei segnali di bassa tensione, bassa frequenza. La schermatura degli ingressi dalla ricezione di rumori esterni è di importanza fondamentale per ridurre al minimo gli errori di misurazione.

[g] Utilizzare la modalità Null per azzerare la capacità residua.

[h] Impostare sia il calibratore che il multimetro sul riferimento interno.

Per eseguire la misurazione, connettere l'estensione della termocoppia di tipo K (con la miniatura del connettore della termocoppia su entrambe le estremità) tra l'uscita TC del calibratore e il multimetro tramite un adattatore da TC a banana.

Attendere almeno 1 ora che il multimetro si stabilizzi prima di eseguire le misurazioni.

Il limite di errore non include l'errore derivante dall'estensione della termocoppia. Per eliminare l'errore della termocoppia, si consiglia di compensare l'uscita del calibratore con un termometro di riferimento.

[i] Utilizzare sempre la funzione relativa per azzerare l'effetto termico con i puntali di misura aperti prima di misurare il segnale. Se non si usa la funzione Relazione, aggiungere 20 cifre alla precisione.

[j] 10A continua e l'aggiunta dello 0,5% alla precisione specificata come misura del segnale superiore a 10A~20A per 30 secondi al massimo. Dopo aver misurato un valore di corrente di > 10A, è necessario far raffreddare il multimetro per un periodo pari al doppio del tempo impiegato per la misurazione pirma di iniziare la misurazione di correnti di piccola entità.

[k] La corrente può essere una misurazione da 2,5A a 10A continui e l'aggiunta dello 0,5% alla precisione indicata come misura del segnale maggiore di 10A~20A per 30 secondi al massimo. Dopo aver misurato un valore di corrente di > 10A, è necessario far raffreddare il multimetro per un periodo pari al doppio del tempo impiegato per la misurazione pirma di iniziare la misurazione di correnti di piccola entità.

[l] Per frequenza del segnale superiore a 1 kHz, alla precisione si deve aggiungere lo 0,1% per kHz.

[m] Assicurarsi che la temperatura ambiente sia stabile ± 1 ºC. Controllare che il multimetro venga posto in un ambiente controllato per almeno 1 ora. Tenere il multimetro lontano dalle uscite per la ventilazione. Non toccare il puntale di misura della termocoppia dopo averlo collegato al calibratore. Prima di eseguire la misurazione, attendere almeno altri 15 minuti che la connessione si stabilizzi.

[n] Con un collegamento a 2 fili e la compensazione abilitata sul calibratore.

Rimozione del blocco di protezione per la taratura dello strumento

Per poter eseguire la regolazione dello strumento, è necessario prima disattivare il blocco di protezione immettendo il codice di protezione corretto. Il codice di protezione impostato in fabbrica al momento della spedizione è 1234. Tale codice è memorizzato nella memoria non volatile e non subisce modifiche quando il dispositivo viene spento.

Per rimuovere il blocco di protezione dal pannello anteriore

1. Impostare il selettore su ~V.
2. Premere contemporaneamente i pulsanti Shift e Hz per attivare la modalità di inserimento del codice di protezione della taratura.
3. Nel display principale viene visualizzato il numero 5555 mentre nel display secondario è riportata la voce SECUr.
4. Utilizzare i tasti di modifica Range e Dual per scorrere i caratteri che compongono il codice.

   Utilizzare Hold e Null per selezionare i singoli caratteri.
5. Al termine, premere Hz (Salva).
6. Se si immette il codice di protezione corretto, nel display secondario viene visualizzato il messaggio PASS.

Per modificare il codice di protezione per la taratura dello strumento dal pannello anteriore

1. Se il blocco di protezione è disattivato, premere il pulsante  per più di 1 secondo per attivare la modalità di impostazione del codice di protezione della taratura.
2. Il codice di protezione impostato in fabbrica (1234) verrà visualizzato nel display principale.
3. Utilizzare i tasti di modifica  e  per scorrere i caratteri che compongono il codice.
4. Utilizzare  e  per modificare i caratteri del codice.
5. Premere il pulsante  (Salva) per memorizzare il nuovo codice di protezione della taratura.
6. Se il nuovo codice di protezione della taratura è stato memorizzato correttamente, nel display secondario viene visualizzato il messaggio PASS.

Per rimuovere il blocco di protezione senza utilizzare il codice

Per rimuovere il blocco di protezione dallo strumento senza utilizzare il codice impostato, attenersi alla procedura riportata di seguito.

NOTA **Se non si dispone di una trascrizione del codice di protezione, provare a immettere 1234 (il codice predefinito in fabbrica) dal pannello anteriore.**

1. 1 Annotare le ultime 4 cifre del numero di serie dello strumento.
2. Impostare il selettore su ~ V.
3. Premere contemporaneamente i pulsanti 

e 

per attivare la modalità di inserimento del codice di protezione della taratura.

   Nel display principale viene visualizzato il numero 5555 mentre nel display secondario è riportata la voce SECUr.
4. Premere il pulsante 
per più di 1 secondo per attivare la modalità di impostazione del codice di protezione predefinito. Vengono visualizzati il messaggio SEr.no nel display secondario e il numero 5555 nel display principale.
5. Utilizzare i tasti di modifica 

e 

per scorrere i caratteri che compongono il codice.
6. Utilizzare 

e 

per selezionare i singoli caratteri.
7. Impostare il codice specificando le ultime 4 cifre del numero di serie dello strumento.

8 Premere il pulsante 

(Salva) per onfermare l'operazione.

9 Se le 4 cifre del numero di serie sono corrette, il messaggio PASS viene visualizzato brevemente nel display secondario.

A questo punto è possibile utilizzare 1234 come codice di protezione. Se si desidera immettere un nuovo codice di protezione, vedere “Per modificare il codice di protezione per la taratura dello strumento dal pannello anteriore” a pagina 162. Assicurarsi di annotare il nuovo codice di protezione.

Processo di taratura

La seguente procedura generale rappresenta il metodo consigliato per eseguire una completa taratura dello strumento.

1. Leggere il paragrafo "Considerazioni sui test" a pagina 152.
2. Eseguire i test di verifica delle prestazioni per caratterizzare lo strumento (dati iniziali).
3. Rimuovere il blocco di protezione dallo strumento per effettuare la taratura (vedere "Rimozione del blocco di protezione per la taratura dello strumento" a pagina 161).
4. Eseguire le procedure di regolazione (vedere "Considerazioni sulle regolazioni" a pagina 167).
5. Attivare il blocco di protezione.
6. Annotare il codice di protezione e il numero di taratura nei record di manutenzione dello strumento.

NOTA **Assicurarsi di uscire dalla modalità di regolazione e spegnere lo strumento.**

Utilizzo del pannello anteriore per le regolazioni

In questa sezione viene fornita una descrizione della procedura utilizzata per eseguire le regolazioni dal pannello anteriore.

Selezione della modalità di regolazione

Rimuovere il blocco di protezione (vedere “Rimozione del blocco di protezione per la taratura dello strumento” a pagina 161 o “Per rimuovere il blocco di protezione senza utilizzare il codice” a pagina 163). Una volta rimosso il blocco, il valore di riferimento verrà indicato nel display principale.

Immissione dei valori di regolazione

Per immettere un valore di taratura dal pannello anteriore, durante l'esecuzione delle procedure di regolazione del multimetro digitale palmare:

1 Utilizzare i tasti di modifica 

e 

per selezionare le singole cifre nel display principale.

Utilizzare i tasti freccia 

e 

per scorrere le cifre da 0 a 9.

2 Al termine premere 

per iniziare la taratura.

Considerazioni sulle regolazioni

Per eseguire la regolazione dello strumento, è necessario disporre di un cavo di ingresso di test e un set di connettori, e di una spina ponte shorting plug.

NOTA **Al termine di ogni regolazione, il messaggio PASS viene visualizzato brevemente nel display secondario. Se la taratura non viene eseguita correttamente, il multimetro palmare emette un segnale acustico e nel dispaly proncipale viene vsualizzato il codice dell'errore. Una descrizione dei messaggi di errore visualizzati durante il processo di taratura è disponibile a** **pagina 178****. In caso di errore durante l'esecuzione delle operazioni di taratura, correggere il problema e ripetere la procedura.**

Le regolazioni richieste per ciascuna funzione vengano devono essere eseguite rigorosamente nell'ordine elencato di seguito.

1. Lasciare lo strumento in preriscaldamento e stabilizzazione per 5 minuti prima di effettuare la regolazione.
2. Assicurarsi che l'indicatore di batteria scarica non sia visualizzato durante la regolazione. Per evitare letture errate, sostituire le batterie appena possibile.
3. Tenere in considerazione gli effetti termici quando si collegano i puntali di misura allo strumenti di taratura e al multimetro digitale. Dopo aver collegato i puntali di misura, è consigliabile attendere 1 minuto prima di avviare il processo di taratura.
4. Durante la regolazione della temperatura ambiente, assicurarsi che lo strumento sia acceso da almeno 1 ora e collegato al riferimento di taratura mediante una termocoppia di tipo K.

ATTENZIONE **Durante l'esecuzione di una regolazione, non spegnere lo strumento. In caso contrario, è possibile che i dati di taratura relativi alla funzione interessata dalla regolazione vengano eliminati.**

Valori di regolazione validi

Per eseguire le regolazioni utilizzare i valori elencati di seguito.

Tabella 6-3 Valori di regolazione validi

Funzione	Portata	Valori di ampiezza validi
~ V	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 - 1,1 x fondoscala
⎓ V (U1251B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 - 1,1 x fondoscala
≂ V (U1252B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 - 1,1 x fondoscala
≂ mV	50 mV, 500 mV, 1000 mV	0,9 - 1,1 x fondoscala
µA ≂	500 µA, 5000 µA	0,9 - 1,1 x fondoscala
mA·A ≂	50 mA, 440 mA, 5 A, 10 A	0,9 - 1,1 x fondoscala
Ω	500 Ω, 5kΩ, 50 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ, 50 MΩ	0,9 - 1,1 x fondoscala
⊣▶⊢	Diodo	0,9 - 1,1 x fondoscala
⊣⊢ / 🌡	10 nF, 100 nF, 1000 nF, 10 µF, 100 µF, 1000 µF, 10 mF / 0 °C	Assicurarsi di immettere 0 °C con compensazione della temperatura ambiente

Procedura di regolazione

Prima di iniziare questa procedura, leggere le sezioni "Considerazioni sui test" a pagina 152 e "Considerazioni sulle regolazioni" a pagina 167.

1. Impostare il selettore sulla posizione corrispondente alla funzione oggetto del test, illustrata nella tabella relativa alle regolazioni.
2. Dopo aver rimosso il blocco di protezione nello strumento, viene attivata la modalità di regolazione (vedere "Rimozione del blocco di protezione per la taratura dello strumento" a pagina 161)

NOTA **Lo strumento sarà in modalità di regolazione fino a quando non vengono premuti i pulsanti Shift e Hz contemporaneamente per uscire dalla modalità.**

3. Il valore di riferimento per la funzione da tarare viene visualizzato nel display principale.
4. Configurazione delle funzioni da tarare.
5. Utilizzare i tasti freccia Hold e Null per selezionare la portata da tarare.
6. Applicare il segnale di ingresso riportato nella colonna corrispondente della tabella. La lettura del segnale di ingresso viene visualizzata sulla barra grafica. Per la regolazione di temperatura non è disponibile alcuna barra grafica.

NOTA **Assicurarsi di completare sempre i test seguendo l'ordine indicato nella tabella appropriata.**

7. Immettere il valore di ingresso effettivo (vedere "Immissione dei valori di regolazione" a pagina 166).

8 Premere Hz per avviare la regolazione. L'indicatore CAL lampeggia nel display secondario per indicare che la taratura è in corso.

Se tutte le regolazioni vengono completate correttamente, il messaggio PASS viene visualizzato brevemente nel display secondario. In caso di errore, viene emesso un lungo segnale acustico e nel display secondario viene indicato il codice dell'errore. mentre nel display principale viene mantenuta l'indicazione della funzione da tarare. Per correggere il problema, controllare il valore di ingresso, la portata, la funzione e i valori di regolazione immessi, quindi ripetere la procedura di regolazione.

9 Ripetere i passi 1 – 8 per ogni punto di regolazione.

10 Verificare la regolazione mediante i "Test di verifica delle prestazioni" a pagina 154 nella Tabella 6-4.

NOTA Per i numeri di serie inferiori a MY51510001 viene applicata una frequenza di ingresso di 10 kHz ai numeri contrassegnati da asterisco (*)

Tabella 6-4 Tabella di regolazione

Passo	Funzione Test	Portata da tarare	Ingresso	Elemento da tarare	
				U1251B	U1252B
1	Impostare il selettore sulla posizione ~ V	5 V	0,3 V, 1 kHz	0,3000 V	0,3000 V
			3 V, 1 kHz	3,0000 V	3,0000 V
			3 V, 20 kHz *	3,0000 V	3,0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	03,000 V	03,000 V
			30 V, 1 kHz	30,000 V	30,000 V
			30 V, 20 kHz *	3,0000 V	30,000 V
		500 V	30 V,1 kHz	030,00 V	030,00 V
			300 V,1 kHz	300,00 V	300,00 V
			300 V, 20 kHz *	3,0000 V	300,00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	0030,0 V	0030,0 V
			300 V, 1 kHz	0300,0 V	0300,0 V
			300 V, 20 kHz *	3,0000 V	0300,0 V
2	Impostare il selettore sulla posizione ~ V (per il modello U1252B), sulla posizione ⎓ V (per il modello U1251B)	Cortocircuito	Due spinotti a banana i cui terminali sono collegati in cortocircuito da un filo di rame	SHort	SHort
		5 V	3 V	3,0000 V	3,0000 V
		50 V	30 V	30,000 V	30,000 V
		500 V	300 V	300,00 V	300,00 V
		1000 V	1000 V	1000,0 V	1000,0 V

Tabella 6-4 Tabella di regolazione (continua)

Passo	Funzione Test	Portata da tarare	Ingresso	Elemento da tarare	
				U1251B	U1252B
3	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità ~ V	5 V	0.3 V, 1 kHz	N/D	0,3000 V
			3 V, 1 kHz	N/D	3,0000 V
			3 V, 20 kHz *	N/D	3,0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	N/D	03,000 V
			30 V, 1 kHz	N/D	30,000 V
			30 V, 20 kHz *	N/D	30,000 V
		500 V	30 V, 1 kHz	N/D	030,00 V
			300 V, 1 kHz	N/D	300,00 V
			300 V, 20 kHz *	N/D	300,00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	N/D	0030,0 V
			300 V, 1 kHz	N/D	0300,0 V
			300 V, 20 kHz *	N/D	0300,0 V
4	Impostare il selettore sulla posizione ~ mV	Cortocircuito	Due spinotti a banana i cui terminali sono collegati in cortocircuito da un filo di rame	SHort	SHort
		50 mV	30 mV	30,000 mV	30,000 mV
		500 mV	300 mV	300,00 mV	300,00 mV
		1000 mV	1000 mV	1000,0 mV	1000,0 mV

Tabella 6-4 Tabella di regolazione (continua)

Passo	Funzione Test	Portata da tarare	Ingresso	Elemento da tarare	
				U1251B	U1252B
5	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità ~ mV	50 mV	3 mV, 1 kHz	03,000 mV	03,000 mV
			30 mV, 1 kHz	30,000 mV	30,000 mV
			30 mV, 20 kHz *	30,000 mV	30,000 mV
		500 mV	30 mV, 1 kHz	030,00 mV	030,00 mV
			300 mV, 1 kHz	300,00 mV	300,00 mV
			300 mV, 20 kHz *	30,000 mV	300,00 mV
		1000 mV	30 mV, 1 kHz	0030,0 mV	0030,0 mV
			1000 mV, 1 kHz	1000,0 mV	1000,0 mV
			1000 mV, 20 kHz*	30,000 mV	1000,0 mV
6	Impostare il selettore sulla posizione Ω [a]	Cortocircuito	Due spinotti a banana i cui terminali sono collegati in cortocircuito da un filo di rame	SHort	SHort
		50 MΩ	Terminale di ingresso aperto (rimuovere eventuali puntali di misura e le spine ponte dal terminale di ingresso)	oPEn	oPEn
			10 MΩ	10,000 MΩ	10,000 MΩ
		5 MΩ	3 MΩ	3,0000 MΩ	3,0000 MΩ
		500 kΩ	300 kΩ	300,00 kΩ	300,00 kΩ
		50 kΩ	30 kΩ	30,000 kΩ	30,000 kΩ
		5 kΩ	3 kΩ	3,0000 kΩ	3,0000 kΩ
		500 Ω	300 Ω	300,00 Ω	300,00 Ω
7	Impostare il selettore sulla posizione Hz/ ⊣⊢ (per il modello U1252B), sulla posizione ⊣⊢ (per il modello U1251B)	Cortocircuito	Due spinotti ponte a banana con filo di rame	SHORT	SHORT
		2 V	2 V	2.0000 V	2.0000 V

Tabella 6-4 Tabella di regolazione (continua)

Passo	Funzione Test	Portata da tarare	Ingresso	Elemento da tarare	
				U1251B	U1252B
8	Impostare il selettore sulla posizione /	Aperto	Terminale di ingresso aperto (rimuovere eventuali puntali di misura e le spine ponte dal terminale di ingresso)	oPEn	oPEn
		10 nF	3 nF	03,000 nF	03,000 nF
			10 nF	10,000 nF	10,000 nF
		100 nF	10 nF	010,00 nF	010,00 nF
			100 nF	100,00 nF	100,00 nF
		1000 nF	100 nF	0100,0 nF	0100,0 nF
			1000 nF	1000,0 nF	1000,0 nF
		10 µF	10µF	10,000 µF	10,000 µF
		100 µF	100 µF	100,00 µF	100,00 µF
		1000 µF	1000 µF	1000,0 µF	1000,0 µF
		10 mF	10 mF	10,000 mF	10,000 mF
9	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità [b]	N/D	0 °C	0000,0 °C	0000,0 °C
10	Impostare il selettore sulla posizione µA	APERTO	Terminale di ingresso aperto (rimuovere eventuali puntali di misura e le spine ponte dal terminale di ingresso)	oPEn	oPEn
		500 µA	300 µA	300,00 µA	300,00 µA
		5000 µA	3000 µA	3000,0 µA	3000,0 µA

Tabella 6-4 Tabella di regolazione (continua)

Passo	Funzione Test	Portata da tarare	Ingresso	Elemento da tarare	
				U1251B	U1252B
11	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità ~ µA	500 µA	30 µA,1 kHz	030,00 µA	030,00 µA
			300 µA,1 kHz	300,00 µA	300,00 µA
		5000 µA	300 µA,1 kHz	0300,0 µA	0300,0 µA
			3000 µA, 1 kHz	3000,0 µA	3000,0 µA
12	Impostare il selettore sulla posizione mA·A~	Aperto	Terminale di ingresso aperto (rimuovere eventuali puntali di misura e le spine ponte dal terminale di ingresso)	oPEn	oPEn
		50 mA	30 mA	30,000 mA	30,000 mA
		440 mA	300 mA	300,00 mA	300,00 mA
	Spostare il puntale di misura dal terminale uA.mA e COM al terminale A e COM				
	Attenzione: Collegare lo strumento di calibrazione ai terminali del multimetro A e COM prima di applicare 3 A e 10 A.				
		5 A	3 A	3,0000 A	3,0000 A
		10 A	10 A	10,000 A	10,000 A
	Spostare il puntale di misura dal terminale uA.mA e COM al terminale uA.mA e COM				
13	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità ~ mA	50 mA	3 mA, 1 kHz	03,000 mA	03,000 mA
			30 mA, 1 kHz	30,000 mA	30,000 mA
		440 mA	30 mA, 1 kHz	030,00 mA	030,00 mA
			300 mA, 1 kHz	300,00 mA	300,00 mA

Tabella 6-4 Tabella di regolazione (continua)

Passo	Funzione Test	Portata da tarare	Ingresso	Elemento da tarare	
				U1251B	U1252B
	Spostare il puntale di misura dal terminale uA.mA e COM al terminale A e COM				
	Attenzione: Collegare lo strumento di calibrazione ai terminali del multimetro A e COM prima di applicare 3 A e 10 A.				
14	Premere il pulsante Shift per passare alla modalità ~ A	5 A	0,3 A, 1 kHz	0,3000 A	0,3000 A
			3 A, 1 kHz	3,0000 A	3,0000 A
		10 A	3 A, 1 kHz	3,0000 A	3,0000 A
			10 A, 1 kHz	10,000 A	10,000 A

Note per la tabella di regolazione:

[a] Eseguire una calibrazione breve con i due spinotti a banana con i fili in rame dopo aver calibrato la resistenza.

[b] Assicurarsi che il multimetro sia acceso e stabile da almeno 60 minuti, con la termocoppia di tipo K collegata tra il multimetro e il terminale d'uscita del calibratore.

– Impostare il 5520A sul riferimento interno.

– Prima di eseguire la regolazione, connettere un'estremità della termocoppia di tipo K (con la miniatura del connettore TC su entrambe le estremità) all'uscita TC del 5520A e l'altra estremità a un termometro di precisione per verificare che la sorgente emetta il valore desiderato. Regolare la sorgente di conseguenza, se necessario.

– Per eseguire la regolazione, connettere un'estremità della termocoppia di tipo K (con la miniatura del connettore TC su entrambe le estremità) all'uscita TC del 5520A e l'altra estremità al multimetro tramite un adattatore da TC a banana. Attendere almeno 1 ora che il multimetro si stabilizzi.

Completamento della procedura di regolazione

1. Rimuovere dallo strumento le spine ponte shorting plug e i connettori.
2. Annotare il nuovo numero di taratura.
3. Premere contemporaneamente i pulsanti 

e 

per uscire dalla modalità de regolazione. Spegnere e riaccendere lo strumento per riattivare il blocco di protezione.

Lettura del numero di taratura

È possibile interrogare lo strumento per determinare il numero di tarature che sono state effettuate.

NOTA **Prima della spedizione lo strumento viene sottoposto a taratura.**

Al momento della ricezione dello strumento, leggere il numero per determinare il valore iniziale.

Il valore del numero viene incrementato di una unità ad ogni operazione del processo di taratura. Un processo completo di taratura determina un aumento del valore di molti numeri. Il numero di taratura aumenta fino a un massimo di 65535, superato il quale ricomincia da 0. Il numero di taratura può essere letto dal pannello anteriore dopo aver rimosso il blocco di protezione dallo strumento. Per leggere il numero di taratura dal pannello anteriore, effettuare le seguenti operazioni:

1. Premere  (modalità di regolazione). Il numero di taratura viene visualizzato nel display principale.
2. Annotare il numero.
3. Premere nuovamente  per uscire dalla modalità di lettura del numero di taratura.

Errori di taratura

Di seguito sono riportati gli errori che possono verificarsi durante il processo di taratura.

Tabella 6-5 Codici di errore di calibrazione e significati

Codice di errore	Descrizione
200	Errore di taratura: la modalità di taratura è protetta.
002	Errore di taratura: codice di protezione non valido
003	Errore di taratura: codice del numero di serie non valido
004	Errore di taratura: taratura interrotta
005	Errore di taratura: valore fuori portata
006	Errore di taratura: misurazione del segnale fuori portata
007	Errore di taratura: Frequenza fuori portata
008	Errore di scrittura su EEPROM

7 Specifiche

Per le caratteristiche e le specifiche dei Multimetri digitali palmari U1251B e U1252B, consultare la scheda tecnica all'indirizzo http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.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 2009 – 2021
Edizione 26, giugno 2021

Stampato in Malesia

U1251-90038
www.keysight.com

Keysight U1251B y U1252B Multímetro digital portátil

Guía del usuario y servicios

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Notificaciones

Aviso de copyright

© Keysight Technologies 2009 – 2021
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio (incluyendo almacenamiento electrónico o traducción a un idioma extranjero) sin previo consentimiento por escrito de Keysight Technologies, de acuerdo con las leyes de copyright estadounidenses e internacionales.

Número de parte del manual

U1251-90039

Edición

26.ª edición, Junio de 2021

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
	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	**CAT III 1000 V**	Protección de sobretensión de 1000 V Categoría III
	Equipo protegido completamente con doble aislamiento o aislamiento reforzado	**CAT IV 600 V**	Protección de sobretensión de 600 V Categoría IV

Información de seguridad general

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 alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión del circuito antes de llevar a cabo pruebas de resistencia, continuidad, diodos o capacitancia.
- Utilice las terminales, la función y el rango adecuados para sus mediciones.
- Nunca mida voltaje cuando esté seleccionada la medición de corriente.
- Utilice sólo la batería recargable recomendada. Asegúrese de insertar en forma correcta la batería en el medidor y respetar la polaridad.
- Desconecte los cables de prueba de todas las terminales al cargar la batería.

ADVERTENCIA

- No exceda los límites de medición definidos en las especificaciones para evitar daños en el instrumento y el riesgo de choque eléctrico.
- Cuando trabaje por sobre 70V CC, 33 V AC RMS o 46,7 V pico, tenga precaución ya que ese rango implica peligro de electrochoque.
- No mida más que el voltaje señalado (marcado en el medidor) entre terminales, ni entre la terminal y la conexión a tierra.
- Revise el funcionamiento del medidor midiendo un voltaje conocido.
- Para medir la corriente, desconecte el circuito de la alimentación antes de conectar el medidor al circuito. Siempre coloque el medidor en serie con el circuito.
- Siempre que conecte sondas, conecte primero la sonda de prueba común. Cuando desconecte sondas, siempre desconecte primero la sonda de prueba activa.
- Desconecte las sondas de prueba del medidor antes de abrir la cubierta de la batería.
- No utilice el medidor si la cubierta de la batería no está perfectamente cerrada.
- Reemplace la batería cuando el indicador de batería baja  parpadee en la pantalla. Esto es para evitar mediciones falsas, las cuales pueden causar electrochoques o lesiones.
- No utilice el producto en una atmósfera explosiva o en presencia de gases o emanaciones inflamables, vapores o ambientes húmedos.
- Controle que la carcasa no esté rota ni presente aberturas en el plástico. Preste especial atención al aislamiento de los conectores. No utilice el medidor si está dañado.
- Controle que las sondas de prueba no presenten daños en el aislamiento ni metal expuesto y revise la continuidad. No utilice la sonda de prueba si está dañada.
- No utilice con este producto ningún adaptador de cargador de CA diferente al certificado por Keysight.

ADVERTENCIA

- No utilice fusibles reparados ni soportes para fusibles que hayan sufrido cortocircuitos. Para estar siempre protegido de incendios, reemplace los fusibles de la línea sólo con fusibles de la misma clasificación de voltaje y corriente y del tipo recomendado.
- No lleve a cabo reparaciones ni ajustes cuando esté solo. Bajo ciertas condiciones, puede haber voltajes peligrosos, incluso con el equipo apagado. Para prevenir electrochoques peligrosos, el personal de reparaciones no debe intentar realizar reparaciones ni ajustes internos si no hay presente otra persona capaz de brindar primeros auxilios y tareas de resucitación.
- No instale repuestos ni modifique el equipo para no correr el riesgo de crear peligros adicionales. Si el producto precisa reparaciones, devuélvalo a la oficina de ventas y reparaciones de Keysight Technologies para asegurarse de que se mantengan las medidas de seguridad.
- No utilice el equipo si está dañado ya que puede haberse afectado las medidas de protección de seguridad integradas, ya sea por algún golpe, demasiada humedad u otra razón. Desconecte la alimentación y no utilice el producto hasta que el personal de reparaciones calificado haya verificado que no existen riesgos. Si el producto precisa reparaciones, devuélvalo a la oficina de ventas y reparaciones de Keysight Technologies para asegurarse de que se mantengan las medidas de seguridad.

Categoría de medición

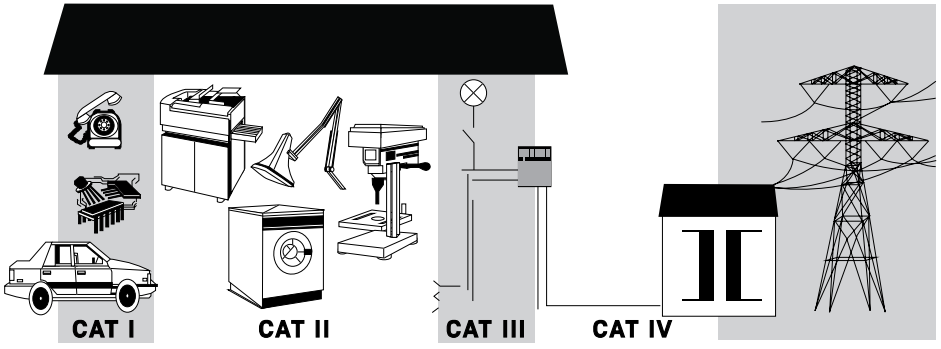
El Keysight U1251B y U1252B cuenta con una clasificación de seguridad de CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V.

Medición CAT I Mediciones realizadas en circuitos que no están directamente conectados a MAINS. Algunos ejemplos son circuitos no derivados de CA mains, y circuitos derivados de mains y protegidos especialmente (internos).

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

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

Medición CAT IV Mediciones en el origen de la instalación de baja tensión. Algunos ejemplos son los multímetros de electricidad y las mediciones con dispositivos primarios de protección de picos de tensión y unidades de control de ondas.



Condiciones ambientales

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

Condición ambiental	Requisito
Temperatura de funcionamiento	Máxima precisión de -20 °C a 55 °C
Humedad operativa	Precisión completa al 80 % HR para temperaturas de hasta de 35 °C, que disminuye linealmente al 50 % HR a 55 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a 70 °C (sin la batería)
Altitud	Hasta 2000 m
Grado de contaminación	Grado de contaminación 2

Reglamentación y cumplimiento de los productos

Este multímetro de mano U1251B y U1252B cumple con los requisitos de seguridad y CEM.

Consulte la Declaración de Conformidad en http://www.keysight.com/go/conformity para conocer la última revisión.

Marcas regulatorias

	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/electrónico con los desperdicios del hogar.
	La marca CSA es una marca registrada de la Asociación Canadiense de Estándares.		

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:

- www.keysight.com/find/handhelddmm
  (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)

En esta guía...

1 Introducción

Este capítulo contiene información sobre el panel frontal, control giratorio, teclado, pantalla, terminales y panel posterior del multímetro portátil Keysight U1251B y U1252B.

2 Cómo realizar mediciones

Este capítulo contiene información sobre cómo realizar mediciones con el multímetro digital portátil U1251B y U1252B.

3 Funciones y características

Este capítulo contiene información sobre las funciones y características que están disponibles en el multímetro digital U1251B y U1252B.

4 Modificación de la configuración de fábrica

En este capítulo se muestra cómo cambiar la configuración predeterminada de fábrica de los multímetros U1251B y U1252B, y otras opciones de configuración disponibles.

5 Mantenimiento

Este capítulo muestra cómo solucionar problemas en el multímetro digital portátil.

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Este capítulo contiene los procedimientos de prueba de rendimiento y el procedimiento de ajuste.

7 Especificaciones

Para obtener las características y especificaciones del Multímetro digital portátil U1251B y U1252B, consulte la hoja de datos en http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.pdf.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

Tabla de Contenidos

Símbolos de seguridad 3
Información sobre seguridad 4
Información de seguridad general 4
Categoría de medición 7
Condiciones ambientales 8
Marcas regulatorias 9
Directiva sobre eliminación de equipos eléctricos y electrónicos (WEEE) 2002/96/EC 10
Categoría del producto: 10
Soporte para ventas y soporte técnico 10
En esta guía... 11

1 Introducción

Introducción del multímetro digital portátil U1251B/U1252B 24
Verifique el envío 25
Instalación de la batería 26
Ajuste de la base de inclinación 28
El Panel Frontal de un vistazo 30
El panel posterior de un vistazo 31
El control giratorio de un vistazo 32
El teclado de un vistazo 33
La pantalla de un vistazo 35
Selección del indicador con el botón Hz 41
Selección de la pantalla con el botón Dual 43
Selección de la pantalla con el botón Shift 46
Las terminales de un vistazo 49

2 Cómo realizar mediciones

Cómo comprender las instrucciones de medición 52
Medición de voltaje 52
Medición de voltaje de CA 53

Medición de voltaje de CC 54
Medición de señales CA y CC (únicamente U1252B) 55
Medición de corriente 56
Medición de µA y mA 56
Escala de porcentajes de 4 mA a 20 mA 58
Medición A (amperios) 60
Contador de frecuencia 61
Medición de resistencia, conductancia y prueba de continuidad 63
Prueba de diodos 67
Medición de capacitancia 70
Medición de temperatura 72
Alertas y advertencia durante la medición 76
Alerta de sobrecarga 76
Advertencia de entrada 76
Alerta de terminal de carga 77

3 Funciones y características

Registro dinámico 80
Retención de datos (retención de disparador) 82
Actualizar retención de datos 83
Null (Relativo) 85
Visualización de decibeles 87
Retención de picos de 1 ms 89
Registro de Datos 91
Registro manual 91
Registro de intervalo 93
Revisión de los datos registrados 95
Salida de onda cuadrada (para U1252B) 97
Comunicación remota 101

4 Modificación de la configuración de fábrica

Selección del modo Configuración 104
Configuración del modo Retención de datos/Actualizar retención de datos 108
Configuración del modo Registro de datos 109
Configuración de los tipos de termopares (solo U1252B) 110
Configuración de la impedancia de referencia para la medición de dBm 111
Configuración de la medición de la frecuencia mínima 112
Configuración de la unidad de temperatura 113
Configuración del modo de ahorro Apagado automático 115
Configuración de la lectura de la escala de porcentaje 117
Configuración de la frecuencia del sonido (bip) 118
Configuración del temporizador de la luz de fondo 119
Configuración de la velocidad en baudios 120
Configuración de la verificación de paridad 121
Configuración de los bits de datos 122
Configuración del modo Eco 123
Configuración del modo Imprimir 124
Retorno a la configuración de fábrica 125
Ajuste de la tensión de la batería 126
Ajuste del filtro 127

5 Mantenimiento

Introducción 130
Mantenimiento general 130
Reemplazo de la batería 130
Consideraciones de almacenamiento 132
Carga de la batería 133
Procedimiento de verificación de fusible 140
Reemplazo del Fusible 142
Solución de problemas 144

Piezas de repuesto 146
Para ordenar Piezas de repuesto 146

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Visión general de la Calibración 148
Calibración electrónica sin abrir la carcasa 148
Keysight Technologies Servicios de calibración 148
Intervalo de calibración 148
El ajuste es recomendado 149
Equipamiento de prueba recomendado 150
Prueba de funcionamiento básico 151
Prueba de luz de fondo 151
Prueba de pantalla 151
Prueba de corriente de la terminal 152
Prueba de alerta de terminal de carga 153
Consideraciones sobre las pruebas 154
Seguridad en la calibración 155
Pruebas de verificación del rendimiento 156
Cómo desproteger el instrumento para su calibración 163
Proceso de calibración 166
Uso del panel frontal para realizar ajustes 167
Consideraciones sobre los ajustes 168
Valores de entrada de ajustes válidos 169
Procedimiento de ajuste 170
Finalización del ajuste 177
Lectura del contador de calibración 177
Errores de calibración 178

7 Especificaciones

Lista de figuras

Figura 1-1 Base de inclinación a 60° 28
Figura 1-2 Base de inclinación a 60° 28
Figura 1-3 Base de inclinación en la posición colgado 29
Figura 1-4 Panel frontal del U1252B 30
Figura 1-5 Panel posterior 31
Figura 1-6 Control giratorio 32
Figura 1-7 Teclado del U1252B 33
Figura 1-8 Símbolos de la pantalla 36
Figura 1-9 Terminales del conector 49
Figura 2-1 Medición de voltaje de CA 53
Figura 2-2 Medición de voltaje de CC 54
Figura 2-3 Medición de la corriente mA y mA 57
Figura 2-4 Medición de escala de 4-20 mA 59
Figura 2-5 Medición de corriente A (amperio) 60
Figura 2-6 Medición de frecuencia 62
Figura 2-7 Medición de resistencia 63
Figura 2-8 Prueba de resistencia, conductancia y continuidad audible. 64
Figura 2-9 Medición de conductancia 66
Figura 2-10 Medición de la polarización directa del diodo 68
Figura 2-11 Medición de la polarización inversa del diodo 69
Figura 2-12 Mediciones de capacitancia 71
Figura 2-13 Cómo conectar la sonda térmica en el adaptador de transferencia sin compensación 73
Figura 2-14 Cómo conectar la sonda con adaptador en el multímetro 73
Figura 2-15 Medición de la temperatura de la superficie 75
Figura 2-16 Advertencia de terminal de entrada 76
Figura 2-17 Alerta de terminal de carga 77
Figura 3-1 Operación del modo Registro dinámico 81
Figura 3-2 Operación del modo Retención de datos 82
Figura 3-3 Operación del modo Actualizar retención de datos . . 84
Figura 3-4 Operación del modo Nulo (relativo) 86
Figura 3-5 Operación del modo de visualización de dBm/dBV . . 88

Figura 3-6 Operación del modo Retención de picos de 1 ms . . . 90
Figura 3-7 Operación del modo de registro manual 92
Figura 3-8 Registro completo 92
Figura 3-9 Operación del modo Registro de intervalo (automático) 94
Figura 3-10 Operación del modo Revisión de registro 96
Figura 3-11 Ajuste de la frecuencia para la salida de onda cuadrada 98
Figura 3-12 Ajuste de la amplitud de pulso para la onda cuadrada 99
Figura 3-13 Ajuste de amplitud de pulso para la salida de onda cuadrada 100
Figura 3-14 Cableado para la comunicación remota 101
Figura 4-1 Configuración de Retención de datos/Actualizar retención de datos 108
Figura 4-2 Configuración del registro de datos 109
Figura 4-3 Configuración del tipo de termopar 110
Figura 4-4 Configuración de la impedancia de referencia para la medición de dBm 111
Figura 4-5 Configuración de la frecuencia mínima 112
Figura 4-6 Configuración de la unidad de temperatura 114
Figura 4-7 Configuración del modo de ahorro Apagado automático 116
Figura 4-8 Configuración de la lectura de la escala de porcentajes 117
Figura 4-9 Configuración de la frecuencia del sonido (bip) 118
Figura 4-10 Configuración del temporizador de la luz de fondo . 119
Figura 4-11 Configuración de la velocidad en baudios para el control remoto 120
Figura 4-12 Configuración de la verificación de paridad 121
Figura 4-13 Configuración de bits de datos para el control remoto 122
Figura 4-14 Configuración del modo Eco para el control remoto 123
Figura 4-15 Configuración del modo Imprimir para el control remoto 124
Figura 4-16 Configuración del restablecimiento 125
Figura 4-17 Selección de la tensión de la batería 126

Figura 4-18 Filtro CC 127
Figura 5-1 Batería de 9 voltios rectangular 132
Figura 5-2 Indicador de la capacidad de la batería como goteo 135
Figura 5-3 Prueba automática 135
Figura 5-4 Modo de carga 137
Figura 5-5 Estado de finalización de la carga y goteo 138
Figura 5-6 Procedimiento de carga de la batería 139
Figura 5-7 Procedimientos de verificación de fusible 140
Figura 5-8 Reemplazo del fusible 143
Figura 6-1 Pantalla LCD 151
Figura 6-2 Advertencia de entrada 152
Figura 6-3 Alerta de carga de terminal 153

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

Lista de tablas

Tabla 1-1 Descripción y funciones del control giratorio 32
Tabla 1-2 Descripción/funciones del teclado 33
Tabla 1-3 Símbolos de visualización general 36
Tabla 1-4 Símbolos de la pantalla principal 38
Tabla 1-5 Símbolos de pantalla secundaria 39
Tabla 1-6 Rango y conteos analógicos de la barra 40
Tabla 1-7 Selección de la pantalla con el botón Hz 41
Tabla 1-8 Selección de la pantalla con el botón Dual 43
Tabla 1-9 Selección de la pantalla con el botón Shift 46
Tabla 1-10 Conexiones de la terminal para diferentes funciones de medición 49
Tabla 2-1 Descripciones de pasos numéricos 52
Tabla 2-2 Escala de porcentajes y rango de medición 58
Tabla 2-3 Rango de medición de continuidad audible 65
Tabla 4-1 Opciones de configuración disponibles en el modo .105
Tabla 4-2 Valores predeterminados del filtro 128
Tabla 5-1 La tensión de la batería y el porcentaje correspondiente de las cargas en el modo suspensión y de carga 134
Tabla 5-2 Mensajes de error 136
Tabla 5-3 Lecturas de medición para la comprobación de fusibles 141
Tabla 5-4 Especificaciones del fusible 143
Tabla 5-5 Procedimientos básicos de la solución de problemas 144
Tabla 6-1 Equipamiento de prueba recomendado 150
Tabla 6-2 Prueba de verificación 157
Tabla 6-3 Valores de entrada de ajustes válidos 169
Tabla 6-4 Adjustment table 172
Tabla 6-5 Códigos de error de calibración y sus correspondientes significados 178

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

1 Introducción

Introducción del multímetro digital portátil U1251B/U1252B 24
Verifique el envío 25

Este capítulo contiene información sobre el panel frontal, control giratorio, teclado, pantalla, terminales y panel posterior del multímetro portátil Keysight U1251B y U1252B.

Introducción del multímetro digital portátil U1251B/U1252B

Funciones clave de este multímetro digital:

- Medición de corriente y voltaje de CC, CA y CA + CC (sólo U1252B).
- Medición de RMS verdadero para la corriente y el voltaje de CA
- Ni-MH Batería recargable con capacidad de carga integrada (sólo U1252B)
- Temperatura ambiente en el segundo indicador
- Indicador de capacidad de batería
- Luz de fondo con LED brillante naranja
- Medición de resistencia de hasta 50M**Ω** (para U1251B) y 500M**Ω** (para U1252B)
- Medición de conductancia desde 0,01nS (100G**Ω**) ~ 50nS
- Medición de capacitancia hasta 100mF
- Contador de frecuencia hasta 20MHz (sólo U1252B)
- La lectura de la escala de porcentajes para la medición de 4-20mA o 0-20mA
- dBm con impedancia de referencia seleccionable
- Retención de picos de 1ms para tomar con facilidad el flujo de corriente y voltaje
- Prueba de temperatura con compensación 0 °C seleccionable (sin compensación de temperatura ambiente).
- Medición de temperatura de tipo K (para U1251B) y tipos J/K (para U1252B)
- Mediciones de frecuencia, ciclo de trabajo y amplitud de pulso
- Registro dinámico para mediciones de mínimos, máximos y promedios
- Retención de datos con disparador manual o automático y modo Nulo
- Comprobaciones de diodos y continuidad audible
- Generador de onda cuadrada con frecuencia, amplitud de pulso y ciclo de trabajo seleccionables (sólo U1252B)
- Interfaz gráfica de usuario de Keysight (cable IR-USB vendido por separado)
- Calibración a carcasa cerrada

Verifique el envío

Controle si recibió los siguientes elementos junto a su multímetro:

- Batería alcalina de 9 V (solo U1251B)
- Sondas de prueba
- Cables de prueba
- Pinzas de conexión
- Batería recargable de 8.4 V (únicamente U1251B)
- Cable de alimentación y adaptador de CA (solo U1251B)
- Certificado de calibración

Póngase en contacto con la oficina de ventas más cercana de Keysight si falta alguno de los elementos anteriores.

Inspeccione el paquete por posibles desperfectos. Los posibles desperfectos 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.

Consulte el catálogo de Herramientas portátiles de Keysight (5989-7340EN) para obtener una lista completa y más reciente de los accesorios portátiles disponibles.

Instalación de la batería

Su multímetro usa una batería de 9 V. Cuando reciba su multímetro, las pilas no estarán instaladas.

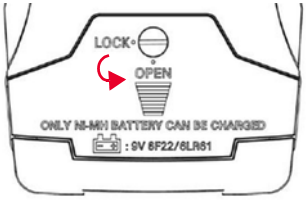
NOTA La batería recargable nueva se proporciona descargada y debe cargarse antes de su uso. Una vez que se la comienza a utilizar (o después de un período de almacenamiento prolongado) la batería recargable puede requerir tres o cuatro ciclos de carga/descarga antes de alcanzar la capacidad máxima. Consulte "Carga de la batería" en la página 133.

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 interruptor giratorio se encuentre en la posición **OFF** (apagado). Utilice únicamente las pilas suministradas con su multímetro.

Utilice el siguiente procedimiento para instalar las pilas.

1 Levante la base de inclinación.





2 En el panel posterior, gire el tornillo de la cubierta de la batería de la posición LOCK a OPEN en el sentido inverso a las agujas del reloj.

3 Deslice hacia abajo la cubierta de la batería y levántela para insertar la batería.



Ajuste de la base de inclinación

Para ajustar el medidor en una posición de 60°, extienda la base al máximo.

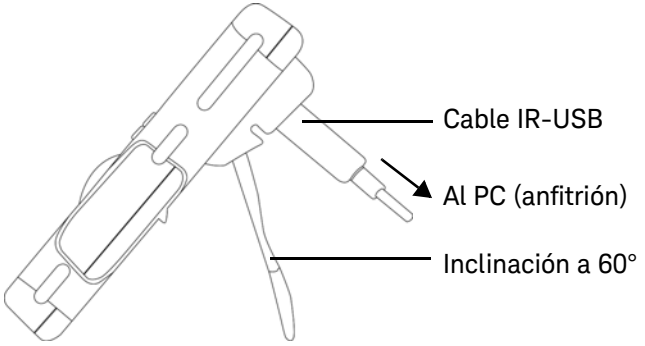


Figura 1-1 Base de inclinación a 60°

Para ajustarlo en una posición de 30°, doble el extremo de la base para que quede paralela al suelo antes de extender la base al máximo.

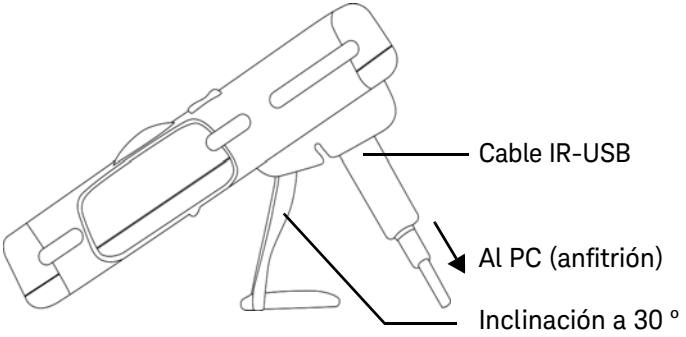
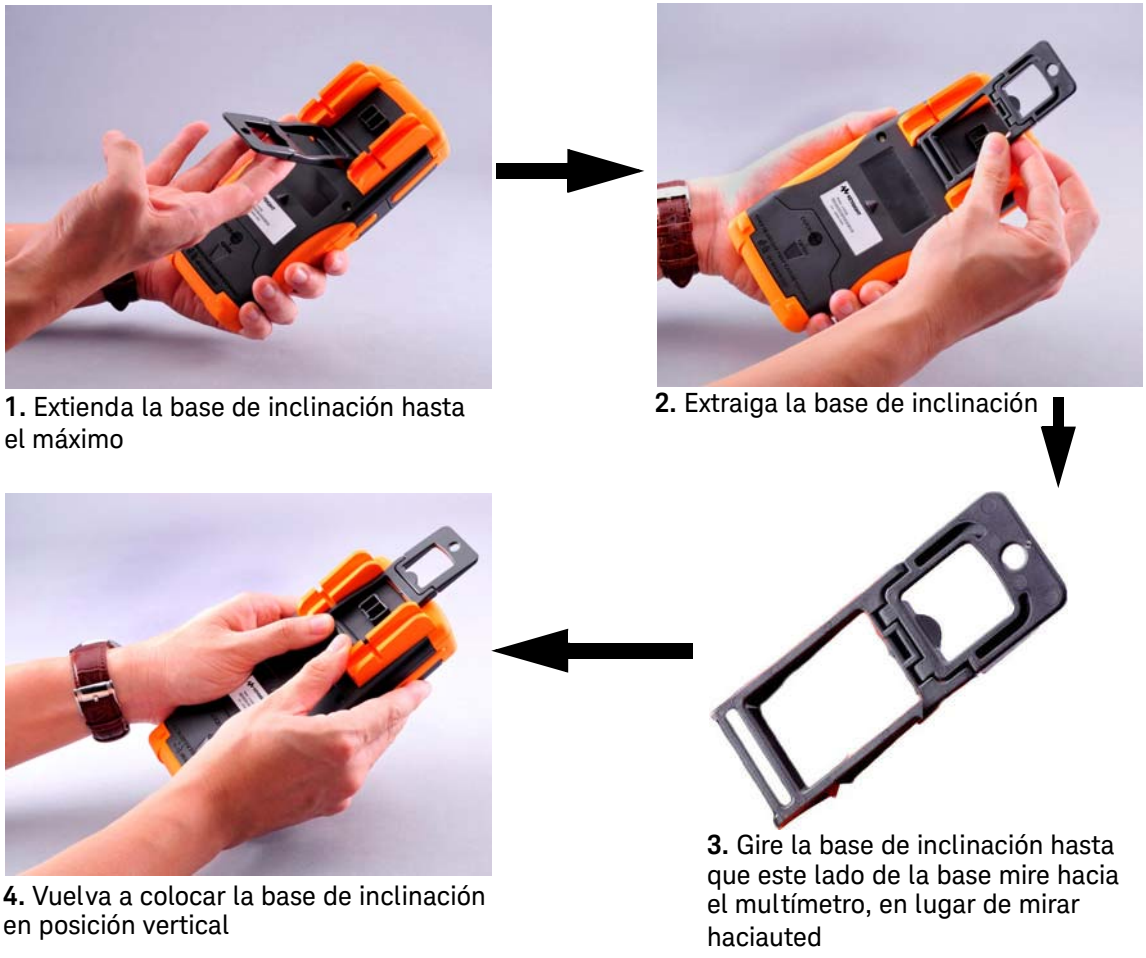


Figura 1-2 Base de inclinación a 60°

Para colgar el multímetro siga los pasos que se muestran en la Figura 1-3 a continuación.



1. Extienda la base de inclinación hasta el máximo

2. Extraiga la base de inclinación

3. Gire la base de inclinación hasta que este lado de la base mire hacia el multímetro, en lugar de mirar haciauted

4. Vuelva a colocar la base de inclinación en posición vertical

Figura 1-3 Base de inclinación en la posición colgado

El Panel Frontal de un vistazo



Figura 1-4 Panel frontal del U1252B

El panel posterior de un vistazo



Figura 1-5 Panel posterior

El control giratorio de un vistazo



Figura 1-6 Control giratorio

Tabla 1-1 Descripción y funciones del control giratorio

No.	Descripción / Función
1	Modo de carga [sólo U1252B] u OFF
2	AC V
3	Voltaje de CC o CC+CA [sólo U1252B]
4	CC mV, CA mV, CA+CC mV [sólo U1252B]
5	Resistencia (**Ω**), continuidad y conductancia (nS)
6	Contador de frecuencia [sólo U1252B] o Diodo
7	Capacitancia o temperatura
8	CC µA y CA µA
9	CC mA, corriente CC, CA mA, corriente CA o corriente CA+CC
10	Salida de onda cuadrada, ciclo de trabajo o salida de amplitud de pulso [para U1252B] y OFF [para U1251B]

El teclado de un vistazo

A continuación se muestra la operación de cada tecla. Al presionar una tecla se ilumina un símbolo relacionado en el indicador y se emite un sonido. Al cambiar de posición el control giratorio se restablece la operación actual de la tecla.

En la Figura 1-7 se muestra el teclado de U1252B. Las funciones **ms**% (amplitud de pulso/ciclo de trabajo), ◀ **Hz** ▶ y contador de frecuencia sólo están disponibles en U1252B.



Figura 1-7 Teclado del U1252B

Tabla 1-2 Descripción/funciones del teclado

Botón	Función cuando se presiona durante menos de 1 segundo	Función cuando se presiona durante más de 1 segundo
1 	actúa como un interruptor para encender y apagar la luz de fondo. La luz de fondo se apaga automáticamente después de 30 segundos (valor de fábrica)[a].	muestra la capacidad de la batería durante 3 segundos
2 	congela el valor medido. En el modo Retención de datos, presione nuevamente para activar la retención del próximo valor medido. En el modo Actualizar retención de datos, la lectura se actualiza automáticamente una vez que está estable y se superó el ajuste de conteo[a].	ingresa en el modo Registro dinámico. Presione nuevamente para desplazarse a través de las lecturas Max, Min, Avg (promedio) y actual (indicadas en pantalla con MAXMINAVG).

Tabla 1-2 Descripción/funciones del teclado (continuación)

Botón	Función cuando se presiona durante menos de 1 segundo	Función cuando se presiona durante más de 1 segundo
3 	ΔNull guarda los valores visualizados como una referencia para restarse de las mediciones siguientes. Presione nuevamente para ver el valor relativo que se ha guardado.	ΔNull ingresa en el modo Retención de picos de 1 ms. Presione ΔNull para desplazarse a través de las lecturas de picos Max y Min.
4 	Shift se desplaza a través de la función o las funciones de medición en una posición específica del control giratorio.	Shift ingresa en el modo Revisión de registro. Presione Shift para pasar a los datos de registro manual o de intervalo. Presione ◀ o ▶ para ver los primeros o los últimos datos de registro, respectivamente. Presione ▲ o ▼ para desplazarse. hacia arriba o hacia abajo por los datos de registro. Presione Shift durante más de 1 segundo para salir del modo.
5 	Range se desplaza a través de los rangos de medición disponibles (excepto cuando el control giratorio se encuentra en la posición 🌡 o [para el U1252B]) [b].	Range se configura en el modo Selección automática de rango.
6 	Dual se desplaza a través de las visualizaciones de combinación doble disponibles (excepto cuando el control giratorio se encuentra en la posición 🌡 o [para el U1252B], o cuando el medidor se encuentra en el modo Registro dinámico o en el modo Retención de picos de 1 ms) [c].	Dual sale de los modos Retención, Nulo, Registro dinámico, Retención de picos de 1 ms y Visualización doble.

Tabla 1-2 Descripción/funciones del teclado (continuación)

Botón	Función cuando se presiona durante menos de 1 segundo	Función cuando se presiona durante más de 1 segundo
7 Hz	Hz ingresa en el modo Comprobación de frecuencia para las mediciones de corriente y de voltaje. Presione Hz para desplazarse a través de las funciones de frecuencia (Hz), ciclo de trabajo (%) y amplitud de pulso (ms). En las pruebas de ciclo de trabajo (%) y de amplitud de pulso (ms), presione Hz para cambiar a pulso positivo o negativo.	Hz ingresa en el modo Registro. En el modo Registro de datos manual, presione Hz para registrar los datos en la memoria en forma manual. En el modo Registro de datos automático, los datos se registran en forma automática [a]. Presione Hz durante más de 1 segundo para salir del modo Registro de datos automático.

Notas para las descripciones y funciones del teclado:

[a] Consulte la Tabla 4-1 en la página 105 para obtener detalles de las opciones disponibles.

[b] Cuando el control giratorio se encuentra en posición TEMP, presione Range para cambiar a la visualización en °C o °F. Cuando el control giratorio se encuentre en la posición Hz, presione Range para cambiar a la división de frecuencia de señal por 1 o por 100.

[c] Cuando el control giratorio se encuentra en , ETC está ENCENDIDO de forma predeterminada. Puede presionar Dual para desactivar ETC (Compensación de temperatura ambiente), °C aparecerá en la pantalla. Para medición de pulso o ciclo de trabajo, presione Dual para cambiar la pendiente de disparo a positiva o negativa. Cuando el medidor se encuentre en el modo de Registro dinámico o Retención de picos, presione Dual para reiniciar el modo Registro dinámico o Retención de picos de 1 ms.

La pantalla de un vistazo

Para ver la pantalla completa (con todos los segmentos iluminados), mantenga presionado el control giratorio mientras lo gira desde la posición OFF hasta cualquier otra posición. Cuando haya visto la pantalla completa, presione cualquier botón para continuar con el funcionamiento normal de acuerdo con la posición del control giratorio. Esto es seguido de una función de despertador.

El medidor ingresará en el modo de ahorro de energía al activarse el apagado automático (APF). Para despertar el medidor:

1. Gire el control giratorio a la posición APAGADO, a continuación, gírelo a la posición de ENCENDIDO nuevamente.
2. Presione cualquier botón para una posición del control giratorio que no sea la de salida de onda cuadrada. (solo U1252B)

3 Para configurar el control giratorio en la posición de salida de onda cuadrada, presione solo los botones DUAL, RANGE y HOLD o mueva el control a otra posición. (solo U1252B)

Los símbolos del LCD se explican en las tablas siguientes.

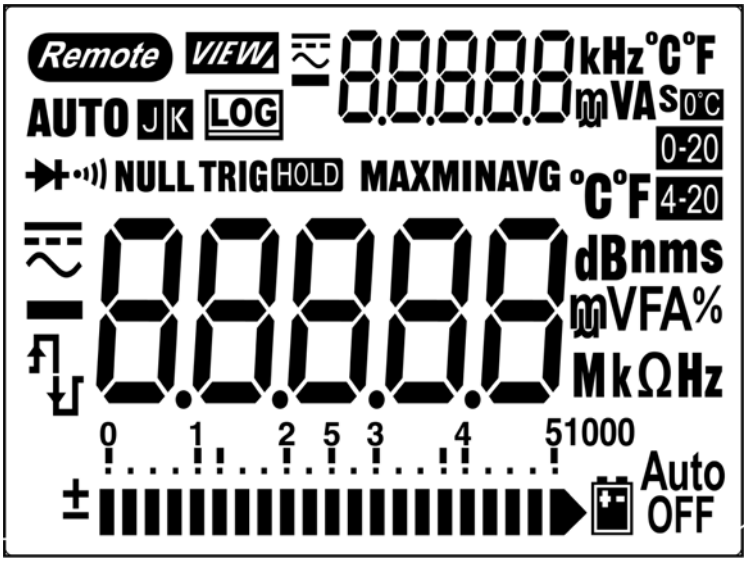


Figura 1-8 Símbolos de la pantalla

Tabla 1-3 Símbolos de visualización general

Símbolo del LCD	Descripción
Remote	Control remoto
K J	Tipos de termopar: K (tipo K) J (tipo J)
NULL	Función matemática Nulo
	Diodo / continuidad audible
	Continuidad audible para la resistencia
VIEW	Modo de visualización para controlar los datos registrados

Tabla 1-3 Símbolos de visualización general (continuación)

LOG	Indicación de registro de datos
	Salida de onda cuadrada (sólo U1252B)
	Pendiente positiva para la medición de amplitud de pulso (ms) y ciclo de trabajo (%) Condensador de carga como medición de capacitancia
	Pendiente negativa para la medición de amplitud de pulso (ms) y ciclo de trabajo (%) Condensador de descarga como medición de capacitancia
	Indicación de batería baja
Auto OFF	Apagado automático activado
HOLD	Actualizar retención de datos (auto)
TRIG HOLD	Disparador de Retención (manual)
MAXMINAVG	Modo Registro dinámico: Valor actual del indicador principal
MAX	Modo Registro dinámico: Valor máximo del indicador principal
MIN	Modo Registro dinámico: Valor mínimo del indicador principal
AVG	Modo Registro dinámico: Valor promedio del indicador principal
HOLD **MAX**	Modo Retención de picos de 1ms: Valor pico positivo del indicador principal
HOLD **MIN**	Modo Retención de picos de 1ms: Valor pico negativo del indicador principal

A continuación se describen los símbolos del indicador principal.

Tabla 1-4 Símbolos de la pantalla principal

Símbolo del LCD	Descripción
AUTO	Rango automático
≂	CA + CC
⎓	CC
~	CA
-8.8.8.8.8	Polaridad, dígitos y puntos decimales para el indicador principal
dBm	Unidad de decibeles relativa a 1 mW
dBV	Unidad de decibeles relativa a 1 V
MkHz	Unidades de frecuencia: Hz, kHz, MHz
MkΩ	Unidades de resistencia: Ω, kΩ, MΩ
nS	Unidad de conductancia
mV	Unidades de voltaje: mV, V
µmA	Unidades de corriente: µA, mA, A
%	Medición de ciclo de trabajo
ms	Unidad de amplitud de pulso
µmnF	Unidades de capacitancia: nF, µF, mF
°C	Unidad de temperatura Celsius
°F	Unidad de temperatura Fahrenheit
0-20 %	Lectura de escala de porcentajes proporcional a CC 0–20 mA
4-20 %	Lectura de escala de porcentajes proporcional a CC 4–20 mA

A continuación se describen los símbolos del indicador secundario.

Tabla 1-5 Símbolos de pantalla secundaria

Símbolo del LCD	Descripción
	CA + CC
	CC
	CA
	Polaridad, dígitos y puntos decimales para el indicador secundario
kHz	Unidades de frecuencia: Hz, kHz
	Sin compensación de temperatura ambiente, sólo medición de termopar
°C	Unidad de temperatura ambiente Celsius
°F	Unidad de temperatura ambiente Fahrenheit
mV	Unidades de voltaje: mV, V
µmA	Unidades de corriente: µA, mA, A
s	Unidad de tiempo transcurrido: s (segundo) para los modos Registro dinámico y Retención de picos de 1 ms

El gráfico de barras analógicas se asemeja a la aguja de un multímetro analógico, sin mostrar el sobreimpulso. Al medir ajustes de picos o nulo, y ver entradas muy cambiantes, el gráfico de barras es útil ya que se actualiza con mayor velocidad para aplicaciones de respuesta más rápida.

El gráfico de barras no se utiliza para mediciones de salida de onda cuadrada, frecuencia, ciclo de trabajo, amplitud de pulso, escala de porcentajes de 4–20 mA, escala de porcentajes de 0–20 mA y temperatura. Cuando la frecuencia, el ciclo de trabajo y la amplitud de pulso aparecen en el indicador principal durante la medición de corriente o voltaje, el gráfico de barras representa el valor de corriente o voltaje. Cuando la escala de % 4-20 mA o de % 0-20 mA se muestra en la pantalla principal, el gráfico de barras representa el valor actual y no el valor del porcentaje.

Se indica el signo “+” o “–” cuando se midió o calculó el valor positivo o negativo. Cada segmento representa 2500 o 500 conteos según el rango indicado en el gráfico de barras pico. Consulte la siguiente tabla.

Tabla 1-6 Rango y conteos analógicos de la barra

Rango	Conteos / segmento	Utilizado para la función
	2500	V, A, Ω, Diodo
	2500	V, A, Ω
	2500	V, A, Ω, nS
	500	V, A, ⊣⊢
	500	⊣⊢
	500	⊣⊢

Selección del indicador con el botón Hz

La medición de frecuencia ayuda a detectar la presencia de corrientes armónicas en conductores neutrales y determina si estas corrientes neutrales son consecuencia de fases desequilibradas o cargas no lineales. Al presionar Hz se ingresa en el modo de Medición de frecuencia para mediciones de voltaje o corriente (voltaje o corriente en el indicador secundario, y frecuencia en el principal). Por otro lado, la amplitud de pulso (ms) o el ciclo de trabajo (%) pueden aparecer en la pantalla principal la presionar Hz nuevamente. Esto permite controlar en forma simultánea la corriente o tensión en tiempo real con la frecuencia, el ciclo de trabajo o la amplitud de pulso. La visualización de voltaje o corriente en la pantalla principal se retoma al mantener presionado Dual durante más de 1 segundo.

Tabla 1-7 Selección de la pantalla con el botón Hz

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal	Indicador secundario
V V para U1252B (voltaje de CA)	Frecuencia (Hz)	AC V
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
V V para U1251B V para U1252B (voltaje de CC)	Frecuencia (Hz)	DC V
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
V para U1252B (voltaje de CA + CC)	Frecuencia (Hz)	AC + DC V
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
mV (voltaje de CA)	Frecuencia (Hz)	AC mV
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
mV (voltaje de CC)	Frecuencia (Hz)	DC mV
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	

Tabla 1-7 Selección de la pantalla con el botón Hz (continuación)

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal	Indicador secundario
mV (voltaje de CA + CC)	Frecuencia (Hz)	AC + DC mV
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
µA (Corriente CA)	Frecuencia (Hz)	CA µA
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
µA (Corriente CC)	Frecuencia (Hz)	CC µA
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
µA (corriente de CA + CC) [para U1252B]	Frecuencia (Hz)	CA + CC µA
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
mA·A (corriente de CA)	Frecuencia (Hz)	CA mA o A
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
mA·A (Corriente CC)	Frecuencia (Hz)	CC mA o A
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
mA·A (corriente de CA + CC) [para U1252B]	Frecuencia (Hz)	CC + CC mA
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
Hz (contador de frecuencia) - presione Range para seleccionar la división de frecuencia por 1 [para U1252B]	Frecuencia (Hz)	- 1 -
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
Hz (contador de frecuencia) - presione Range para seleccionar la división de frecuencia por 100 [para U1252B]	Frecuencia (Hz)	- 100 -

Selección de la pantalla con el botón Dual

Presione Dual para seleccionar las distintas combinaciones de visualización doble. La visualización simple habitual se retoma al mantener presionado Dual durante más de 1 segundo. Consulte la siguiente Table 1-8.

Tabla 1-8 Selección de la pantalla con el botón Dual

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal	Indicador secundario
~ V	CA V	Hz (acoplamiento de CA)
(voltaje de CA)	dBm o dBV (seleccione presionando Shift)	CA V
	CA V	Temperatura ambiente °C o °F
≂ V para U1252B (voltaje de CA)	CA V	Hz (acoplamiento de CA)
	dBm o dBV[a]	CA V
	CA V	CC V
	CA V	Temperatura ambiente °C o °F
⎓ V ≂ V para U1251B/ para U1252B (voltaje de CC)	CC V	Hz (acoplamiento de CC)
	dBm o dBV[a]	CC V
	CC V	CA V [para U1252B]
	CC V	Temperatura ambiente °C o °F
≂ V para U1252B (voltaje de CA + CC)	AC + DC V	Hz (acoplamiento de CA)
	dBm o dBV[a]	CA + CC V
	CA + CC V	CA V
	CA + CC V	CC V
	CA + CC V	Temperatura ambiente °C o °F

Tabla 1-8 Selección de la pantalla con el botón Dual (continuación)

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal	Indicador secundario
mV (voltaje de CA)	CA mV	Hz (acoplamiento de CA)
	dBm o dBV [a]	CA mV
	CA mV	CC mV
	CA mV	Temperatura ambiente °C o °F
mV (voltaje de CC)	CC mV	Hz (acoplamiento de CC)
	dBm o dBV (1)	CC mV
	CC mV	CA mV
	CC mV	Temperatura ambiente °C o °F

Notas para la selección de la pantalla con el botón Dual:

[a] La medicion de dBm o dBV depende de la última revisión de CA V. Si la última es dBV, la siguiente seguirá siendo dBV.

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal	Indicador secundario
mV (voltaje de CA + CC) [para U1252B]	AC + DC mV	Hz (acoplamiento de CA)
	dBm o dBV	CA + CC mV
	CA + CC mV	CA mV
	CA + CC mV	CC mV
	CA + CC mV	Temperatura ambiente °C o °F
µA (Corriente CC)	DC mA	Hz (acoplamiento de CC)
	CC mA	CA mA
	CC mA	Temperatura ambiente °C o °F
µA	CA mA	Hz (acoplamiento de CA)
(corriente de CA)	CA mA	CC mA
	CA mA	Temperatura ambiente °C o °F
µA	AC + DC mA	Hz (acoplamiento de CA)

Tabla 1-8 Selección de la pantalla con el botón Dual (continuación)

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal	Indicador secundario
(corriente de CA + CC) [para U1252B]	CA + CC mA	CA mA
	CA + CC mA	CC mA
	CA + CC mA	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A ≂	DC mA	Hz (acoplamiento de CC)
(Corriente CC)	CC mA	CA mA
	%(0–20 o 4–20)	CC mA
	CC mA	Temperatura ambiente °C o °F
≂ mV	CA mA	Hz (acoplamiento de CA)
(corriente de CA)	CA mA	CC mA
	CA mA	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A ≂	CA + CC mA	Hz (acoplamiento de CA)
(corriente de CA + CC) [para U1252B]	CA + CC mA	CA mA
	CA + CC mA	CC mA
	CA + CC mA	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A ≂	CC A	Hz (acoplamiento de CC)
(Corriente CC)	CC A	CA A
	CC A	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A ≂	CA A	Hz (acoplamiento de CA)
(corriente de CA)	CA A	CC A
	CA A	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A ≂	CA + CC A	Hz (acoplamiento de CA)

Tabla 1-8 Selección de la pantalla con el botón Dual (continuación)

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal	Indicador secundario
(corriente de CA + CC) [para U1252B]	CA + CC A	CA A
	CA + CC A	CC A
	CA + CC A	Temperatura ambiente °C o °F
(capacitancia) (diodo)/ Ω (Resistence)/ nS (conductancia)	nF / V / Ω / nS	Temperatura ambiente °C o °F
(temperatura)	°C (°F)	Temperatura ambiente °C o °F
	°C (°F)	Temperatura ambiente °C o °F / compensación de 0°C - seleccione presionando Dual

Selección de la pantalla con el botón Shift

En la siguiente tabla se presenta la selección del indicador principal, con respecto a la función de medición (posición del control giratorio), mediante el botón Shift.

Tabla 1-9 Selección de la pantalla con el botón Shift

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal
~V (voltaje de CA)	CA V
	dBm (en el modo de visualización doble)[a][b]
	dBV (en el modo de visualización doble)[a][b]
⎓V para U1251B	CC V
≂V para U1252B (voltaje de CA + CC)	CC V
	CA V
	CA + CC V

Tabla 1-9 Selección de la pantalla con el botón Shift (continuación)

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal
V para U1252B (voltaje de CA + CC)	CC mV
	CA mV
	CA + CC mV
W (Resistencia)	W
	Ω
	nS
(Prueba de diodo y frecuencia)	Diodo
	Hz
/ (Capacitancia y temperatura)	Capacitancia
	Temperatura
µA (Corriente CA)	CC µA
	CA µA
	CA + CC µA [para U1252B]
mA·A (Corriente CC)	CC mA
	CA mA
	CA + CC mA
	%(0–20 o 4–20)
mA·A (Corriente CA + CC)	CC A
	CA A
	CA + CC A [para U1252B]

Tabla 1-9 Selección de la pantalla con el botón Shift (continuación)

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal
 (Salida de onda cuadrada para el U1252B)	Ciclo de trabajo (%) Amplitud de pulso (ms)

Notas para la selección de la pantalla con el botón Shift:

[a] Presione  para pasar de la medición de dBm a la medición de dBV.

[b] Presione  durante más de 1 segundo para retornar sólo a la medición de V de CA.

Las terminales de un vistazo

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



Figura 1-9 Terminales del conector

Tabla 1-10 Conexiones de la terminal para diferentes funciones de medición

Posición del control giratorio	Terminal de entrada		Protección contra sobrecarga
~ V	Ω V mV	COM	1000 V R.M.S.,
~ V para U1252B			
⎓ V para U1251B			
~ mV			R.M.S. de 1000 V, para cortocircuito de <0.3 A
W			
⊳||			
||⊲			
µA ~	µA. mA	COM	Fusible de acción rápida de 440 mA / 1000 V 30 kA
mA·A ~			

Tabla 1-10 Conexiones de la terminal para diferentes funciones de medición

Posición del control giratorio	Terminal de entrada		Protección contra sobrecarga
mA·A	A	COM	Fusible de acción rápida de 11 A / 1000 V 30 kA
% OUT ms para U1252B	% OUT ms	COM	
CHG	CHG	COM	Fusible de acción rápida de 440 mA / 1000 V

2 Cómo realizar mediciones

Cómo comprender las instrucciones de medición 52
Medición de voltaje 52
Medición de señales CA y CC (únicamente U1252B) 55
Medición de corriente 56
Contador de frecuencia 61
Medición de resistencia, conductancia y prueba de continuidad 63
Prueba de diodos 67
Medición de capacitancia 70
Medición de temperatura 72
Alertas y advertencia durante la medición 76

Este capítulo contiene información sobre cómo realizar mediciones con el multímetro digital portátil U1251B y U1252B.

Cómo comprender las instrucciones de medición

Al realizar mediciones, siga los pasos numéricos etiquetados en los diagramas. Consulte la Tabla 2-1 a continuación para obtener una descripción de los pasos.

Tabla 2-1 Descripciones de pasos numéricos

No.	Instrucciones
1	Gire el control giratorio a la opción de medición que se muestra en el diagrama
2	Conecte los cables de prueba en los terminales de entrada que se muestran en el diagrama
3	Controle los puntos de prueba
4	Lea los resultados en la pantalla

Medición de voltaje

El medidor ofrece mediciones de RMS verdadero para mediciones de CA precisas en ondas sinusoidales, cuadradas, triangulares, en escalera y de otras formas sin compensación de CC.

Para CA con compensación de CC, utilice la medición CA + CC en ⎓V o ⎓mV la ubicación del control giratorio. Esto sólo corresponde a U1252B

ADVERTENCIA **Asegúrese de que las conexiones de las terminales sean las correctas para esa medición en particular antes de comenzar a medir. Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.**

Medición de voltaje de CA

Configure el multímetro para medir la tensión de CA como se muestra en la Figura 2-1. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

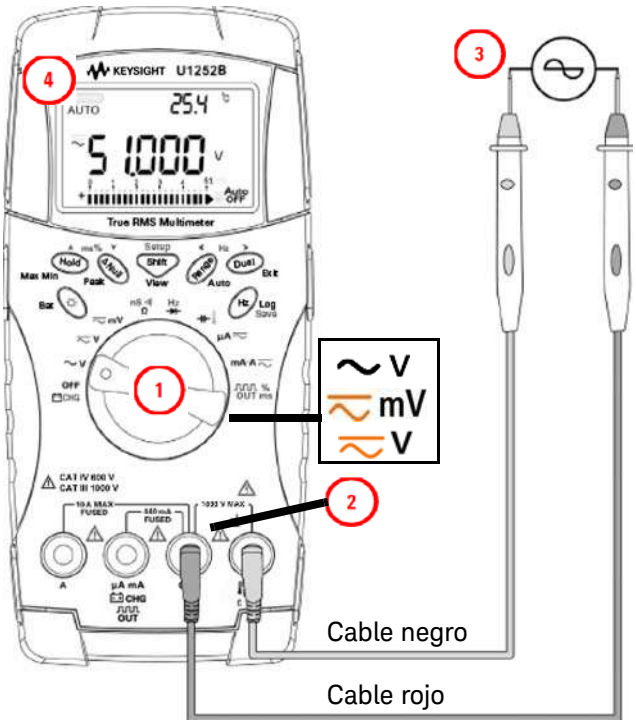


Figura 2-1 Medición de voltaje de CA

NOTA Pulse Dual para mostrar la frecuencia en la pantalla secundaria. Consulte la Tabla 1-8 “Selección de la pantalla con el botón Dual” en la página 43 para obtener una lista de las diferentes combinaciones disponibles en la pantalla secundaria.

Medición de voltaje de CC

Configure el multímetro para medir la tensión de CC como se muestra en la Figura 2-2. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

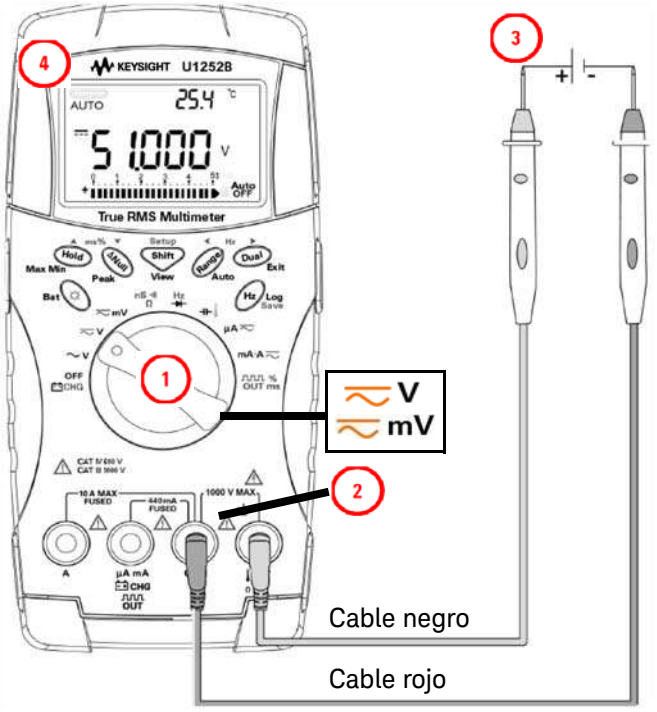


Figura 2-2 Medición de voltaje de CC

PRECAUCIÓN

- For measuring AC voltage signals with a DC offset, refer to the “Medición de corriente” en la página 56.
- For measuring DC voltage from a mixed signal in DC measurement mode, ensure that the Filter is enabled (Refer to “Ajuste del filtro” en la página 127).
- To avoid possible electric shock or personal injury, enable the Low Pass Filter to verify the presence of hazardous DC voltages. Displayed DC voltage values can be influenced by high frequency AC components and must be filtered to assure an accurate reading.

Medición de señales CA y CC (únicamente U1252B)

Para una mayor precisión en la medición del desvío de CC de una tensión de CA, mida la tensión de CA en primer lugar. Tenga en cuenta el rango de tensión de CA, a continuación, seleccione manualmente un rango de tensión de CC igual o superior al rango de CA. Este procedimiento mejora la precisión de la medición de CC, garantizando que los circuitos de protección de entrada no están activados.

Medición de corriente

Medición de µA y mA

Configure el multímetro para medir µA y mA como se muestra en la Figura 2-3. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

NOTA

- Presione Shift para asegurarse de que ·‴·‥· se muestre en la pantalla.
- Para una medición µA, coloque el control giratorio en **µA**≂, y conecte el cable de prueba positivo a **µA.mA**.
- Para una medición mA, coloque el control giratorio en **mA·A**≂, y conecte el cable de prueba positivo a **µA.mA**.
- Para una medición A (amperes), coloque el control giratorio en **mA·A**≂, y conecte el cable de prueba positivo a **A**.
- Presione Dual para mostrar mediciones duales. Consulte la Tabla 1-8 “Selección de la pantalla con el botón Dual” en la página 43 para obtener una lista de las mediciones duales disponibles.

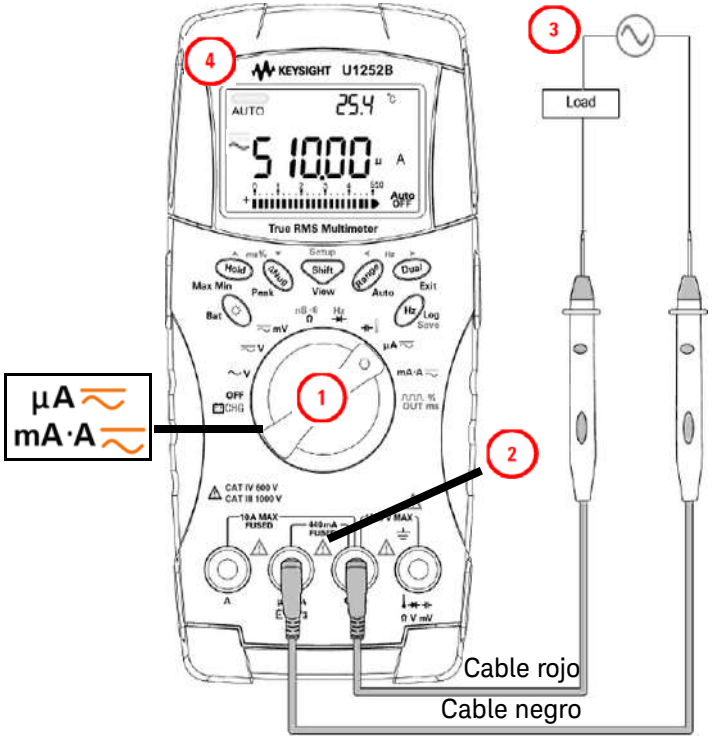


Figura 2-3 Medición de la corriente µA y mA

Escala de porcentajes de 4 mA a 20 mA

Configure el multímetro para medir la escala de porcentaje como se muestra en la Figura 2-4. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

NOTA

- Presione Shift para seleccionar la pantalla de escala de porcentaje. Asegúrese de que %0-20 o %4-20 aparezca en la pantalla.
- La escala de porcentaje para 4 mA a 20 mA o 0 mA a 20 mA se calcula utilizando la medición CC mA correspondiente. El U1251B y el U1252B optimizarán automáticamente la mejor resolución según la Tabla 2-2 a continuación.
- Presione Range para cambiar el rango de medición.

La escala de porcentajes de 4 mA a 20 mA ó 0 mA a 20 mA se establece en dos rangos de la siguiente manera:

Table 2-2 Escala de porcentajes y rango de medición

Escala de porcentaje (4 mA a 20 ó 0 mA a 20 mA) Rango siempre automático	DC mA Rango automático o manual
999.99%	50 mA, 500 mA
9999.9%	

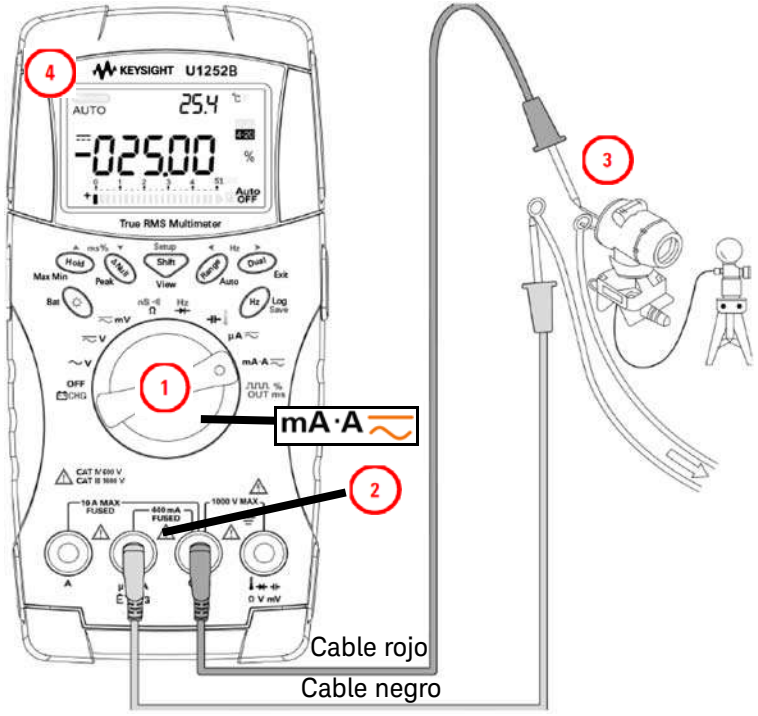


Figura 2-4 Medición de escala de 4-20 mA

Medición A (amperios)

Configure el multímetro para medir A (amperios) como se muestra en la Figura 2-5. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

NOTA **Conecte los cables de prueba rojo y negro en las terminales de entrada de 10A A y COM respectivamente. El medidor se configura en la medición de A automáticamente al conectar el cable de prueba rojo en la terminal A.**

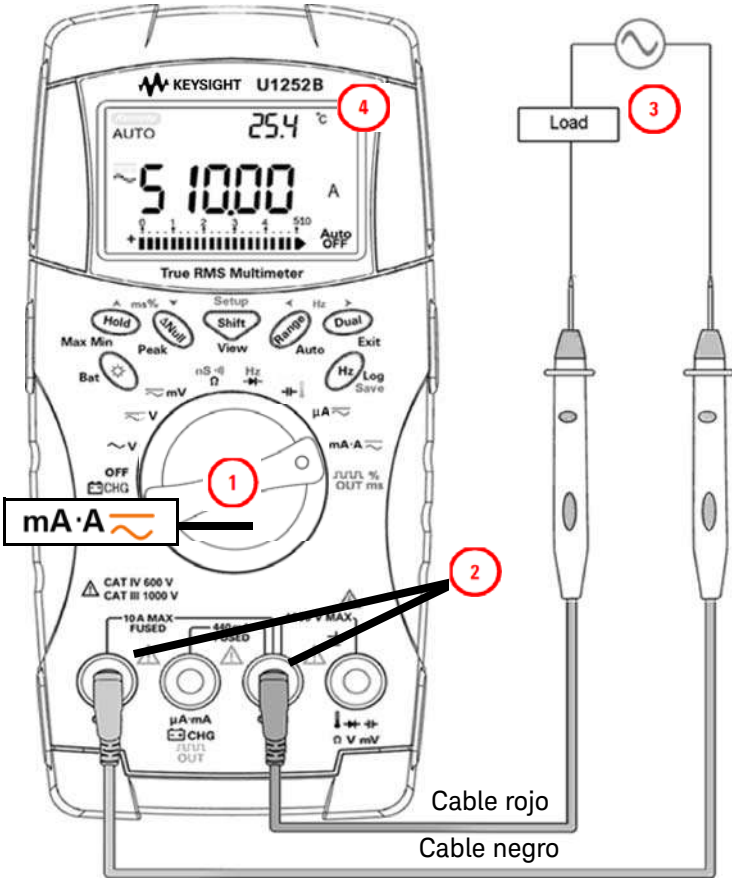


Figura 2-5 Medición de corriente A (amperio)

Contador de frecuencia

ADVERTENCIA

- Utilice el contador de frecuencia para la aplicación de voltaje bajo. Nunca lo utilice en el sistema de alimentación.
- Para entradas superiores a 30 Vpp, se requiere usar el modo de medición de frecuencia disponible en la medición de corriente o tensión en vez de utilizar el contador de frecuencia.

Configure el multímetro para medir frecuencia como se muestra en la Figura 2-6. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

NOTA

- Presione Shift para seleccionar la función Contador de frecuencia(Hz). Si aparece “-1-” en el indicador secundario, la frecuencia de la señal de entrada se divide por 1. Esto permite medir señales de hasta una frecuencia máxima de 985 kHz.
- Si la medición es inestable o igual a cero, presione Range para seleccionar la división de la frecuencia de la señal de entrada por 100. Esto permite medir un mayor rango de frecuencias de hasta 20 MHz.
- La señal está fuera de la especificación si la medición sigue inestable tras el paso anterior.
- Mientras en el indicador secundario aparece “-1-”, puede desplazarse a través de las mediciones de amplitud de pulso (ms), ciclo de trabajo (%) y frecuencia (Hz) presionando Hz .

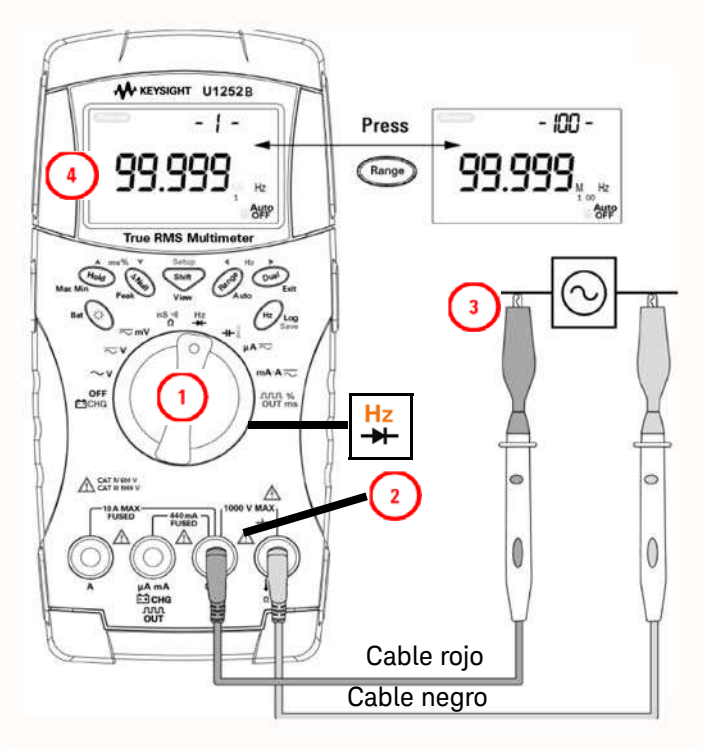


Figura 2-6 Medición de frecuencia

Medición de resistencia, conductancia y prueba de continuidad

PRECAUCIÓN **Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de medir la resistencia para evitar posibles daños al medidor o al dispositivo probado.**

Configure el multímetro para medir resistencia como se muestra en la Figura 2-7. Controle los puntos de prueba (derivando el resistor) y lea el indicador.

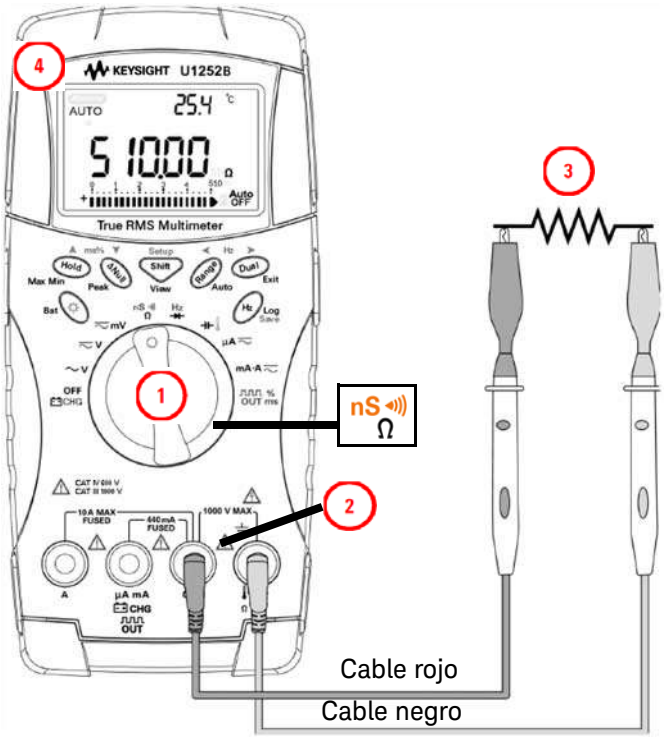


Figura 2-7 Medición de resistencia

Presione para desplazarse por las pruebas de resistencia, conductancia y continuidad audible, tal como se muestra en la Figura 2-8.

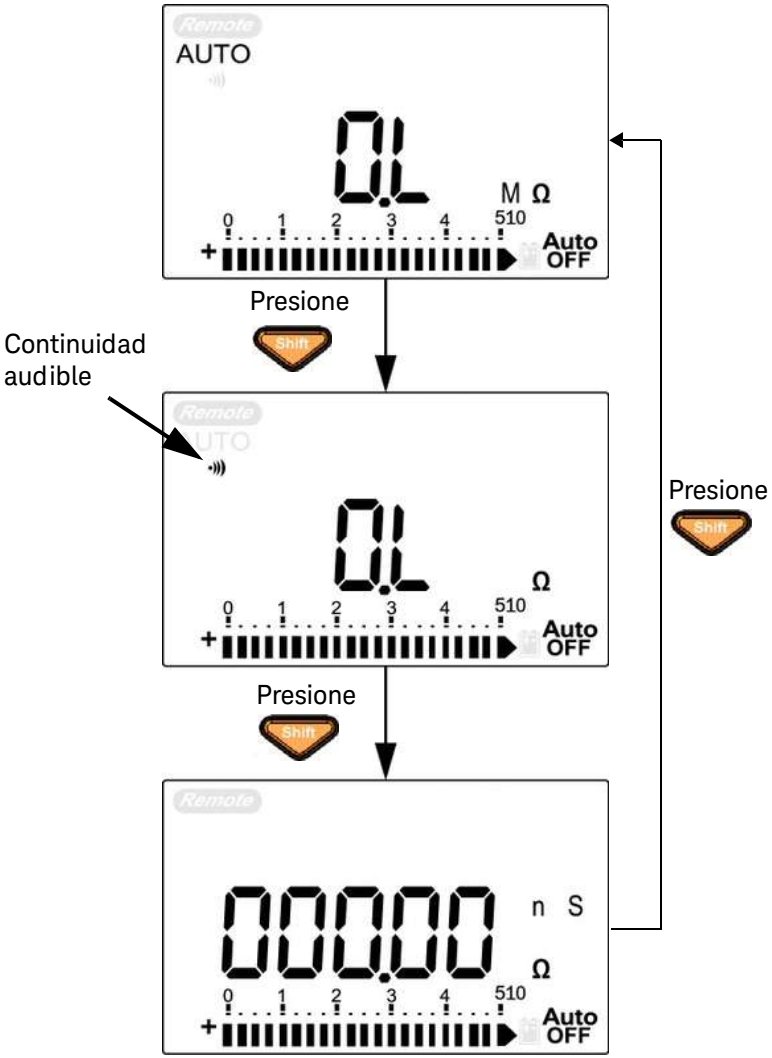


Figura 2-8 Prueba de resistencia, conductancia y continuidad audible.

Continuidad audible

En el rango de 0–500 Ω, el sonido se emitirá si el valor de resistencia cae por debajo de 10 Ω. Para otros rangos, el sonido se emitirá si la resistencia cae por debajo de los valores típicos indicados en la siguiente Tabla 2-3.

Tabla 2-3 Rango de medición de continuidad audible

Rango de medición	Umbral del sonido
500.00 Ω	< 10 Ω
5.0000 kΩ	< 100 Ω
50.000 kΩ	< 1 kΩ
500.00 kΩ	< 10 kΩ
5.0000 MΩ	< 100 kΩ
50.000 MΩ	< 1 MΩ
500.00 MΩ	< 10 MΩ

Conductancia

Configure el multímetro para medir conductancia como se muestra en la Figura 2-9. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

La medición de la conductancia facilita la medición de resistencias muy altas de hasta 100 GΩ.

Como las mediciones de altas resistencias son susceptibles al ruido, se pueden capturar mediciones promedio mediante el modo Registro dinámico. Consulte la sección "Retención de datos (retención de disparador)" en la página 82 para recibir más información.

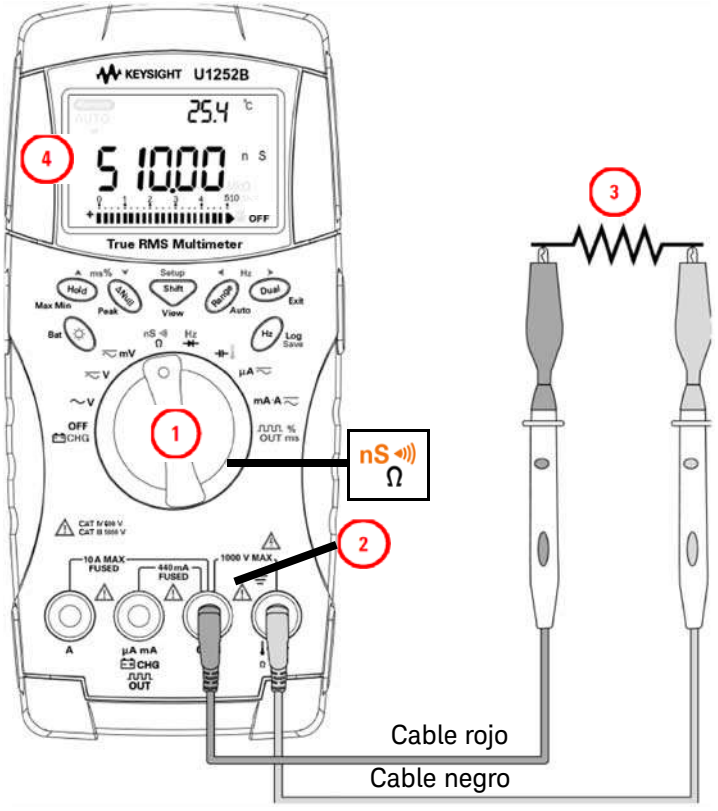


Figura 2-9 Medición de conductancia

Prueba de diodos

PRECAUCIÓN **Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de probar diodos para evitar posibles daños al medidor.**

Para probar un diodo, corte la energía del circuito y extraiga el diodo del circuito. Configure el multímetro como se muestra en la Figura 2-10, luego utilice el cable de sonda rojo en el terminal positivo (ánodo) y el negro en el terminal negativo (cátodo) y lea la pantalla.

NOTA

- **El cátodo se encuentra en el costado de las bandas.**
- **El medidor puede indicar una polarización directa del diodo de hasta 2,1 V aproximadamente. Habitualmente se encuentra en el rango de 0,3 a 0,8 V.**

A continuación, invierta los cables y mida la tensión en los diodos de nuevo como se muestra en la Figura 2-11 en la página 69. El resultado de la prueba del diodo se basa en lo siguiente:

- El diodo está en buenas condiciones si el medidor indica “OL” en el modo de polarización inversa.
- El diodo está en corto si el medidor indica alrededor de 0 V en los modos de polarización directa e inversa, y se emite un sonido continuo.
- El diodo está abierto si el medidor indica “OL” en los modos de polarización directa e inversa.

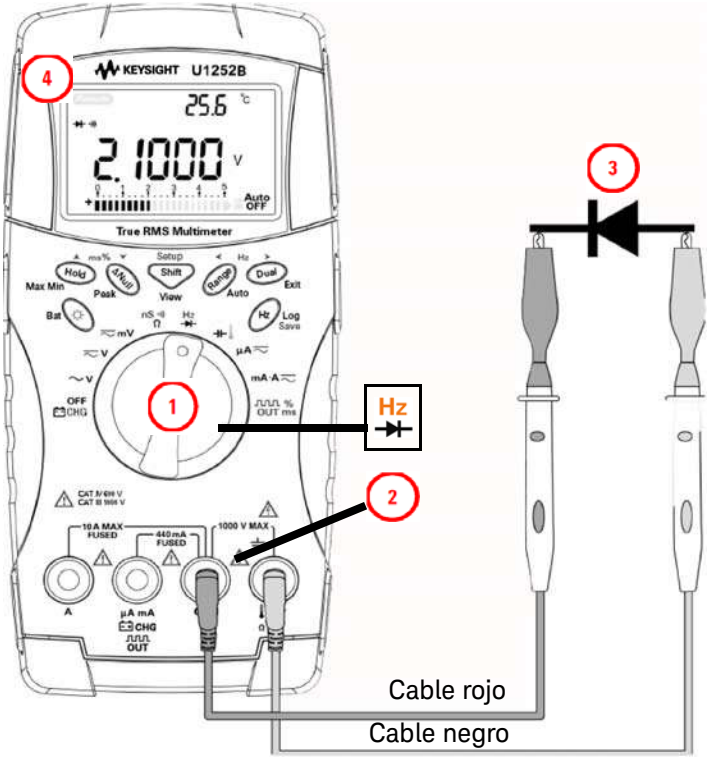


Figura 2-10 Medición de la polarización directa del diodo

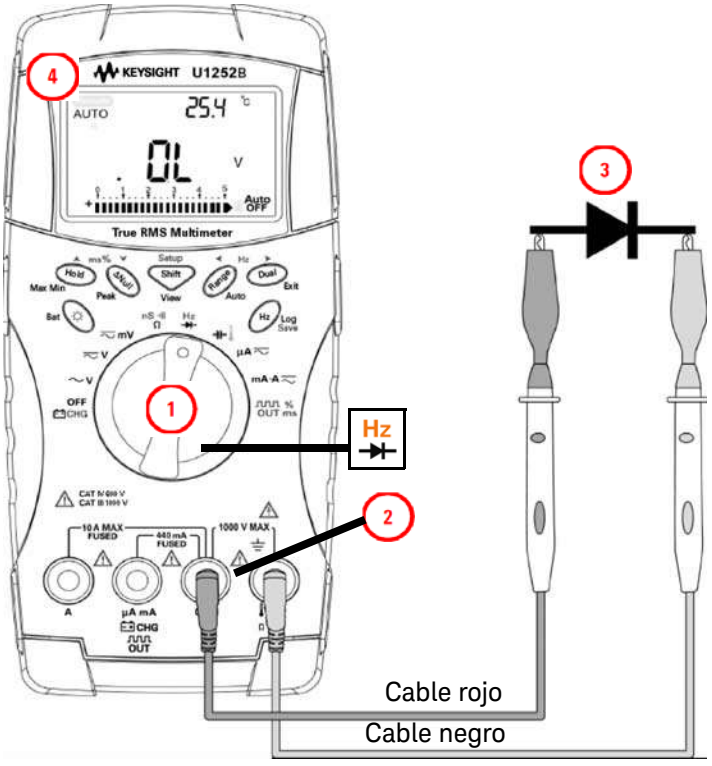


Figura 2-11 Medición de la polarización inversa del diodo

Medición de capacitancia

PRECAUCIÓN **Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de medir la capacitancia para evitar posibles daños al medidor o el dispositivo probado. Para confirmar que se descargaron los condensadores, utilice la función de voltaje de CC.**

El medidor mide la capacitancia cargando el condensador con una corriente conocida por un período de tiempo, midiendo el voltaje y luego calculando la capacitancia. Cuanto mayor sea el condensador, mayor es el tiempo de carga. A continuación aparecen algunos consejos para la medición de capacitancia:

- Para medir capacitancias superiores a 10.000 µF, descargue primero el condensador y luego seleccione un rango adecuado para la medición. Esto acelerará el tiempo de medición para obtener el valor de capacitancia correcto.
- Para medir capacitancias pequeñas, presione ΔNull con los cables de prueba abiertos para restar la capacitancia residual del medidor y de los cables.

NOTA **significa que se está cargando el condensador. significa que se está descargando el condensador.**

Configure el multímetro como se muestra en la Figura 2-12. Utilice el cable de sonda rojo en la terminal positiva del condensador y el cable de sonda negro en la terminal negativa, y lea la pantalla.

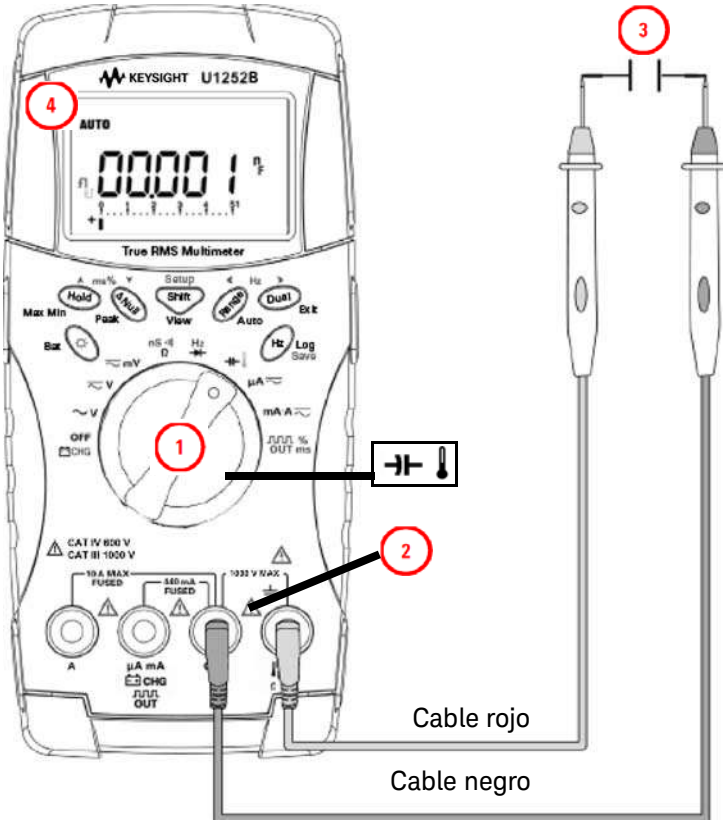


Figura 2-12 Mediciones de capacitancia

Medición de temperatura

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

La sonda de termopar tipo abalorio es adecuada para realizar mediciones de temperatura desde –20 °C a 200 °C, en entornos compatibles con PTFE.

No utilice la sonda termopar de tipo abalorio más allá del rango de temperatura operativa recomendada. No sumerja esta sonda de termopar en líquidos. Para obtener los mejores resultados, utilice una sonda de termopar diseñada para cada aplicación, una de inmersión para mediciones de líquido o gel, y una de aire para mediciones de aire.

Configure el multímetro para medir la temperatura como se muestra en la Figura 2-15 u observar los siguientes pasos:

1. Presione 

para seleccionar la medición de temperatura.
2. Conecte la sonda térmica de miniatura en el adaptador de transferencia sin compensación como se muestra en la Figura 2-13.
3. Conecte la sonda térmica con el adaptador en los terminales de entrada del multímetro como se muestra en la Figura 2-14.
4. Conecte el adaptador de transferencia sin compensación con la sonda térmica en miniatura a los terminales de entrada del multímetro. Para un rendimiento óptimo, coloque el multímetro en el entorno operativo al menos una hora para estabilizar la unidad a una temperatura ambiente.
5. Limpie la superficie de medición y asegúrese de que la sonda está en firme contacto con la superficie. Recuerde desactivar la energía aplicada.
6. Al medir temperaturas superiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más elevada.
7. Al medir temperaturas inferiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más baja.

8 Para hacer una medición rápida, utilice el adaptador de compensación de 0 °C para ver la variación de temperatura del sensor del termopar. El adaptador de compensación de 0 °C ayuda a medir la temperatura relativa de inmediato.

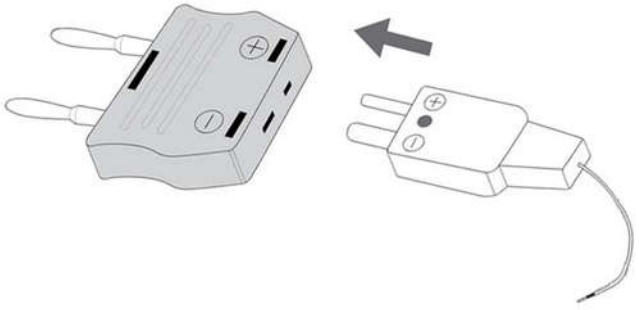


Figura 2-13 Cómo conectar la sonda térmica en el adaptador de transferencia sin compensación

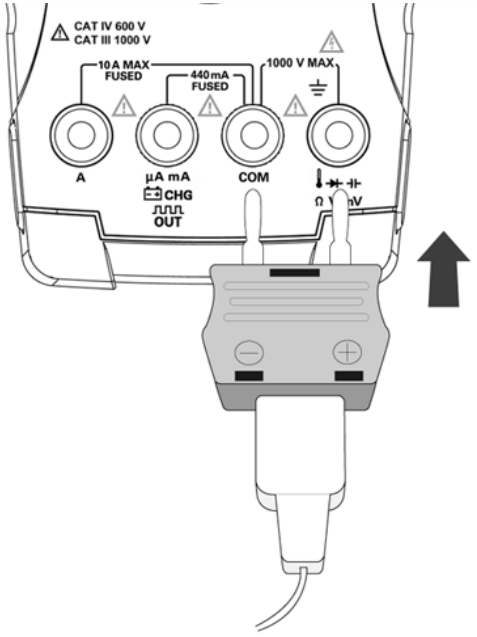


Figura 2-14 Cómo conectar la sonda con adaptador en el multímetro

Si está trabajando en un entorno variado, donde la temperatura ambiente no es constante, haga lo siguiente:

1. Presione Dual para seleccionar la compensación de 0 °C. Esto permite realizar una medición rápida de la temperatura relativa.
2. Evite el contacto entre la sonda de termopar y la superficie de medición.
3. Tras obtener una medición constante, presione ΔNull para fijarla como temperatura de referencia relativa.
4. Toque la superficie de medición con la sonda de termopar.
5. Lea el indicador para ver la temperatura relativa.

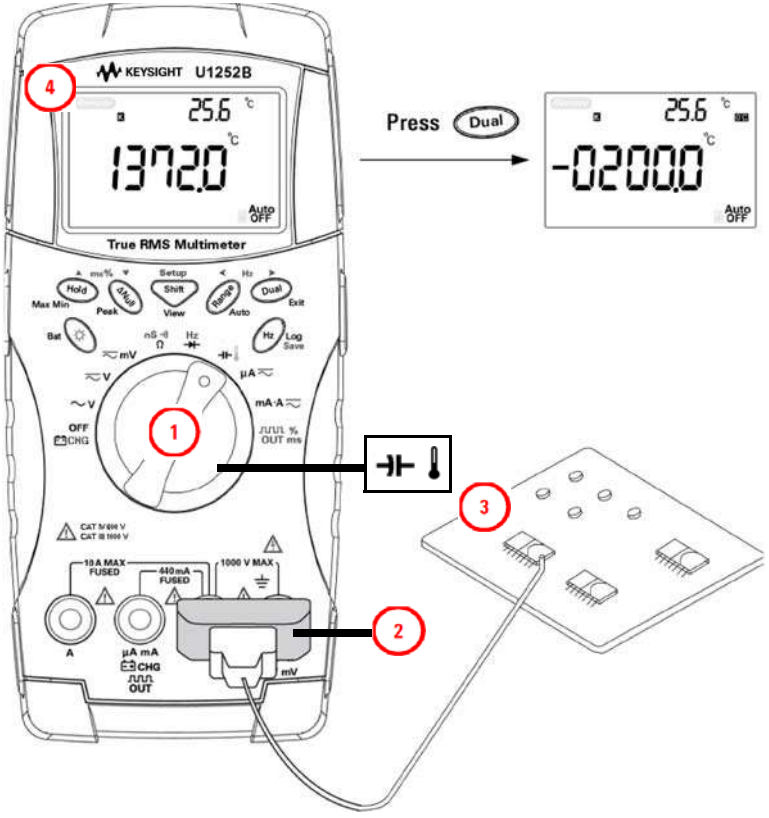


Figura 2-15 Medición de la temperatura de la superficie

Alertas y advertencia durante la medición

Alerta de sobrecarga

ADVERTENCIA **Por su seguridad, preste atención a la alerta. Cuando se lo alerte, extraiga los cables de prueba de la fuente de medición.**

El medidor genera una alerta de sobrecarga para la medición de voltaje en los modos de rango manual y automático. El medidor emite un sonido periódicamente cuando el voltaje de la medición supera los 1010 V. Por su seguridad, preste atención a la alerta.

Advertencia de entrada

El medidor emite un sonido de alerta cuando se inserta el cable de prueba en la terminal de entrada **A** pero el control giratorio no se encuentra en la ubicación **mA.A** correspondiente. En el indicador principal titila "**A-Err**" hasta que se extraiga el cable de prueba de la terminal de entrada **A**. Consulte la Figura 2-16.

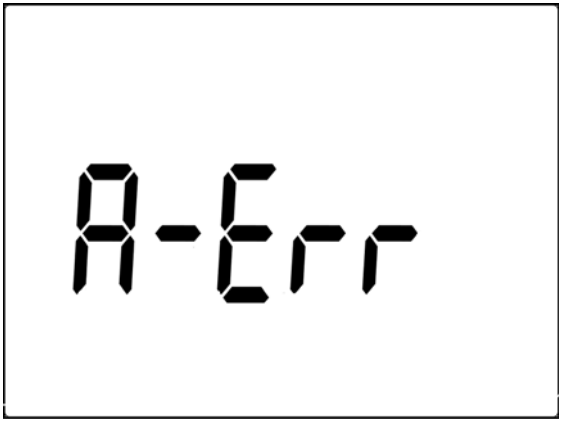


Figura 2-16 Advertencia de terminal de entrada

Alerta de terminal de carga

El medidor emite un sonido de alerta cuando la terminal CHG detecta un nivel de voltaje superior a 5 V y el control giratorio no se encuentra en la ubicación OFF CHG correspondiente. En el indicador principal titila “Ch.Err” hasta que se extraiga el cable de prueba de la terminal de entrada CHG. Consulte la Figura 2-17 a continuación.

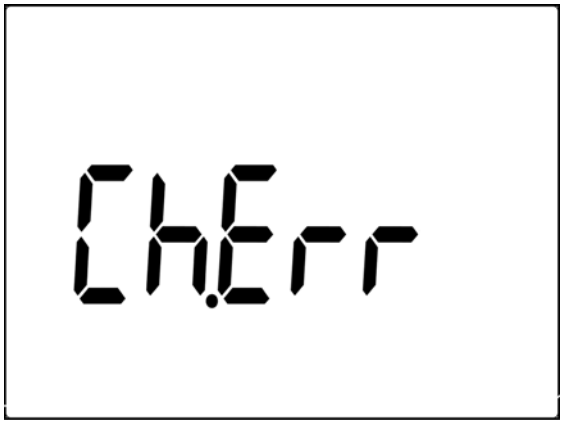


Figura 2-17 Alerta de terminal de carga

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

3 Funciones y características

Registro dinámico 80
Retención de datos (retención de disparador) 82
Actualizar retención de datos 83
Null (Relativo) 85
Visualización de decibeles 87
Retención de picos de 1 ms 89
Registro de Datos 91
Salida de onda cuadrada (para U1252B) 97
Comunicación remota 101

Este capítulo contiene información sobre las funciones y características que están disponibles en el multímetro digital U1251B y U1252B.

Registro dinámico

El modo Registro dinámico puede utilizarse para detectar tensión intermitente o picos de corriente y para verificar la medición sin que el usuario esté presente durante el proceso. Mientras se registran las mediciones, puede realizar otras tareas.

La medición promedio es útil para nivelar entradas inestables, estimar el porcentaje del tiempo que se opera un circuito y verificar el rendimiento del circuito. El lapso de tiempo puede verse en la pantalla secundaria. El tiempo máximo es 99999 segundos. Cuando se excede el tiempo máximo, aparece la indicación "**OL**" en la pantalla.

1 Presione Hold durante más de 1 segundo para ingresar al modo Registro dinámico. El medidor ahora está en modo continuo o modo sin retención de datos (sin disparador). "**AparecenMAXMINAVG**" y el valor actual de medición. El multímetro emitirá un sonido cuando se registra un nuevo valor máximo o mínimo.

2 Presione Hold para pasar por las mediciones máxima, mínima, promedio y actual. **MAX**, **MIN**, **AVG** y **MAXMINAVG** se encienden de acuerdo con las mediciones mostradas.

3 Presione Hold o Dual durante más de 1 segundo para salir del modo Registro dinámico.

NOTA

- Presione Dual para reiniciar el registro dinámico.
- El valor promedio es el promedio real de todos los valores medidos en el modo Registro dinámico. Si se registra una sobrecarga, la función promedio se detendrá y el valor promedio pasa a ser "**OL**" (sobrecarga). Auto OFF se desactiva en el modo Registro dinámico.

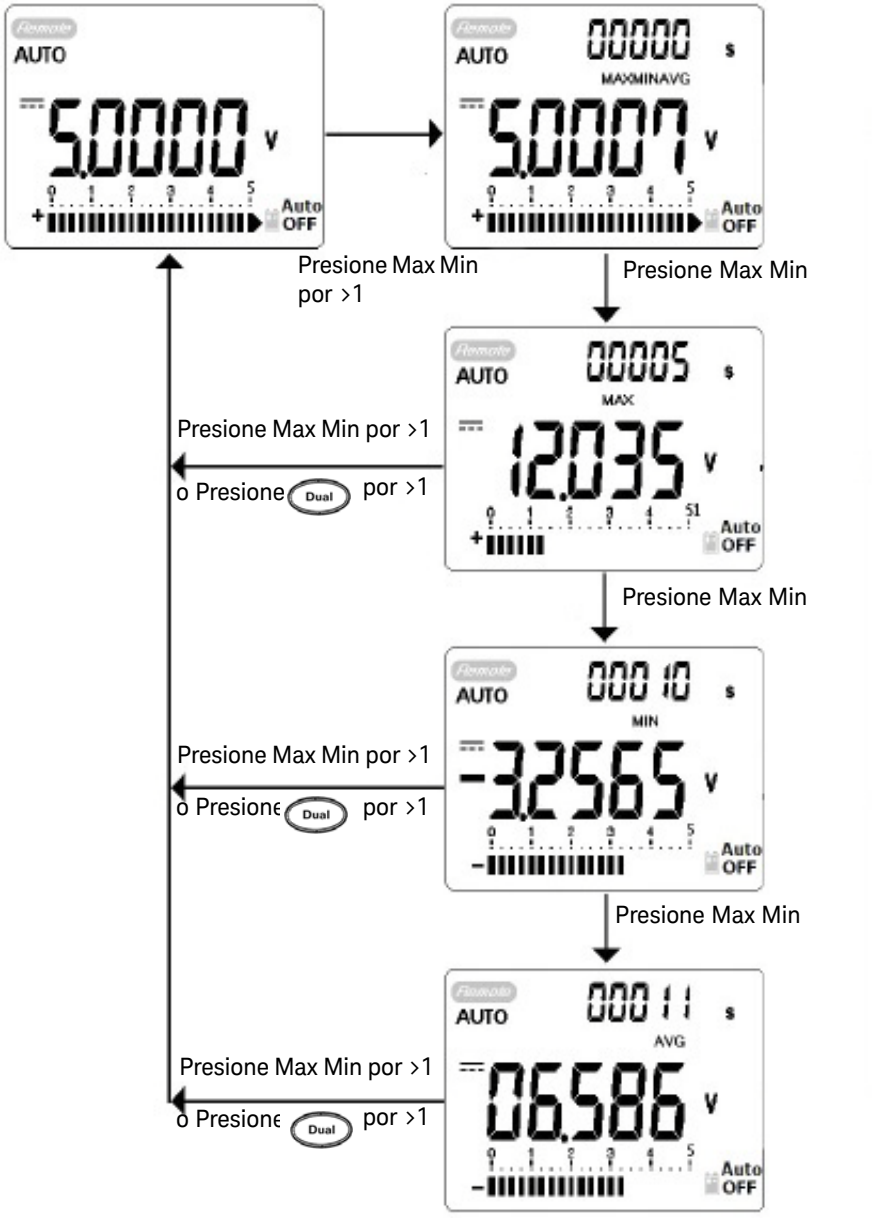


Figura 3-1 Operación del modo Registro dinámico

Retención de datos (retención de disparador)

La función de retención de datos permite a los operadores congelar el valor digital en pantalla.

1 Presione Hold para congelar el valor en pantalla y para ingresar al modo de disparador manual. Aparecerá TRIG HOLD.

2 Presione Hold para disparar el congelado del siguiente valor que se está midiendo. TRIG parpadeará antes de que se actualice el nuevo valor en la pantalla.

3 Mantenga presionado Hold o Dual durante más de un segundo para salir de este modo.

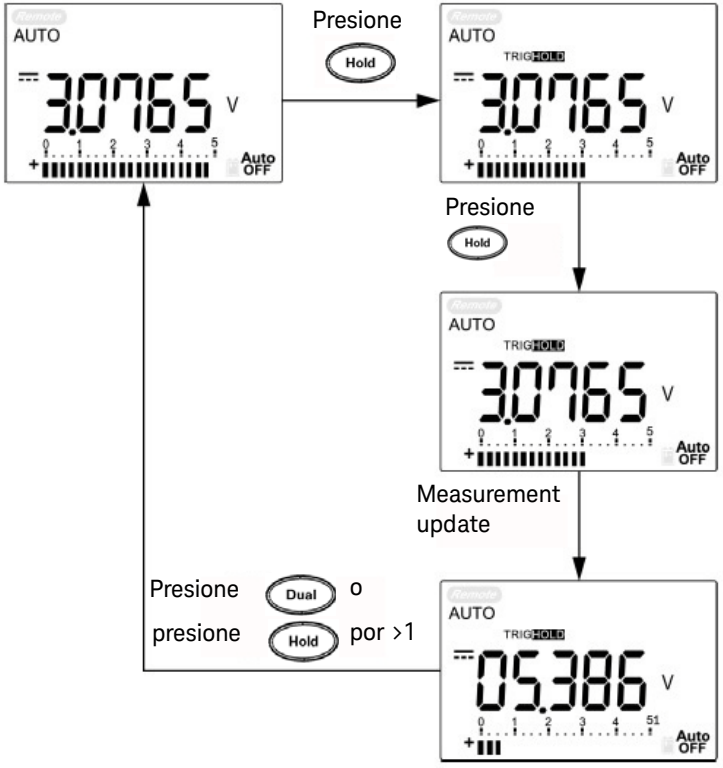


Figura 3-2 Operación del modo Retención de datos

Actualizar retención de datos

La función de Actualizar retención permite congelar el valor en pantalla. El gráfico de barras no se retiene, y continuará reflejando el valor medido instantáneo. Puede utilizar el modo Configuración para activar el modo Actualizar retención cuando está trabajando con valores fluctuantes. Esta función disparará automáticamente o actualizará el valor de Retención con un nuevo valor medido, y emitirá un sonido para recordárselo.

1. Presione Hold para ingresar al modo Actualizar retención. Se mantiene el valor actual y aparecerá el símbolo HOLD .
2. Estará listo para congelar el nuevo valor medido una vez que la variación de los valores medidos exceda la configuración del contador de variaciones. Mientras el multímetro está esperando un nuevo valor estable, el símbolo HOLD parpadeará.
3. El símbolo HOLD dejará de titilar una vez que el nuevo valor medido se encuentre estable, y luego el nuevo valor se actualizará en la pantalla. El símbolo nuevamente permanecerá activo y el multímetro emitirá un sonido para recordárselo.
4. Pulse Hold nuevamente para dejar la función Actualizar retención.

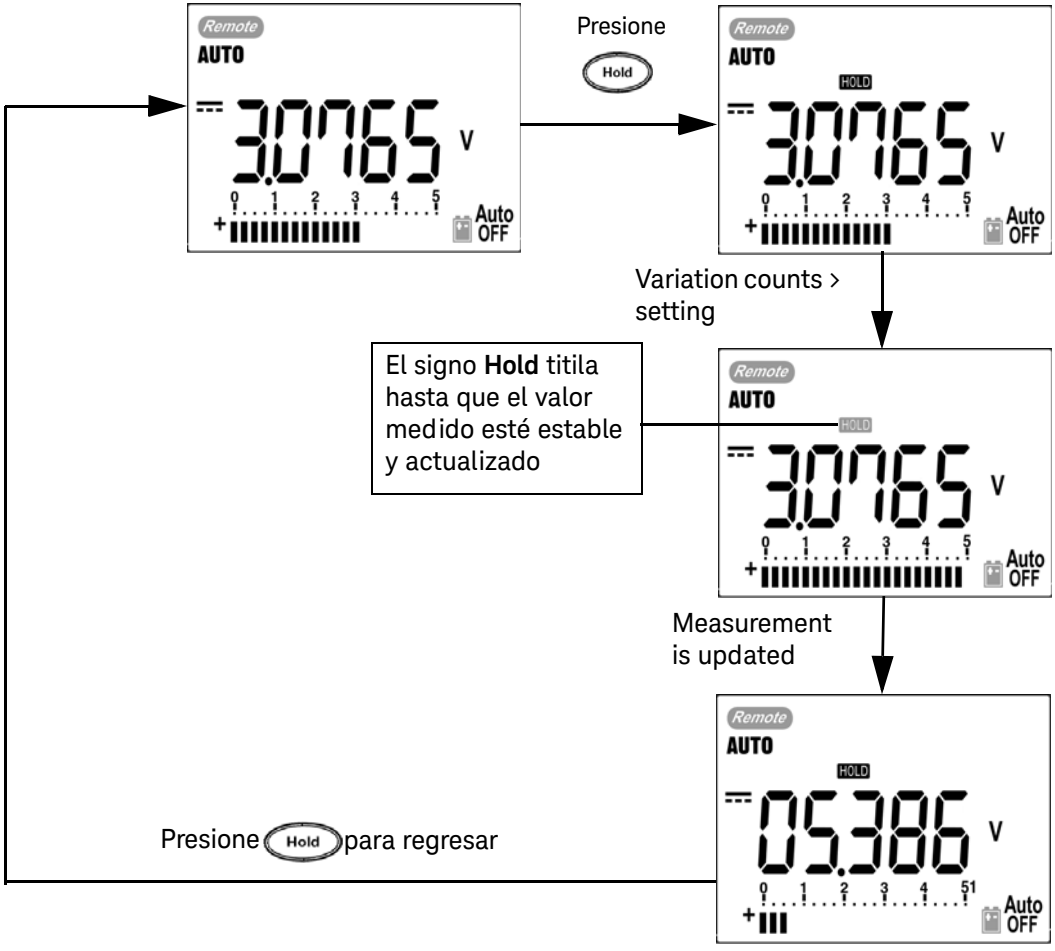


Figura 3-3 Operación del modo Actualizar retención de datos

NOTA

- Para las mediciones de voltaje y corriente, el valor de retención no se actualizará si la medición es menor a 500 números.
- Para las mediciones de resistencia y diodos, el valor de retención no se actualizará si la medición está en "**OL**" (estado abierto).
- Es posible que el valor de retención no se actualice cuando la medición no alcance el estado estable para todas las mediciones.

Null (Relativo)

La función Null resta un valor almacenado del de la medición actual y muestra la diferencia entre los dos.

1 Presione ΔNull para almacenar la medición en pantalla como valor de referencia que se restará de las siguientes mediciones y para poner el indicador en cero. Aparecerá **Null**.

2 Presione ΔNull para ver el valor de referencia almacenado. **Null** titilará durante 3 segundos antes de que el indicador regrese a cero.

3 Para salir de este modo, presione ΔNull mientras **Null** titile en pantalla.

NOTA

- Null puede configurarse para la opción de rango manual y automático, pero no es así en caso de sobrecarga.
- En la medición de resistencia, el medidor lee un valor que no es cero debido a la presencia de cables de prueba. Utilice la función Null para poner en cero el indicador.
- En la medición de voltaje de CC, el efecto térmico afectará la precisión. Ponga en corto los cables de prueba y presione Null cuando el valor en pantalla esté estable para poner en cero el indicador.

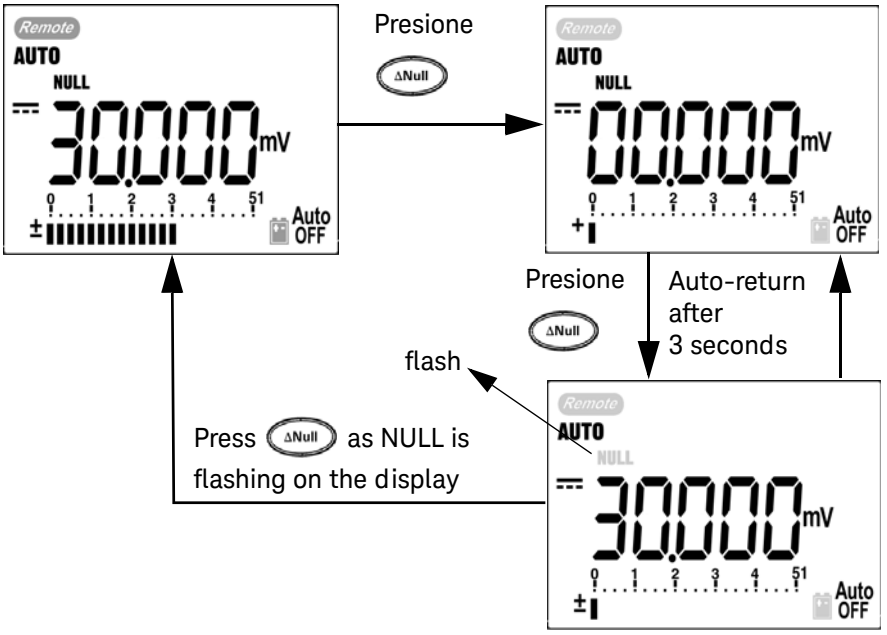


Figura 3-4 Operación del modo Nulo (relativo)

Visualización de decibeles

La operación dBm calcula la energía suministrada a una resistencia de referencia relativa a 1 mW, y puede aplicarse a mediciones de CC V, CA V y CA + CC V para convertirlas a decibeles. La medición de voltaje se convierte a dBm mediante la siguiente fórmula:

$$\mathrm{dBm} = 10 \log_{10}\left[\frac{1000 \times (\text{measuring value})^2}{\text{reference impedance}}\right]$$

La resistencia de referencia puede seleccionarse entre 1~9999Ω en el modo Configuración. El valor de fábrica es 50Ω.

Los decibeles del voltaje se calculan con respecto a 1 V. La fórmula depende de la siguiente medición del voltaje:

dBV = **20 log**$_{10}$ **Vin**

1 En la posición del control giratorio ~V , ≂V o ≂mV , presione Dual para desplazarse hasta la medición de dBm en el indicador principal. La medición del voltaje de CA aparece en el indicador secundario.

NOTA **Si el control giratorio se encuentra en la posición "~ V", presione Shift para pasar de mediciones de dBV a mediciones de dBm. La medición de dBm o de dBV puede seleccionarse en la posición ACV, la selección será la referencia para otras mediciones de voltaje.**

2 Presione Dual durante más de 1 segundo para salir de este modo.

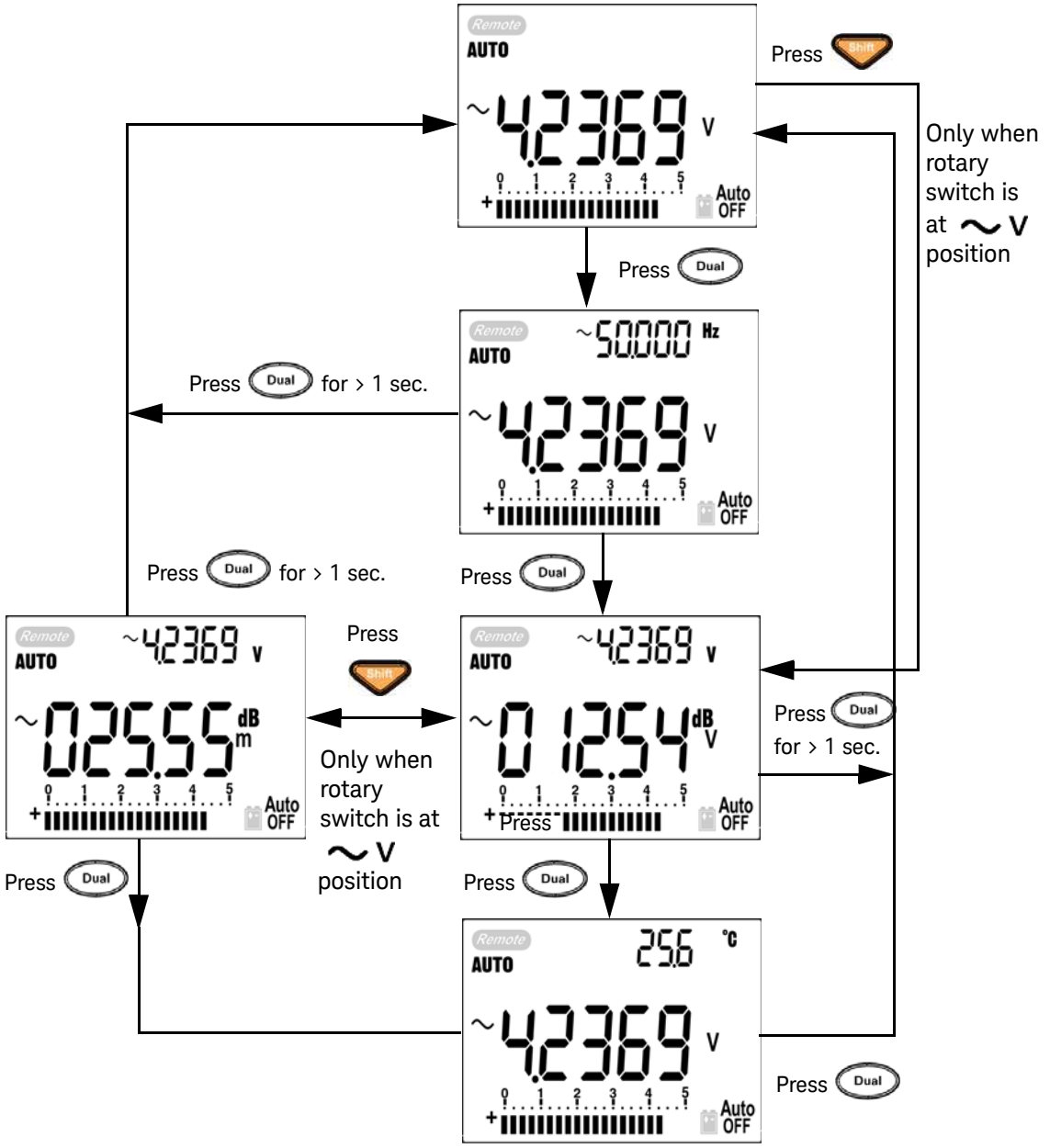


Figura 3-5 Operación del modo de visualización de dBm/dBV

Retención de picos de 1 ms

La función Retención de pico permite la medición de tensión máxima para analizar componentes como transformadores de distribución de alimentación y condensadores de corrección de factor de alimentación. El voltaje pico obtenido puede utilizarse para determinar el factor de cresta:

Factor de cresta = Valor pico/Valor RMS real

1 Presione ΔNull durante más de 1 segundo para activar y desactivar el modo Retención de picos de 1 ms.

2 Presione Hold para pasar por las mediciones de picos máximo y mínimo. HOLD MAX indica el pico máximo, mientras que HOLD MIN indica el pico mínimo.

NOTA

- **Si la medición es "OL", presione Range para modificar el rango de medición y reiniciar la medición de registro de picos.**
- **Si precisa reiniciar el registro de picos, presione Dual**

3 Mantenga presionado Dual o ΔNull durante más de un segundo para salir de este modo.

4 Según las mediciones que se muestran en la Tabla 3-6 en la página 90, el Factor de cresta será de 2,5048/1,768 =1,416.

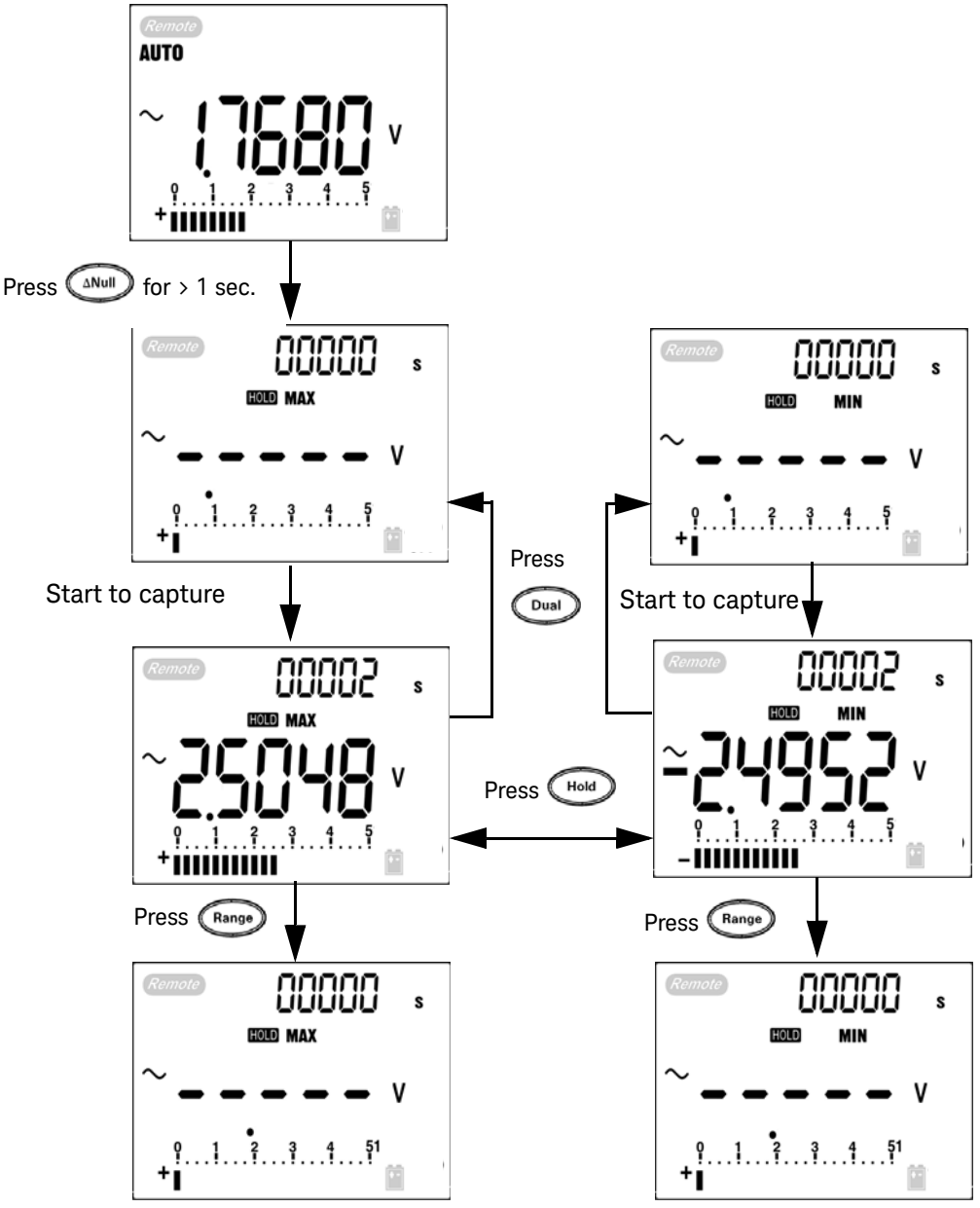


Figura 3-6 Operación del modo Retención de picos de 1 ms

Registro de Datos

La función de registro de datos brinda la conveniencia de registrar los datos de pruebas para futuras revisiones o análisis. Dado que los datos se almacenan en la memoria no volátil, estos permanecen guardados aunque se apague el multímetro o se cambie la batería.

Las dos opciones ofrecidas son registro manual (a mano) e intervalo (tiempo), que se establece en el modo Configuración.

El registro de datos sólo toma el valor de la pantalla principal.

NOTA **Para utilizar la función de registro de datos, necesitará conectar el multímetro a una PC utilizando el cable IR a USB U1173A (se adquiere por separado) y descargar el software de registro de datos del sitio web de Keysight. Por favor visite: http://www.keysight.com/find/hhTechLib para descargar el software.**

Registro manual

Primero, asegúrese de que el registro manual (a mano) esté especificado en el modo Configuración.

1 Presione Hz durante más de 1 segundo para almacenar el valor y la función actual del indicador principal en la memoria. LOG y el índice de registro aparecen indicados. El índice de registro titila en el indicador secundario durante 3 segundos antes de retornar al indicador normal.

2 Mantenga presionado Hz nuevamente para el valor siguiente que quisiera guardar en la memoria.

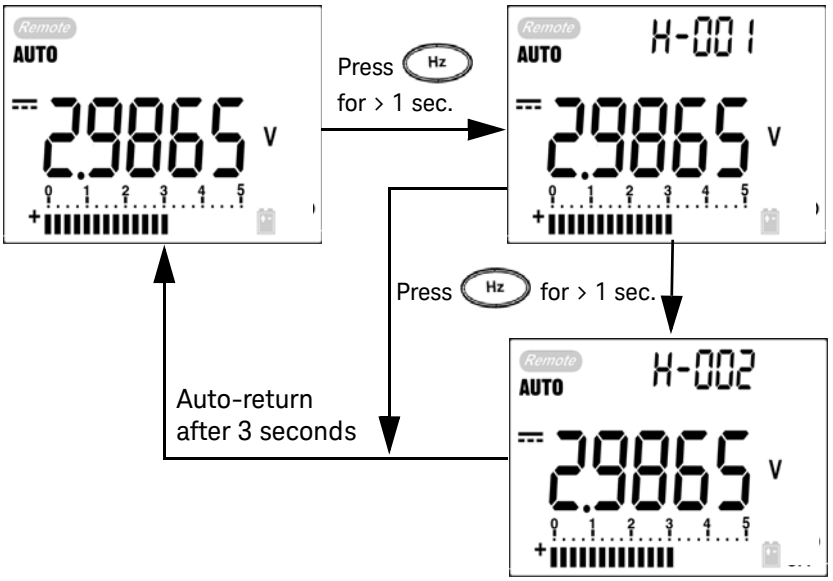


Figura 3-7 Operación del modo de registro manual

NOTA La cantidad máxima de datos que pueden almacenarse son 100 entradas. Tras llenar las 100 entradas, aparecerá "**FULL**" en el indicador secundario, tal como se muestra en la Appendix 3.

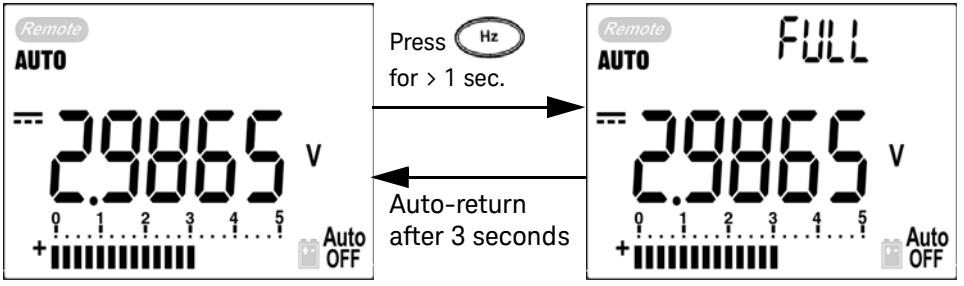


Figura 3-8 Registro completo

Registro de intervalo

Primero, asegúrese de que el registro de intervalo (tiempo) esté especificado en el modo Configuración.

1 Presione Hz durante más de 1 segundo para almacenar el valor y la función actual del indicador principal en la memoria. LOG y el índice de registro aparecen indicados. La medición se registra automáticamente en la memoria en cada intervalo especificado en el modo Configuración.

NOTA La cantidad máxima de datos que pueden almacenarse son 200 entradas. Tras llenar las 200 entradas, aparecerá "**FULL**" en el indicador secundario.

2 Presione Hz durante más de 1 segundo para salir de este modo.

NOTA Al activar el registro de intervalo (automático), se desactivan todas las operaciones del teclado, con excepción de la función Log.

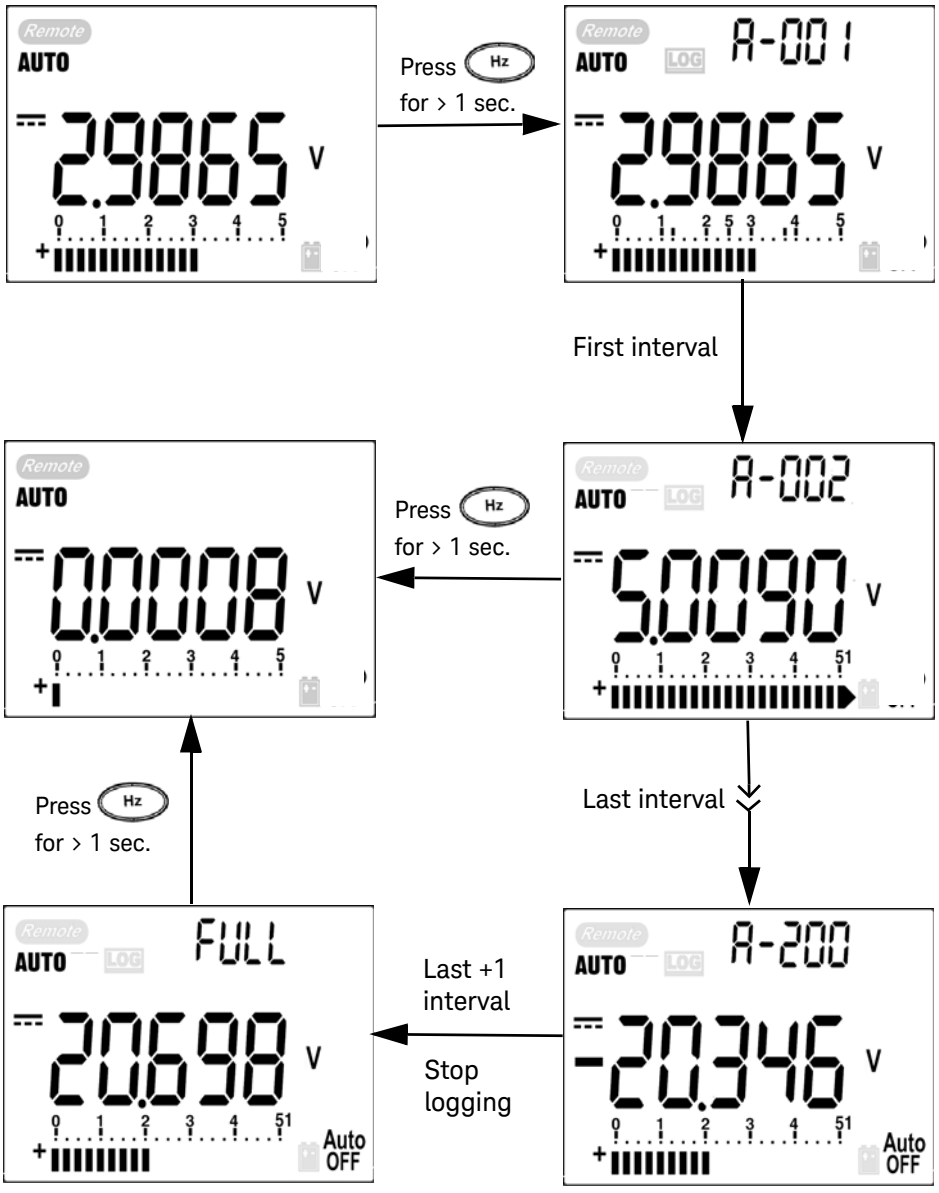


Figura 3-9 Operación del modo Registro de intervalo (automático)

Revisión de los datos registrados

1. Presione Shift durante más de 1 segundo para ingresar al modo Revisión de registro. Aparecerán la última entrada registrada y el último índice de registro.
2. Presione Shift para pasar del modo de revisión de registro manual al de intervalo (automático) y viceversa.
3. Presione ▲ para subir o ▼ para bajar por los datos registrados. Presione ◀ para seleccionar el primer registro y presione ◀ para seleccionar el último registro para una navegación rápida.
4. Presione Hz durante más de 1 segundo en el modo respectivo Revisión de registro para borrar los datos registrados.
5. Presione Shift durante más de 1 segundo para salir del modo.
6. Durante la revisión de datos, ya sea en modo de registro manual o de intervalo, presione el botón LOG durante más de 1 segundo para borrar todos los valores del registro.

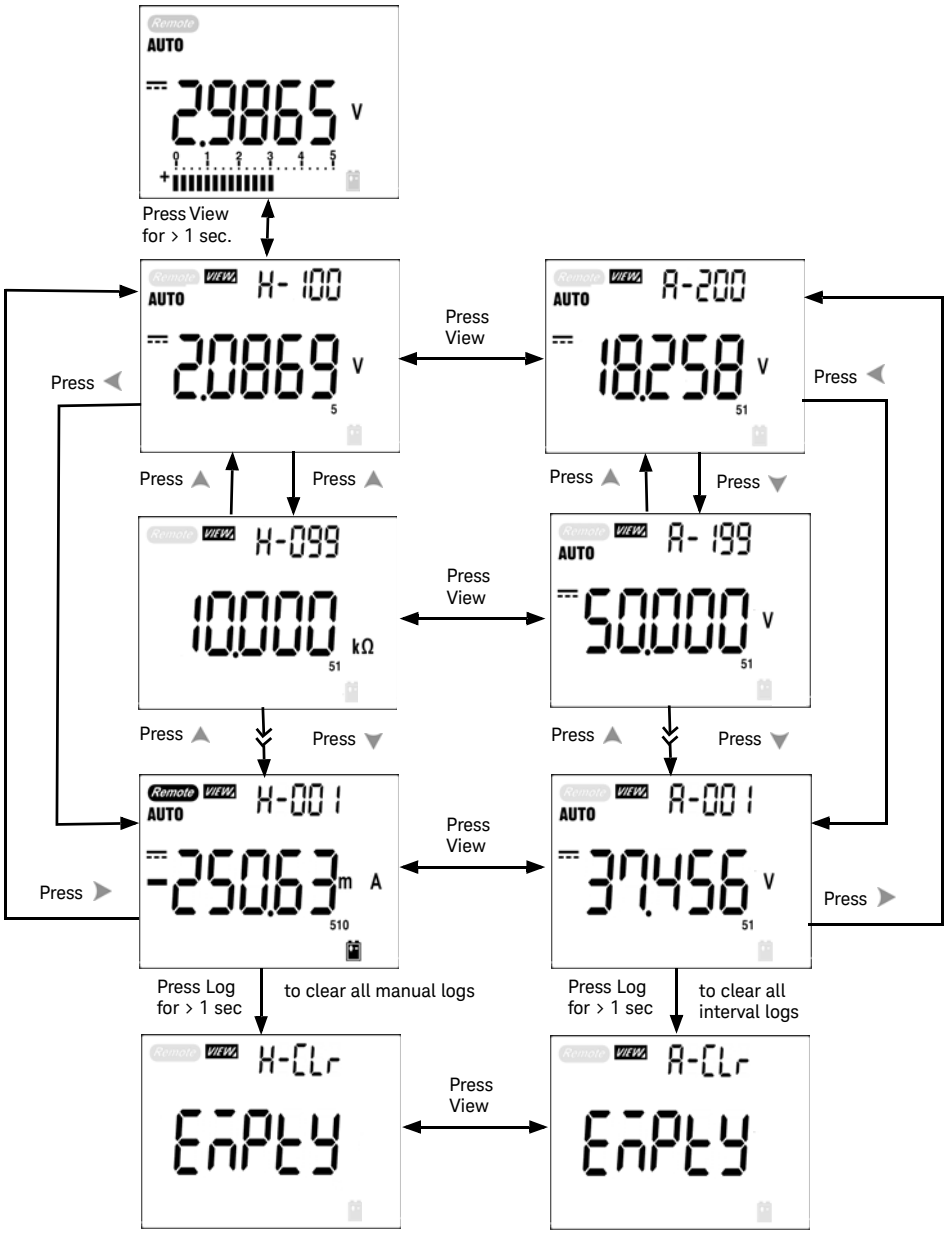


Figura 3-10 Operación del modo Revisión de registro

Salida de onda cuadrada (para U1252B)

La salida de onda cuadrada puede utilizarse para generar una salida de PWM (modulación de amplitud de pulso) o brindar una fuente de reloj sincrónico (generador de velocidad en baudios). También puede utilizarse esta función para controlar y calibrar indicadores del multímetro de flujo, contadores, taquímetros, osciloscopios, conversores y transmisores de frecuencia, y otros dispositivos de entrada de frecuencia.

1 Coloque el control giratorio en la posición OUT % ms. La configuración de fábrica es 600 Hz en el indicador secundario y 50% del ciclo de trabajo en el indicador principal.

2 Presione ◀ o ▶ para desplazarse por las frecuencias disponibles (hay 28 frecuencias para elegir):

Frecuencia (Hz)
0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

NOTA Presionar Hz es igual que presionar ▶.

3 Presione Shift para seleccionar el ciclo de trabajo (%) en el indicador principal.

4 Presione ▲ o ▼ para ajustar el ciclo de trabajo. Pueden establecerse 256 pasos y cada uno es 0.390625%. El indicador sólo señala la mejor resolución con 0.001%.

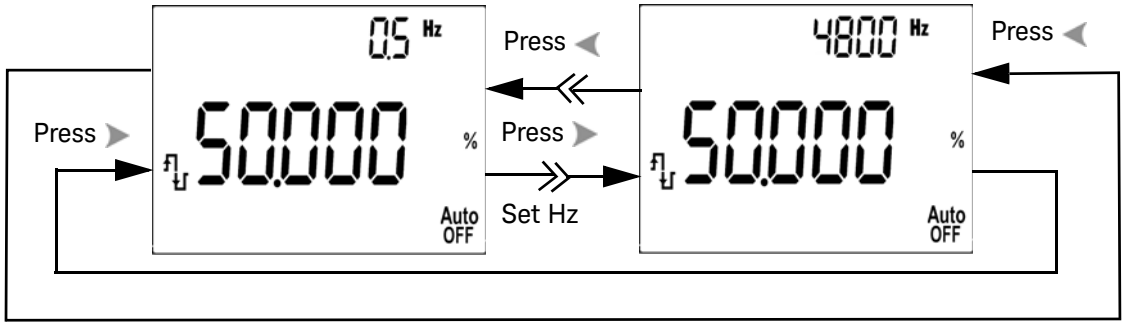


Figura 3-11 Ajuste de la frecuencia para la salida de onda cuadrada

5 Presione Shift para seleccionar la amplitud de pulso (ms) en el indicador principal.

6 Presione ▲ o ▼ para ajustar la amplitud de pulso. Pueden establecerse 256 pasos y cada uno es 1/ (256 x frecuencia). El rango del indicador se ajusta automáticamente en el rango de 9,9999~9999,9 ms.

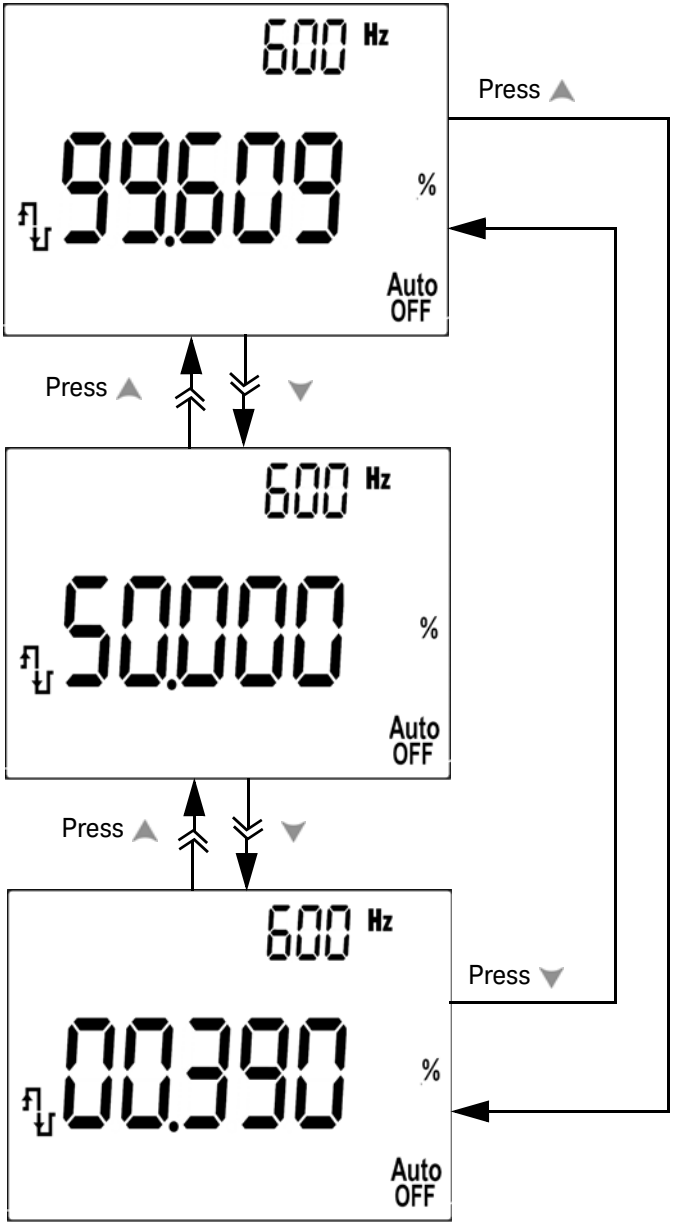


Figura 3-12 Ajuste de la amplitud de pulso para la onda cuadrada

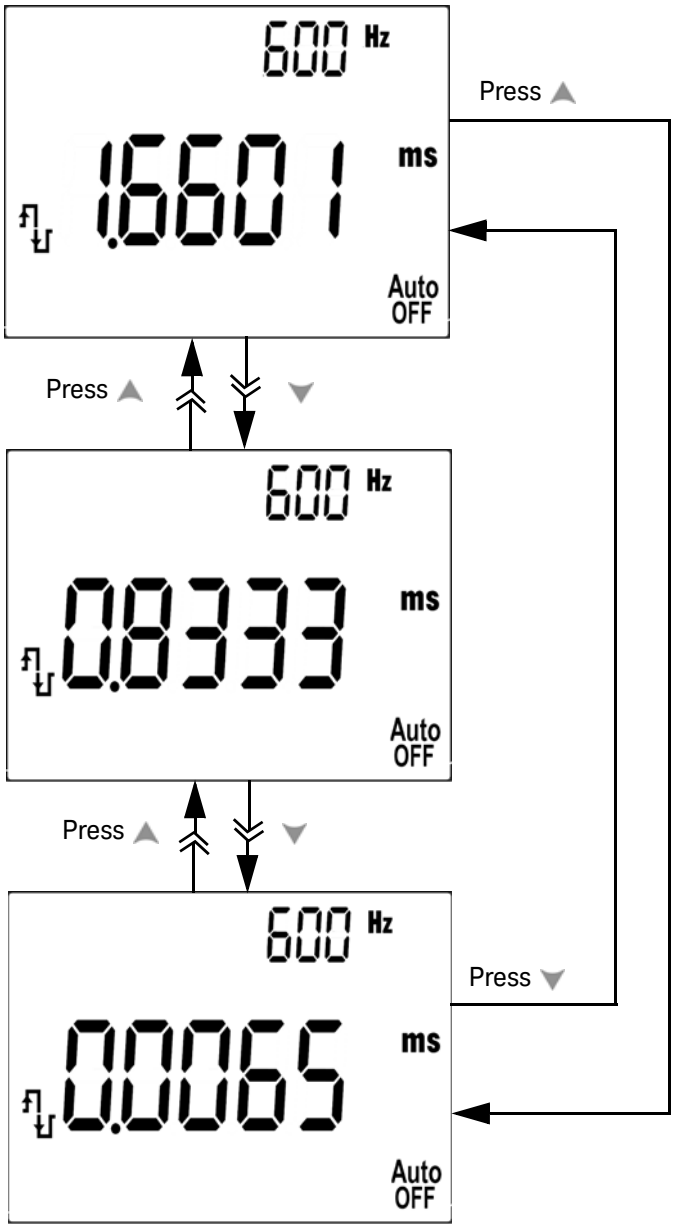


Figura 3-13 Ajuste de amplitud de pulso para la salida de onda cuadrada

Comunicación remota

El medidor posee una función de comunicación bidireccional (duplex completo) que facilita el almacenamiento de datos del medidor en el PC. Para utilizar esta función se requiere un cable IR-USB opcional, a fin de utilizarse con la aplicación de software que puede descargarse desde el sitio web de Keysight.

Para obtener detalles sobre cómo realizar una comunicación remota entre la PC y el multímetro haga clic en Ayuda tras iniciar el Software del registrador de datos de la interfaz gráfica de usuario de Keysight o consulte la Guía de inicio rápido del registrador de datos de la interfaz gráfica de usuario (U1251-90023) para recibir más información.

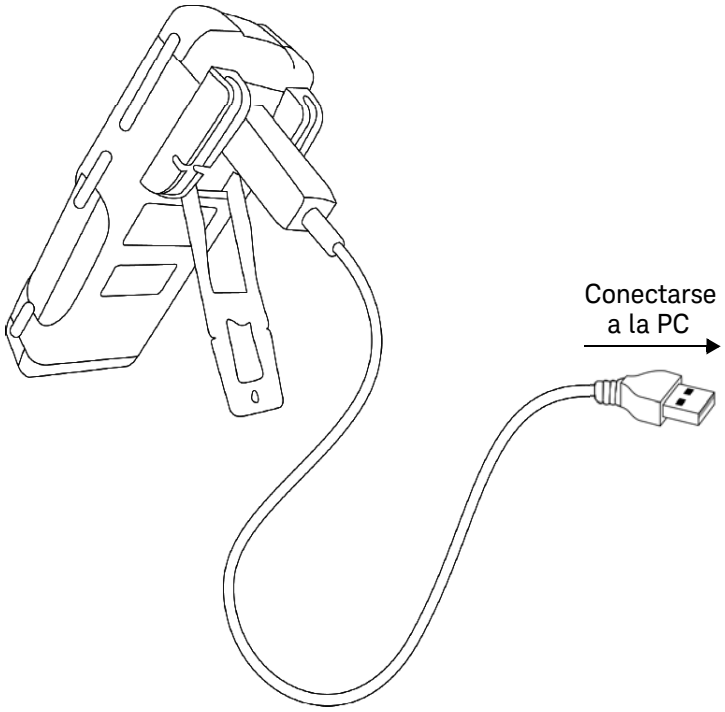


Figura 3-14 Cableado para la comunicación remota

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

4 Modificación de la configuración de fábrica

Selección del modo Configuración 104
Configuración del modo Retención de datos/Actualizar retención de datos 108
Configuración del modo Registro de datos 109
Configuración de los tipos de termopares (solo U1252B) 110
Configuración de la impedancia de referencia para la medición de dBm 111
Configuración de la medición de la frecuencia mínima 112
Configuración de la unidad de temperatura 113
Configuración del modo de ahorro Apagado automático 115
Configuración de la lectura de la escala de porcentaje 117
Configuración de la velocidad en baudios 120
Configuración de la verificación de paridad 121
Configuración de los bits de datos 122
Configuración del modo Eco 123
Configuración del modo Imprimir 124
Retorno a la configuración de fábrica 125
Ajuste de la tensión de la batería 126
Ajuste del filtro 127

En este capítulo se muestra cómo cambiar la configuración predeterminada de fábrica de los multímetros U1251B y U1252B, y otras opciones de configuración disponibles.

Selección del modo Configuración

Para ingresar en el modo Configuración, siga estos pasos:

1 Ponga el medidor en OFF para apagarlo.

2 Desde la posición OFF, mantenga presionado 

mientras gira el control hacia cualquier posición que no sea OFF.

NOTA **Cuando escucha un sonido (bip), el medidor se encuentra en modo Configuración y puede liberarlo** 

.

Para cambiar la configuración de un elemento del menú en el modo Configuración, siga estos pasos:

1 Presione ◀ o ▶ para desplazarse a través de los elementos del menú.

2 Presione ▲ o ▼ para desplazarse a través de las configuraciones disponibles. Ver Tabla 4-1, “Opciones de configuración disponibles en el modo Configuración”, para obtener información sobre las opciones disponibles.

3 Presione 

para guardar los cambios. Estos parámetros permanecen en la memoria no volátil.

4 Presione 

durante más de 1 segundo para salir del modo Configuración.

Tabla 4-1 Opciones de configuración disponibles en el modo

Elemento del menú		Opciones de configuración disponibles		Valores de fábrica
Pantalla	**Descripción**	**Pantalla**	**Descripción**	
rHoLd [a]	Actualizar retención de datos	OFF	Permite Retención de datos (disparador manual)	500
		100–1000	Establece el conteo de variaciones que determina la actualización de la retención de datos (disparador automático)	
FiLtE	Filtro CC	On/OFF	Activa el filtro CC cuando se lo establece en ON	OFF
bAtt	Tensión de la batería	7.2 V, 8.4 V	Selecciona la tensión de la batería entre 7.2 V u 8.4 V	7.2 V
rESEt	Restablecer	dEFAU	Activa el restablecimiento de los valores de fábrica al mantener presionado Hz durante más de 1 segundo	dEFAU
Print	Imprimir	ON, OFF	Activa el envío automático de datos al PC en forma continua cuando está configurado en ON	OFF
ECHO	Eco	ON, OFF	Activa el retorno de caracteres al PC cuando está configurado en ON	OFF
dAtAb	Bits de datos	7 bits, 8 bits	Establece la longitud de los bits de datos para la comunicación remota (control remoto a través de PC)	8 bits
PArtY	Verificación de paridad	En, Odd, nOnE	Establece Par, Impar o Ninguna para la verificación de paridad para la comunicación remota (control remoto a través de PC)	nOnE

Tabla 4-1 Opciones de configuración disponibles en el modo (continuación)

Elemento del menú		Opciones de configuración disponibles		Valores de fábrica
Pantalla	**Descripción**	**Pantalla**	**Descripción**	
bAUd	Velocidad en baudios	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	Establece la velocidad en baudios para la comunicación remota (control remoto a través de PC)	9600 Hz
b-Lit	Luz de fondo de la pantalla	1–99 s [a]	Establece el temporizador para apagado automático de la luz de fondo de la pantalla	30 segundos
		OFF	Desactiva el apagado automático de la luz de fondo de la pantalla	
bEEP	Frecuencia del sonido (bip) del medidor	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	Establece la frecuencia del sonido (bip) del medidor	2400 Hz
		OFF	Desactiva el sonido del medidor	
PErnt	Escala de porcentajes	0–20 mA, 4–20 mA	Establece la lectura de la escala de porcentajes	4–20 mA
APF	Apagado automático	1–99 m [b]	Ajusta el temporizador para apagado automático	10 m
		OFF	Desactiva el apagado automático	
FrEq	Frecuencia mínima que puede medirse	0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	Establece la frecuencia mínima que puede medirse	0.5 Hz
rEF	Impedancia de referencia para la medición de dBm	1–9999 Ω [b]	Establece la impedancia de referencia para la medición de dBm	50 Ω
t.CoUP [c]	Termopar	tYPE k	Ajusta el tipo de termopar a tipo K	tYPE k
		tYPE J	Ajusta el tipo termopar a tipo J	

Tabla 4-1 Opciones de configuración disponibles en el modo (continuación)

Elemento del menú		Opciones de configuración disponibles		Valores de fábrica
Pantalla	**Descripción**	**Pantalla**	**Descripción**	
d-LoG	Registro de datos	Hand	Permite el registro de datos en forma manual	Hand
		1–9999 s [b]	Establece el intervalo para el registro de datos en forma automática	
tEmP [d]	Temperatura	d-CF	Establece la medición de temperaturas en °C, pero al presionar Range cambia la visualización a °F	d-C
		d-F	Establece la medición de temperatura en ºF	
		d-FC	Establece la medición de temperatura en ºF pero al presionar Range cambia a °C	
		d-C	Establece la medición de temperaturas en ºC	

Notas para la configuración de opciones en el modo de configuración:

[a] Esta es la primera opción que aparece cuando el usuario entra en modo de configuración.

[b] Para los elementos de menú b-Lit, APF, rEF y d-LoG el usuario puede seleccionar el dígito a ajustar pulsando Shift.

[c] Esta opción de menú solo está disponible para el U1252B.

[d] Para ver el elemento del menú tEMP, presione ☼ durante más de 1 segundo.

Configuración del modo Retención de datos/Actualizar retención de datos

1. Seleccione OFF para activar el modo Retención de datos (disparador manual mediante la tecla o bus mediante control remoto).
2. Establezca la cantidad de variación dentro del rango 100 ~ 1000 para habilitar el modo Actualizar retención (disparador automático). Cuando la variación del valor de medición exceda la configuración del conteo de variaciones, Actualizar retención de datos estará preparado para disparar.

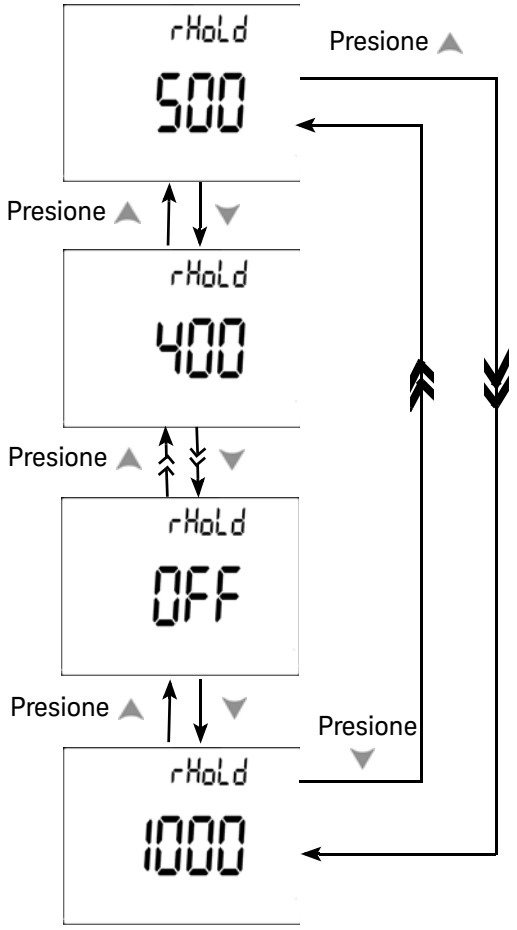


Figura 4-1 Configuración de Retención de datos/Actualizar retención de datos

Configuración del modo Registro de datos

1. Configure "Hand" para activar el modo de registro de datos manual.
2. Fije el intervalo dentro de 0001~9999 segundos para activar el modo de registro de datos de intervalo (automático).
3. Mantenga presionado ◀ o ▶ por más de 1 segundo para alternar entre la configuración de registro de datos de intervalo y manual.

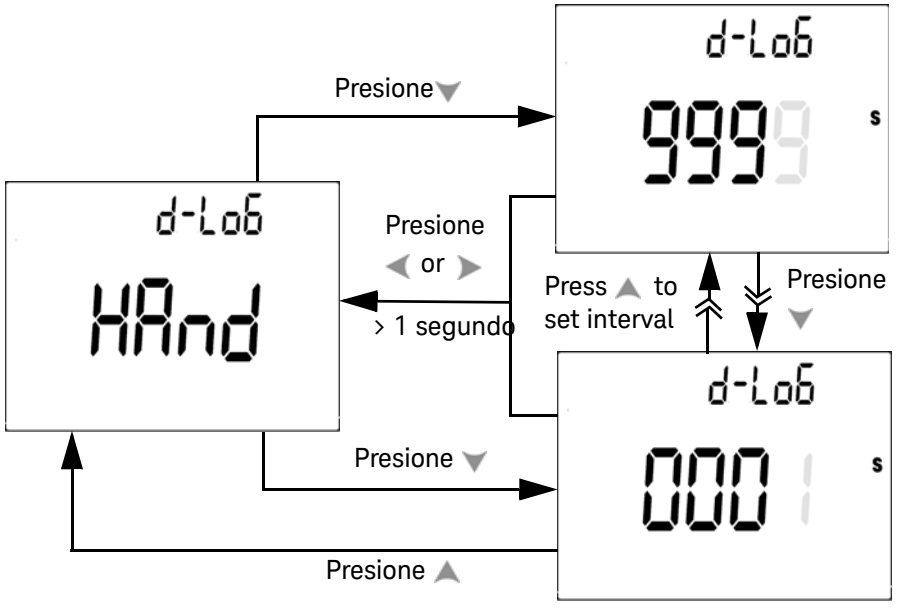


Figura 4-2 Configuración del registro de datos

Configuración de los tipos de termopares (solo U1252B)

Los tipos de sensores de termopar que se pueden seleccionar son tipo K (valor predeterminado) o tipo J. Presione ▲ o ▼ para pasar del tipo J al tipo K y viceversa.

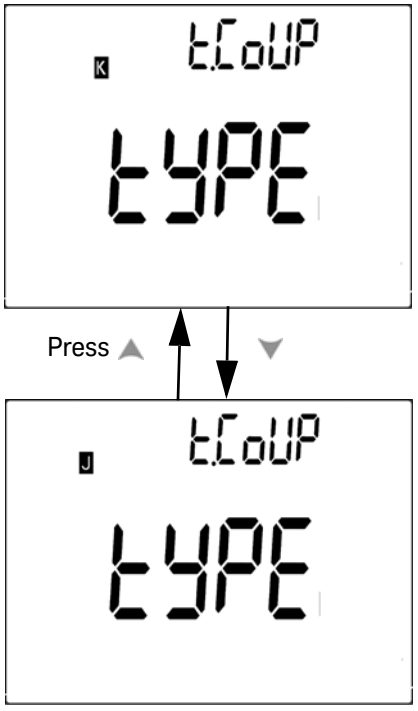


Figura 4-3 Configuración del tipo de termopar

Configuración de la impedancia de referencia para la medición de dBm

La impedancia de referencia puede configurarse de 1 a 9999 Ω. El valor de fábrica es 50 Ω.

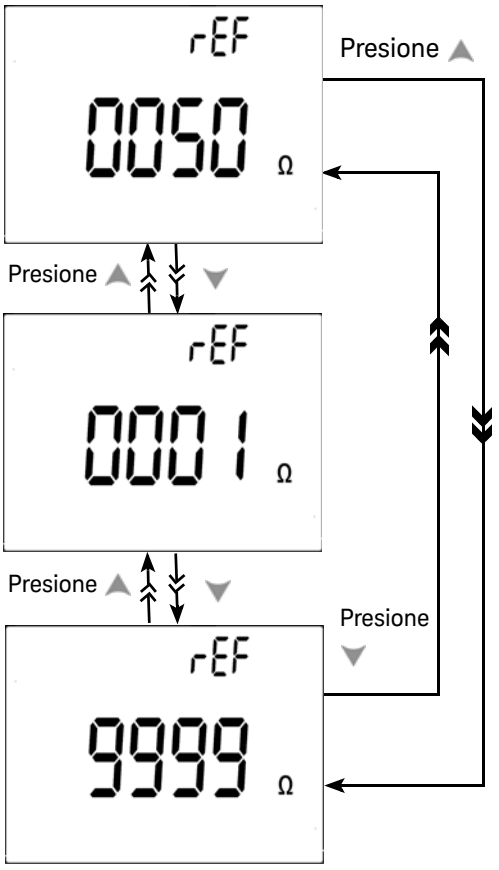


Figura 4-4 Configuración de la impedancia de referencia para la medición de dBm

Configuración de la medición de la frecuencia mínima

La configuración de la frecuencia mínima influye sobre la velocidad de medición de frecuencia, el ciclo de trabajo y la amplitud de pulso. La tasa típica de medición se basa en la frecuencia mínima de 1 Hz.

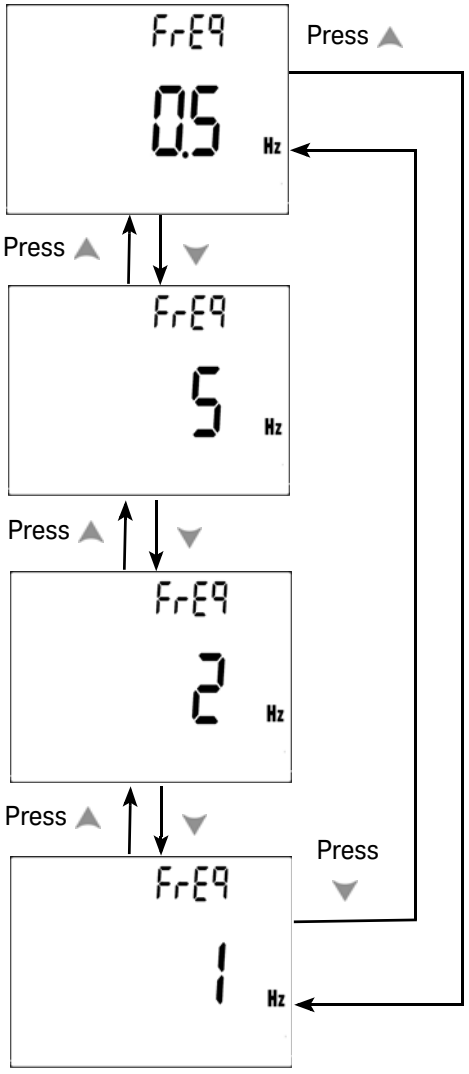


Figura 4-5 Configuración de la frecuencia mínima

Configuración de la unidad de temperatura

Hay cuatro visualizaciones de combinación disponibles:

- Opción de visualización simple en Celsius (°C en el indicador principal)
- Opción de visualización doble Celsius-Fahrenheit (d-CF) y Fahrenheit-Celsius (d-FC).

NOTA **Los indicadores primario y secundario pueden intercambiarse presionando** Range

- Opción de visualización simple en Fahrenheit (°F en el indicador principal).

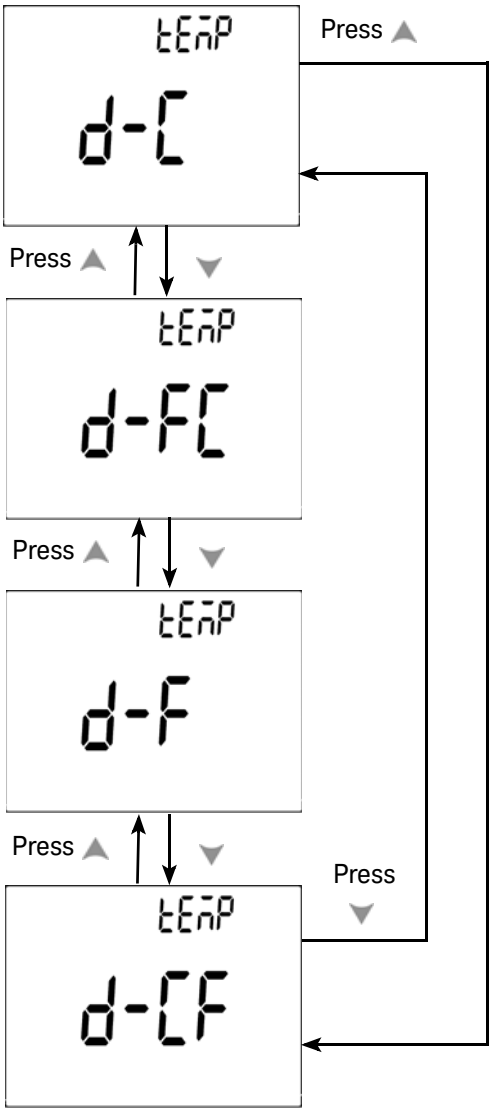


Figura 4-6 Configuración de la unidad de temperatura

Configuración del modo de ahorro Apagado automático

- El temporizador de APF (Auto Power OFF) puede fijarse dentro del rango de 1~99 minutos.
- Para activar el multímetro después de haberse “auto apagado”, gire el control giratorio a la posición de APAGADO. Vuélvalo a encender.
- Auto OFF se mostrará en la pantalla durante las mediciones posteriores.

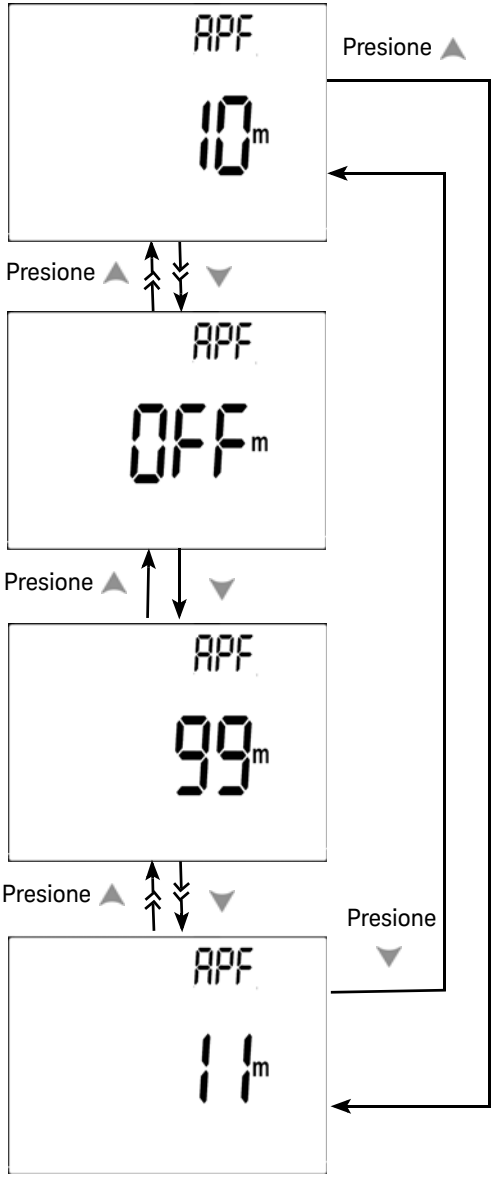


Figura 4-7 Configuración del modo de ahorro Apagado automático

Configuración de la lectura de la escala de porcentaje

Esta opción convierte la visualización de la medición de corriente CC en la lectura de la escala de porcentajes: 4-20 mA ó 0-20 mA en proporción a 0~100%. La lectura de escala 25% representa CC 8 mA a 4–20 mA, y CC 5 mA a 0–20mA.



Figura 4-8 Configuración de la lectura de la escala de porcentajes

Configuración de la frecuencia del sonido (bip)

La frecuencia de impulso puede configurarse en 2400, 1200, 600 ó 300 Hz. “APAGADO” desactiva el sonido (bip).

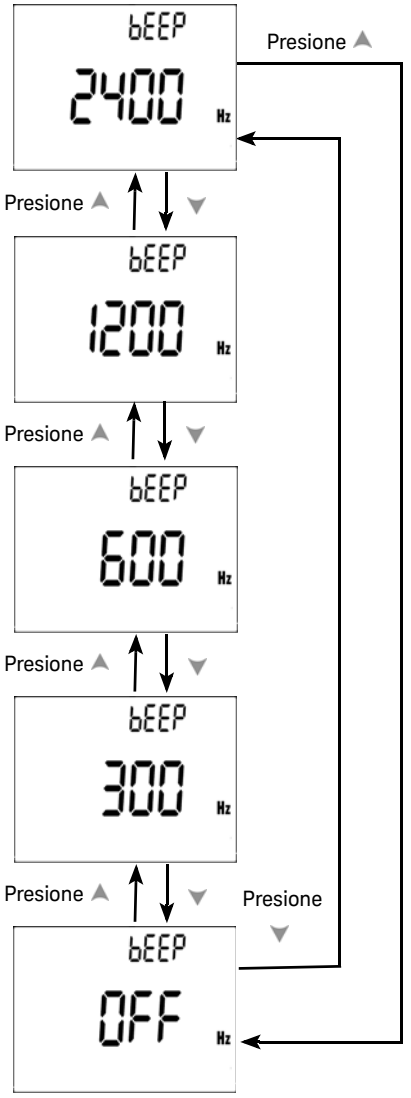


Figura 4-9 Configuración de la frecuencia del sonido (bip)

Configuración del temporizador de la luz de fondo

- El temporizador puede configurarse en 1~99 segundos. La luz se apaga automáticamente una vez transcurrido el período establecido.
- "OFF" desactiva el apagado automático de la luz de fondo.

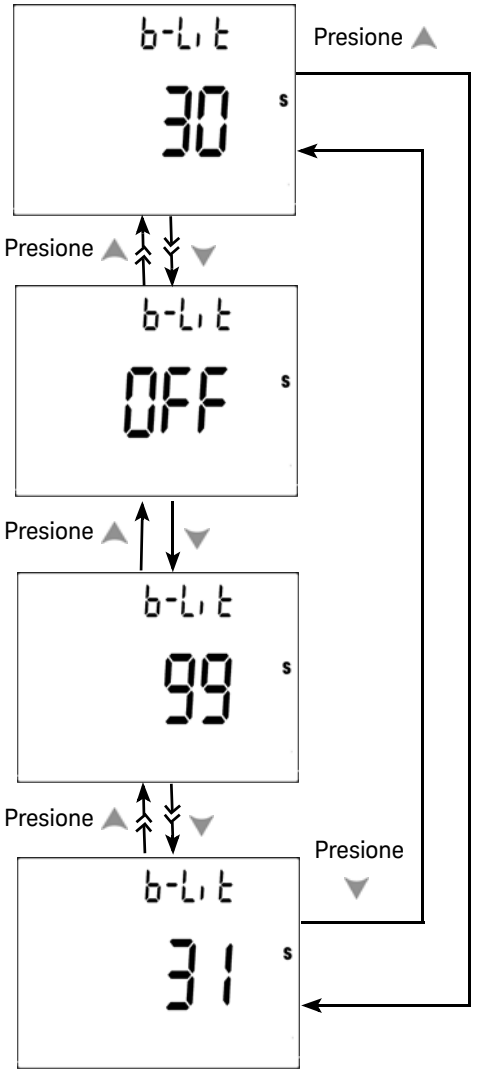


Figura 4-10 Configuración del temporizador de la luz de fondo

Configuración de la velocidad en baudios

La velocidad en baudios se selecciona para el control remoto. Las opciones disponibles son 2400, 4800, 9600 y 19200 Hz.

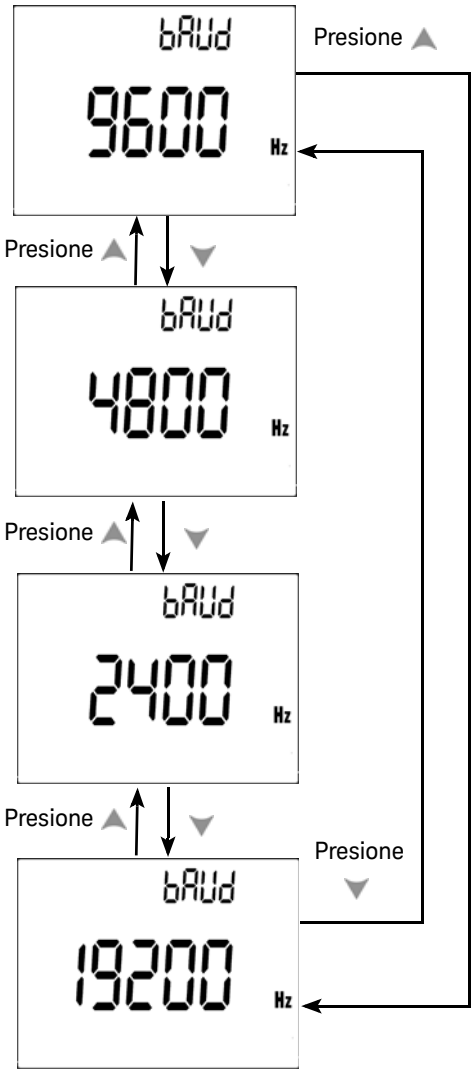


Figura 4-11 Configuración de la velocidad en baudios para el control remoto

Configuración de la verificación de paridad

La verificación de paridad se selecciona para el control remoto. Puede establecerse como ningún bit, bits pares, o impares.

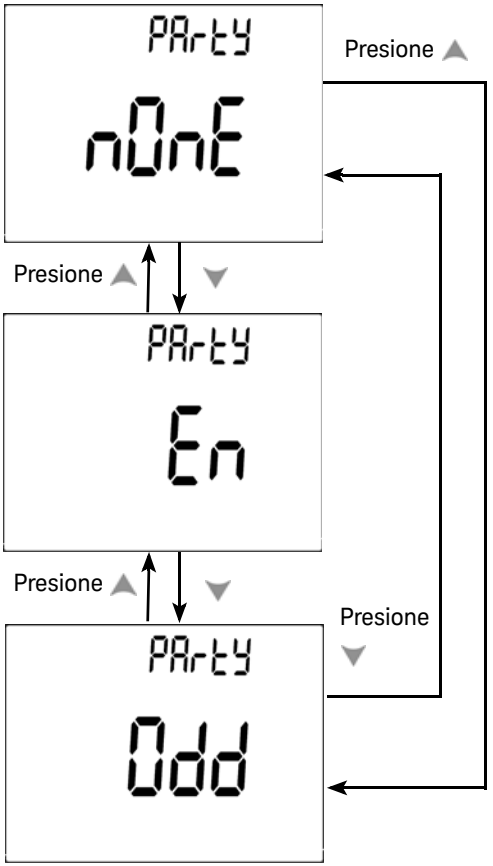


Figura 4-12 Configuración de la verificación de paridad

Configuración de los bits de datos

Los bits de datos se seleccionan para el control remoto. Pueden fijarse como 8 ó 7 bits.



Figura 4-13 Configuración de bits de datos para el control remoto

Configuración del modo Eco

- Al dejar el eco en ON se activa el retorno de caracteres al PC en la comunicación remota.
- Al ponerlo en OFF se desactiva el modo Eco.

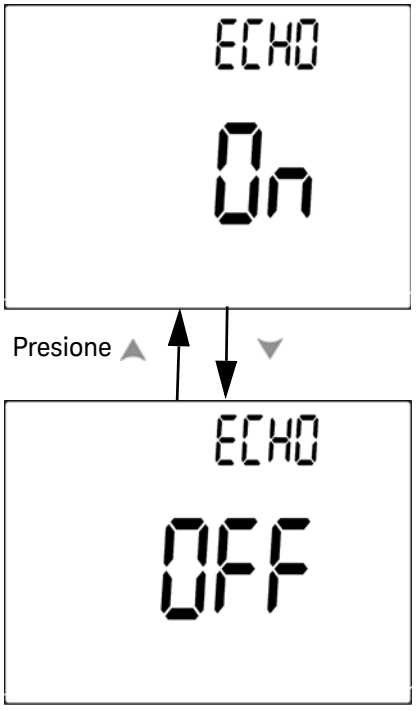


Figura 4-14 Configuración del modo Eco para el control remoto

Configuración del modo Imprimir

Impresión ACTIVADA permite la impresión de los datos medidos en la PC tras completar el ciclo de medición. En este modo, el multímetro envía automáticamente los últimos datos al host en forma continua pero no acepta ningún comando del host. **Remote** parpadea durante la operación de Impresión.

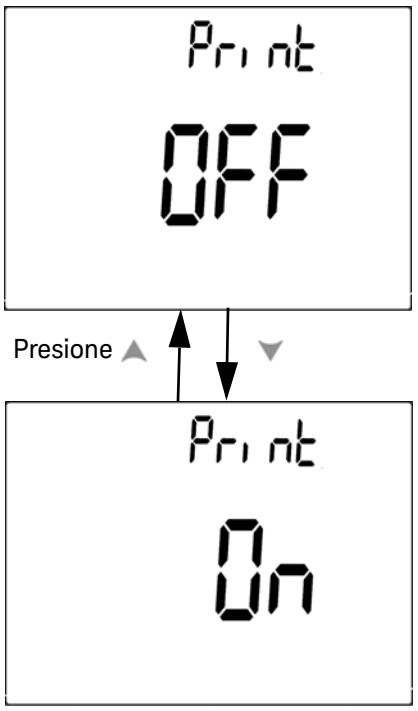


Figura 4-15 Configuración del modo Imprimir para el control remoto

Retorno a la configuración de fábrica

- Presione Hz por más de 1 segundo para restablecer la configuración predeterminada de fábrica de todas las opciones de menú excepto el ajuste de temperatura.
- El elemento Reset del menú se convierte automáticamente en Refresh Hold tras esta operación.

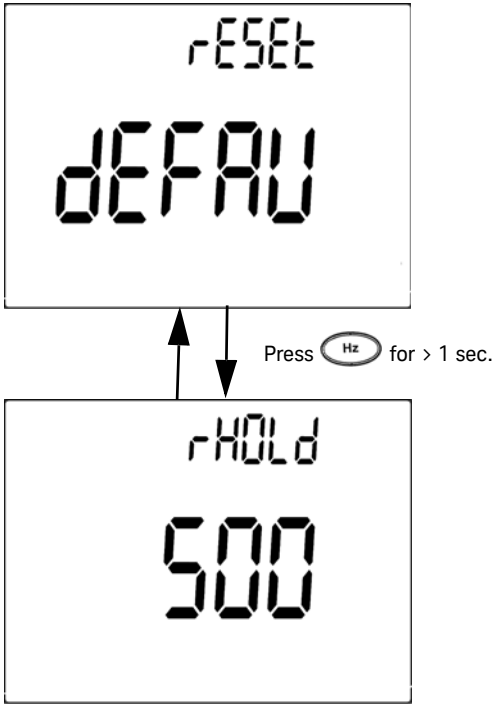


Figura 4-16 Configuración del restablecimiento

Ajuste de la tensión de la batería

El tipo de batería para el multímetro puede ser configurado entre 7,2 V u 8,4 V.

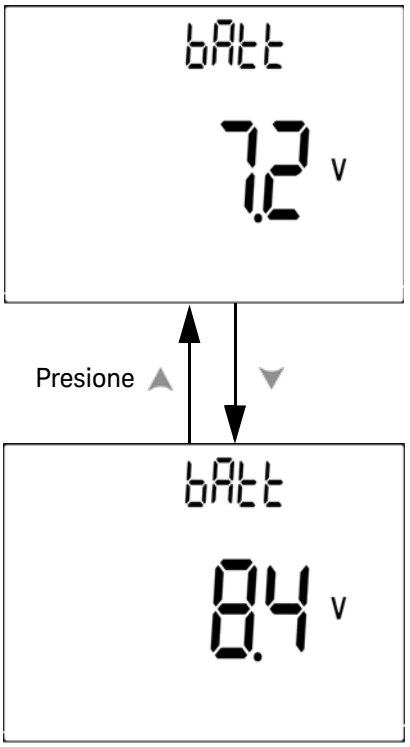


Figura 4-17 Selección de la tensión de la batería

Ajuste del filtro

Este ajuste se usa para la señal del filtro CA en la ruta de medición CC. El filtro CC está configurado en “ON” de manera predeterminada.

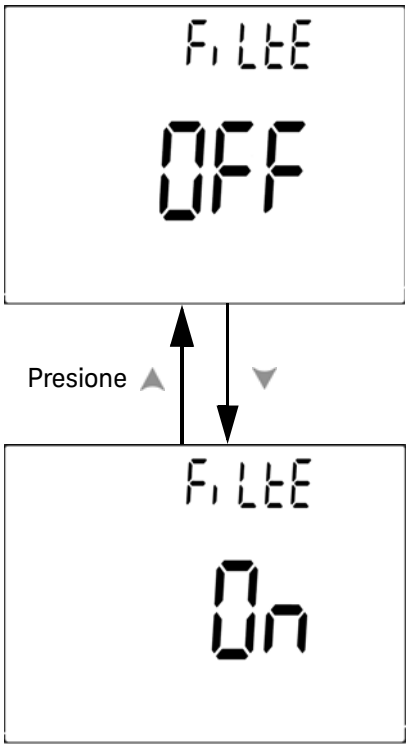


Figura 4-18 Filtro CC

NOTA

- Cuando se activa el filtro CC, la velocidad de medición puede disminuir durante la medición del voltaje de CC.
- Durante la medición de CC o Hz (en la pantalla principal o secundaria), el filtro CC se desactivará automáticamente.
- Para la versión de firmware 2.17 y anteriores, la función de filtro viene desactivada de manera predeterminada.

Tabla 4-2 Valores predeterminados del filtro

Parámetro	Versión de firmware[a]	Ajuste por defecto
FiLtEr	2.17 y anterior	oFF
	2.18 y superior	oN

[a] El firmware está instalado de fábrica y no se puede actualizar en el campo.

5 Mantenimiento

Introducción 130
Piezas de repuesto 146

Este capítulo muestra cómo solucionar problemas en el multímetro digital portátil.

Introducción

PRECAUCIÓN **Las reparaciones o servicios no mencionados en este manual sólo debe realizarlas personal calificado.**

Mantenimiento general

ADVERTENCIA **Asegúrese de que las conexiones de las terminales sean las correctas para esa medición en particular antes de comenzar a medir. Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.**

Además de lo mencionado, el polvo y la humedad en las terminales pueden distorsionar las mediciones. Los pasos para limpiar el medidor son los siguientes:

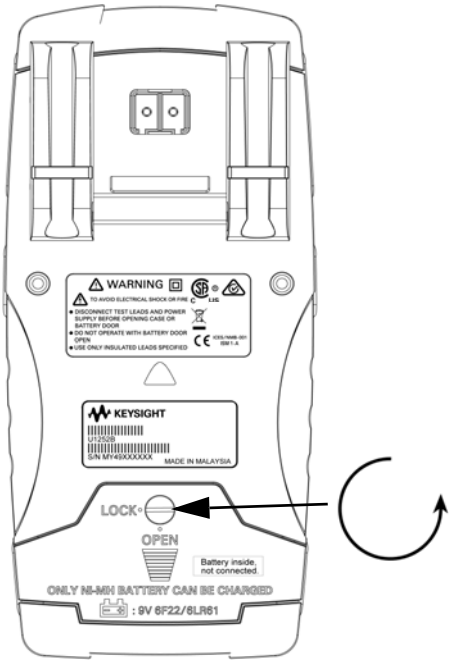
1. Apague el medidor y quite los cables de prueba.
2. Voltee el medidor y sacuda el polvo que se haya acumulado en las terminales.
3. Frote la carcasa con un paño húmedo y un poco de detergente. No use abrasivos ni solventes. Frote los contactos de cada terminal con un hisopo limpio con alcohol.

Reemplazo de la batería

El multímetro se alimenta con una batería recargable de 9 V Ni-MH, con tensión nominal de 8,4 V. Utilice sólo el tipo especificado (consulte la Figura 5-1). Para garantizar que se utiliza el tipo de batería correcto, reemplace la batería inmediatamente cuando parpadea la señal de batería baja. Si su multímetro tiene el tipo de batería recargable, consulte la sección “Carga de la batería” en la página 133.

Los procedimientos para reemplazar la batería son los siguientes:

1 En el panel posterior, gire el tornillo de la cubierta de la batería de la posición LOCK a OPEN (en sentido inverso a las agujas del reloj).



2 Deslice hacia abajo la cubierta de la batería.

3 Levántela.

4 Reemplace la batería especificada.

5 Realice el proceso inverso para cerrar la cubierta.

NOTA

Lista de baterías compatibles para Keysight U1251B:

- Batería alcalina no recargable de 9V (ANSI/NEDA 1604A ó IEC 6LR61)
- Batería alcalina de zinc-carbono no recargable de 9V (ANSI/NEDA 1604D ó IEC6F22)

NOTA

Lista de baterías compatibles para Keysight U1252B :

- Batería recargable de 9 V, 300m AH Ni-MH, con tensión nominal de 7,2 V
- Batería recargable de 9 V, 250m AH Ni-MH, con tensión nominal de 8,4 V
- Batería alcalina no recargable de 9V (ANSI/NEDA 1604A ó IEC 6LR61)
- Batería alcalina de zinc-carbono no recargable de 9V (ANSI/NEDA 1604D ó IEC6F22)

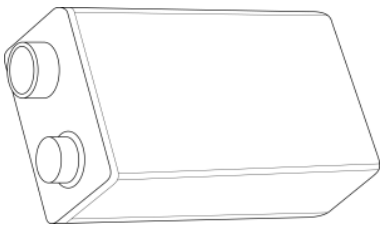


Figura 5-1 Batería de 9 voltios rectangular

Consideraciones de almacenamiento

PRECAUCIÓN

Para evitar daños de instrumento por fuga de la batería:

- Siempre extraiga las baterías agotadas inmediatamente.
- Se recomienda extraer la batería y almacenarla por separado si el multímetro no se va a utilizar por largos periodos de tiempo.

Después de la primera carga, se recomienda cargar por completo la batería periódicamente, incluso cuando no está en uso. Esto es porque el paquete de baterías recargables de Ni-MH puede drenar con el tiempo.

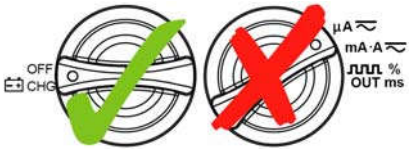
NOTA

El rendimiento de la batería recargable se puede degradar con el tiempo.

Carga de la batería

ADVERTENCIA No descargue nunca la batería poniéndola en corto ni invierta la polaridad. Asegúrese de que la batería sea recargable antes de cargarla. Nunca mueva el control giratorio durante la carga ya que se aplica CC 24V en las terminales de carga.

PRECAUCIÓN



- No gire el control al OFF CHG cargar la batería.
- Realice la carga sólo con una batería recargable de 9 V Ni-MH (tensión nominal 7,2 V) o una batería recargable de 9 V Ni-MH (tensión nominal de 8,4 V)
- Desconecte los cables de prueba de todas las terminales al cargar la batería.
- Asegúrese de insertar en forma correcta la batería en el multímetro y respetar la polaridad.

NOTA Para el cargador de la batería, las variaciones de voltaje de la fuente principal no deben exceder +/- 10%.

La batería recargable nueva se proporciona descargada y debe cargarse antes de su uso. Una vez que se la comienza a utilizar (o después de un período de almacenamiento prolongado) la batería recargable puede requerir tres o cuatro ciclos de carga/descarga antes de alcanzar la capacidad máxima. Para descargar la batería, simplemente ejecute el multímetro con alimentación de la batería hasta que se apague o aparezca la advertencia de batería baja.

Utilice el accesorio especificado, el adaptador de CC de 24 V para cargar la batería. Nunca gire el control giratorio del multímetro cuando se carga la batería. Siga estos procedimientos para cargar la batería:

1. Desconecte los cables de prueba del multímetro.
2. Coloque el control giratorio en la posición OFF CHG. Conecte el cable de alimentación al adaptador de CC.
3. Conecte las terminales tipo banana roja (+)/ negra (-) del adaptador de CC a las terminales CHG y "**COM**", respectivamente. El adaptador de CC puede reemplazarse con una fuente de alimentación de CC a fin de fijar una salida de CC24V y el límite de sobrecarga en <0.5A. Asegúrese de respetar la polaridad de la conexión.
4. La pantalla principal mostrará "bAt" y "SbY" se mostrará en la pantalla secundaria, además, sonará un pitido corto para recordarle si necesita cargar la batería. Presione **SHIFT** para comenzar a cargar la batería, o el multímetro iniciará la prueba automática tras aplicar el suministro de 24 V. Se recomienda no realizar una carga si la capacidad de la batería es superior al 90%.

Tabla 5-1 La tensión de la batería y el porcentaje correspondiente de las cargas en el modo suspensión y de carga

Condición	Voltaje de la batería	Porcentaje proporcional
Goteo (SBY)	7.0 V ~ 9.6 V	0% ~ 100%
En carga	7.2 V ~ 10.0 V	0% ~ 100%

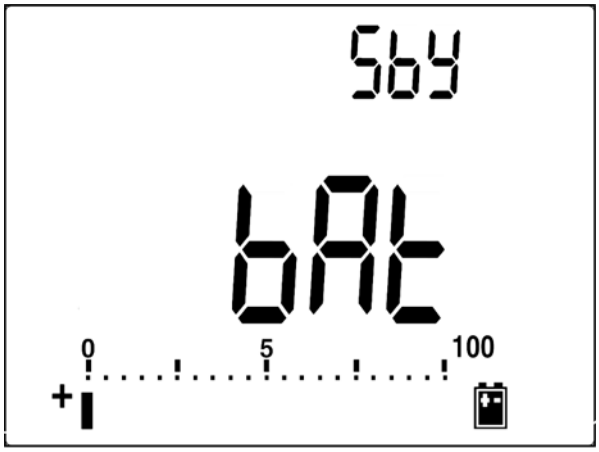


Figura 5-2 Indicador de la capacidad de la batería como goteo

5 Tras presionar el botón **SHIFT** o de inicio automático, el medidor realizará una prueba automática para controlar si la batería es recargable o no. La prueba automática demora entre 2 y 3 minutos. Trate de no presionar ningún botón durante la prueba. Aparece un mensaje como se muestra en la Figura 5-3.

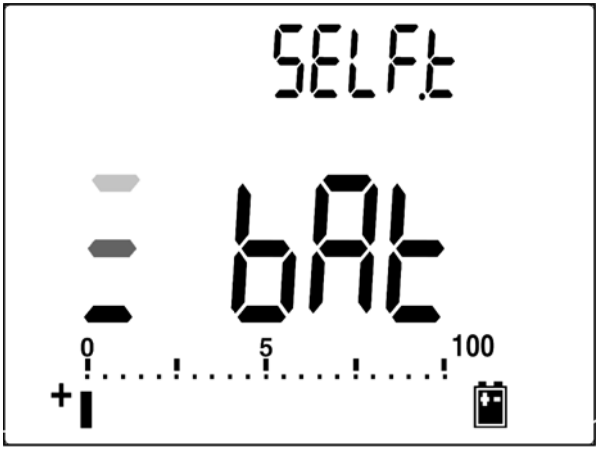
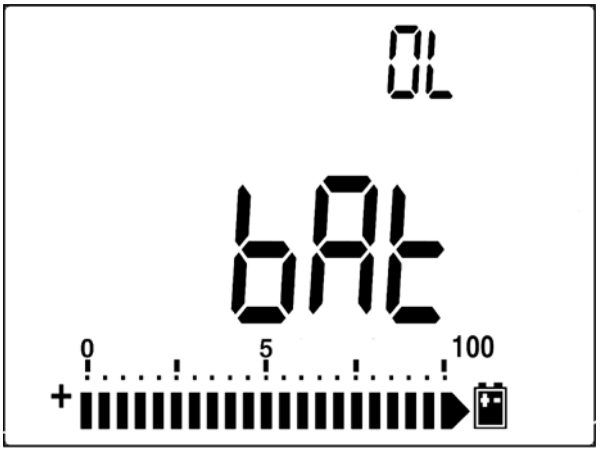
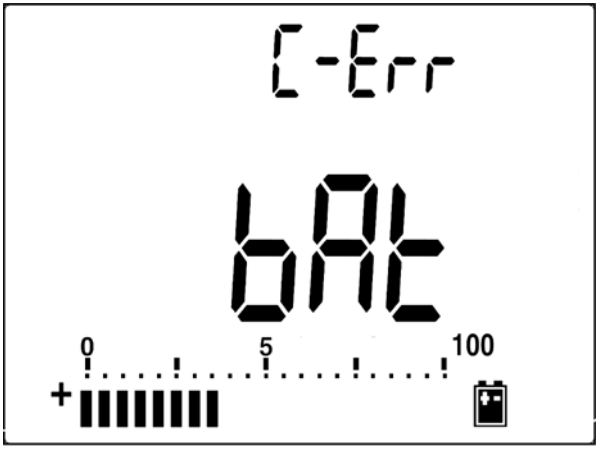


Figura 5-3 Prueba automática

Tabla 5-2 Mensajes de error

Error	Mensaje de error
OL 1 No hay batería 2 Batería defectuosa 3 La batería se cargó completamente	
C-Err 1 Si carga la batería de más de 12 V o menos de 5 V 2 En 3 minutos, si la tensión de la batería no sube, hay un error de carga	

NOTA

- Si el mensaje **OL** aparece con la batería instalada, no cargue la batería.
- Si aparece el mensaje **C-Err**, controle que la batería sea la especificada. En esta guía se especifica cuál es la batería correcta. Antes de cargar la batería recargable, asegúrese de que sea la especificada. Tras instalarla, presione el botón Shift para que se vuelva a llevar a cabo la prueba automática. Si aparece la condición C-Err, reemplace la batería con una nueva.

6 Si se supera la prueba automática, se iniciará el modo de carga inteligente. El tiempo de carga debe ser inferior a 220 minutos. Eso significa que la batería no se cargará durante más de 220 minutos. El indicador secundario marcará el conteo regresivo del tiempo de carga. Durante el proceso de carga no pueden presionarse botones. Puede aparecer el mensaje de error durante la carga para alertar al usuario de cualquier exceso de carga en la batería.

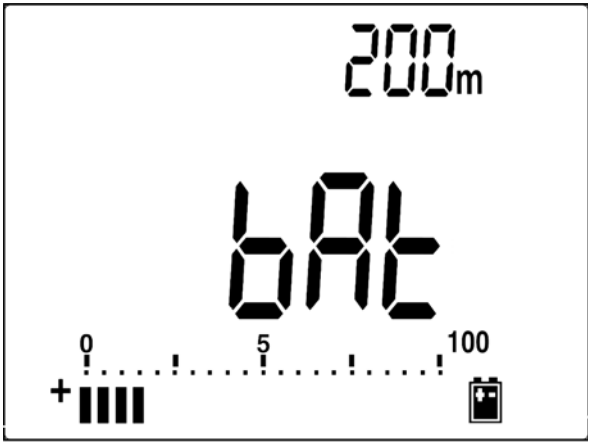


Figura 5-4 Modo de carga

7 El mensaje de finalización de la carga (C-End) aparecerá en el indicador secundario una vez completada la carga. Se proporcionará la corriente de carga por goteo para el mantenimiento de la capacidad de la batería. Aparecerán señales de y titilando para mostrar el estado de goteo.

8 Retire el adaptador de CC cuando aparezca C-End en el indicador secundario. No gire el control antes de retirar el adaptador de las terminales.

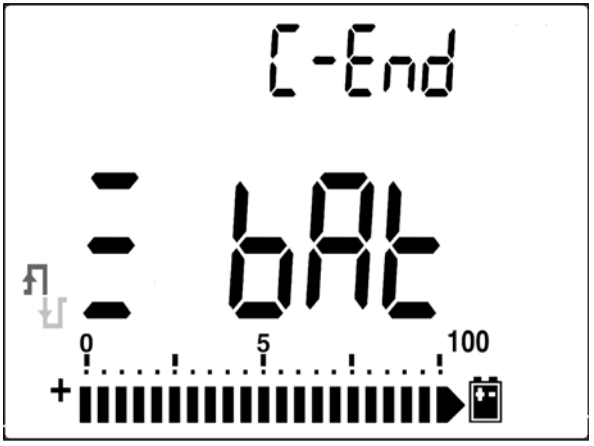


Figura 5-5 Estado de finalización de la carga y goteo

NOTA

Se aplica al U1252B con la versión de firmware 3.01 y posteriores.

Para cumplir con las normativas US DOE y CA CEC en vigor desde el 1° de enero de 2017, la característica de carga por goteo como se describe en paso 7 se ha desactivado. Una vez que se haya completado la carga, se borrarán los datos de la pantalla y el multímetro entrará en modo de suspensión.

Presione **SHIFT** para reiniciar el ciclo de carga desde el modo de suspensión.

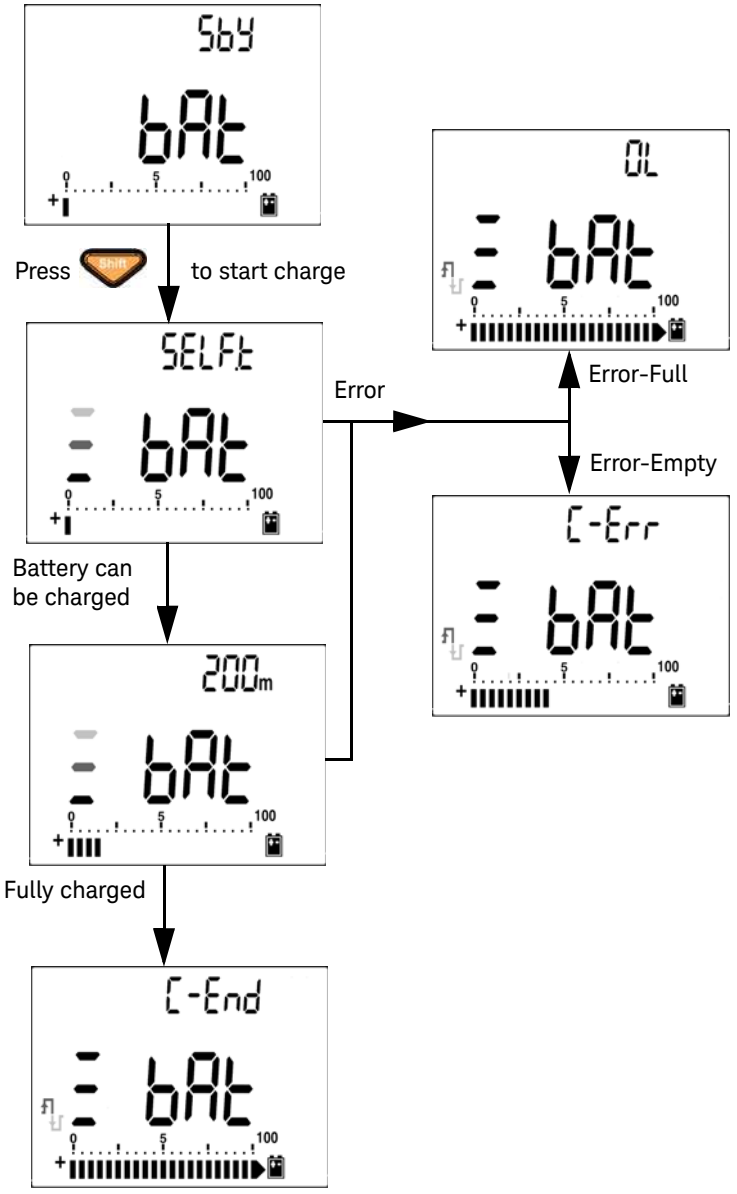


Figura 5-6 Procedimiento de carga de la batería

Procedimiento de verificación de fusible

Se recomienda que compruebe los fusibles del multímetro antes de utilizarlo. Siga las instrucciones a continuación para comprobar los fusibles dentro del multímetro. Consulte la Figura 5-8 para ver las posiciones del fusible 1 y el fusible 2.

1 Mueva el control giratorio a nS Ω.

2 Conecte el cable de prueba rojo al terminal de entrada Ω V mV.

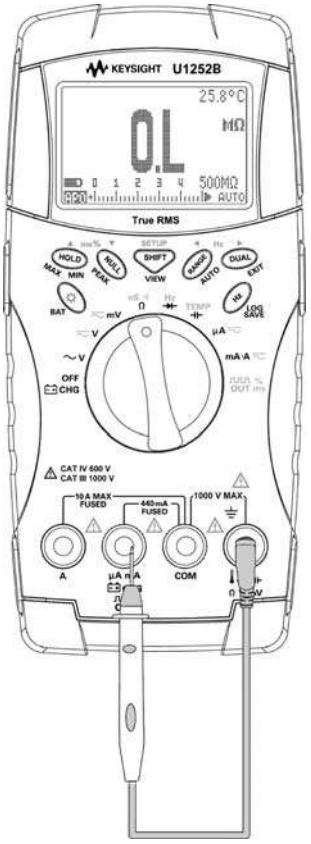


Figura 5-7 Procedimientos de verificación de fusible

3 Para probar el fusible 1, coloque la punta de la sonda de prueba en la mitad derecha del terminal de entrada µA·mA CHG OUT. Asegúrese de que el extremo de la sonda toca el metal dentro del terminal de entrada, como se muestra en la figura anterior.

4 Para probar el fusible 2, coloque y toque la punta de la sonda de prueba en la mitad derecha del terminal de entrada **A**. Asegúrese de que el extremo de la sonda toca el metal dentro del terminal de entrada.

5 Observe la lectura en la pantalla del instrumento. Consulte Tabla 5-3 a continuación para ver las lecturas posibles que podrían aparecer).

6 Cambie el fusible cuando se muestra **OL**.

Tabla 5-3 Lecturas de medición para la comprobación de fusibles

Terminal de entrada actual	Fusible	Clasificación de fusible	Fusible OK (aproximadamente)	Reemplazar fusible
			Lecturas presentadas	
µA·mA	1	440 mA/1000 V	6.2 MΩ	OL
A	2	11 A/1000 V	0.06 Ω	OL

Reemplazo del Fusible

NOTA **Este manual brinda sólo los procedimientos de reemplazo de fusibles, pero no la señalización de reemplazo de fusibles.**

Los siguientes procedimientos lo ayudarán a reemplazar el fusible del medidor.

1. Apague el medidor y quite los cables de prueba de los instrumentos externos. No olvide quitar el adaptador.
2. Utilice guantes limpios y secos y no toque ninguna pieza, excepto el fusible y las piezas de plástico. La calibración de la corriente sólo es derivada, de manera que no se recomienda recalibrar el medidor tras reemplazar el fusible.
3. Retire la cubierta de la batería para reemplazar el fusible.
4. Afloje los tres tornillos en la parte inferior de la carcasa y extraiga la cubierta inferior.
5. Afloje los dos tornillos que se encuentran en los ángulos superiores para levantar la placa del circuito.
6. Extraiga con cuidado el fusible defectuoso haciendo palanca en un extremo del fusible y retirándolo del soporte.
7. Coloque un fusible nuevo del mismo tamaño y la misma clasificación. Asegúrese de que quede en el centro del soporte.
8. Fíjese que el control giratorio de la carcasa superior y el interruptor de la placa del circuito queden en la posición OFF.
9. Luego vuelva a ajustar la placa del circuito y la cubierta inferior.
10. Consulte la siguiente tabla para conocer el número de pieza, la clasificación y el tamaño de los fusibles.

Tabla 5-4 Especificaciones del fusible

Fusible	Número de referencia de Keysight	Clasificación	Tamaño	Tipo
1	2110-1400	440mA/1000V	10 mm x 35 mm	Fusible de acción rápida
2	2110-1402	11A/1000V	10 mm x 38 mm	

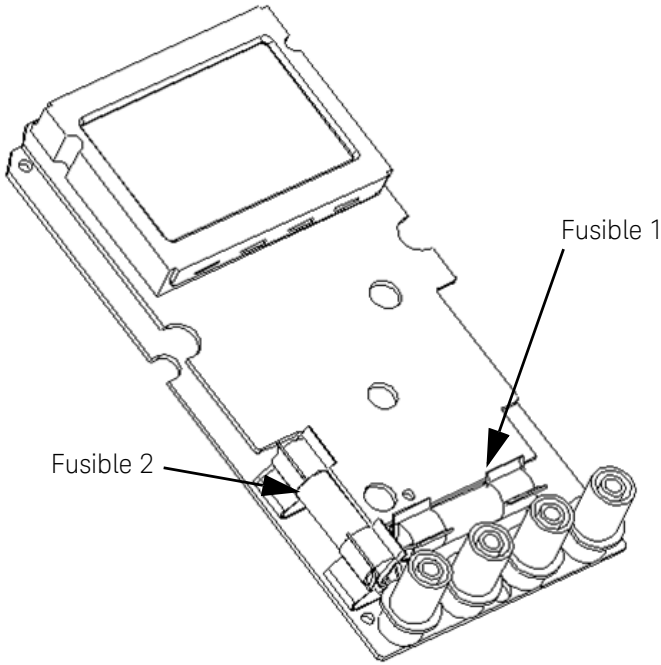


Figura 5-8 Reemplazo del fusible

Solución de problemas

ADVERTENCIA Para prevenir electrochoques, no realice reparaciones a menos que esté calificado para hacerlo.

Si el instrumento no funciona bien, controle la batería y los cables de prueba. Reemplácelos de ser necesario. Y si el instrumento sigue sin funcionar, controle el procedimiento de operación incluido en este manual de instrucciones. Para las reparaciones, sólo utilice los repuestos especificados. La Tabla 5-5 a continuación le ayudará a identificar algunos problemas básicos y sus soluciones.

Tabla 5-5 Procedimientos básicos de la solución de problemas

Problema	Procedimiento de solución de problemas
No aparece nada en pantalla tras encender el medidor	– Controle la batería. Cárguela o reemplácela.
No hay ningún sonido	– Controle el modo de configuración y verifique si el sonido está en OFF. Luego seleccione la frecuencia de impulso deseada.
No se realizó la medición de corriente	– Controle el fusible.
No hay indicación de carga[a]	– Verifique el fusible de 440 mA. – Controle en el adaptador externo si la salida es de CC 24 V y si está bien conectado en las terminales de carga. – Voltaje de alimentación (100V~240V CA 50Hz/ 60Hz).
La duración de la batería es muy corta después de una carga completa / La batería no se ha podido cargar después de un prolongado período de almacenamiento	– Compruebe que se está utilizando la batería recargable correcta. – Verifique si se ha seleccionado el nivel de tensión nominal correcto (7.2 V u 8.4 V) en la configuración de batería en el Modo de Configuración. – Trate de cargar y descargar dos o tres veces la batería para mantener su máxima capacidad. – **NOTA**: El rendimiento de la batería recargable se puede degradar con el tiempo.

Tabla 5-5 Procedimientos básicos de la solución de problemas

Problema	Procedimiento de solución de problemas
Error en el control remoto	– El lado óptico del cable debe ir conectado al medidor y el lado del texto de la cubierta debe ir hacia arriba. – Controle la velocidad en baudios, la paridad, el bit de datos y el bit de interrupción (la configuración de fábrica es 9600, n, 8, 1) – Instalación del controlador para el IR-USB.

Notas de la tabla de procedimientos de solución de problemas básicos:

[a] Nunca gire el control giratorio del multímetro de la posición APAGADO cuando se carga la batería.

Piezas de repuesto

Esta sección contiene información sobre cómo ordenar piezas de repuesto para su instrumento. Puede encontrar la lista de piezas de soporte del instrumento en el catálogo de piezas de prueba & medición de Keysight en: http://www.keysight.com/find/parts

NOTA **Esta lista de piezas incluye una breve descripción de cada parte con número de referencia de Keysight.**

Para ordenar Piezas de repuesto

Puede ordenar estas piezas a Keysight utilizando el Número de referencia de Keysight.

NOTA **No todas las piezas mencionadas en este capítulo están disponibles como piezas de repuesto.**

Para ordenar la piezas de repuesto a Keysight, haga lo siguiente:

1. Comuníquese con la oficina de ventas o el centro de servicio de Keysight más cercano.
2. Identifique las piezas por el Número de referencia de Keysight que aparece en la lista de piezas de repuesto.
3. Mencione el número de modelo y de serie del instrumento.

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Visión general de la Calibración 148
Equipamiento de prueba recomendado 150
Prueba de funcionamiento básico 151
Consideraciones sobre las pruebas 154
Seguridad en la calibración 155
Pruebas de verificación del rendimiento 156
Proceso de calibración 166
Consideraciones sobre los ajustes 168

Este capítulo contiene los procedimientos de prueba de rendimiento y el procedimiento de ajuste.

Visión general de la Calibración

Este manual explica los procedimientos de verificación del rendimiento y calibración (ajuste) del instrumento.

Las pruebas de rendimiento permiten verificar si el multímetro digital portátil está funcionando según las especificaciones publicadas. El procedimiento de ajuste asegura que el multímetro permanezca dentro de las especificaciones hasta la siguiente calibración.

NOTA Lea las "Consideraciones sobre las pruebas" en la página 154 antes de calibrar el instrumento.

Calibración electrónica sin abrir la carcasa

Estos instrumentos se pueden calibrar sin abrir la carcasa. No es necesario realizar ajustes mecánicos internos. El dispositivo calcula los factores de corrección con base en los valores de referencia que el usuario ingresa. Los nuevos factores de corrección se guardan en la memoria no volátil hasta que se realice la próxima calibración. La memoria de calibración no volátil EEPROM se guarda al apagar el dispositivo.

Keysight Technologies Servicios de calibración

Cuando su dispositivo necesite calibración, póngase en contacto con el centro local de Servicio Keysight para preguntar sobre la calibración.

Intervalo de calibración

Un intervalo de 1 año es adecuado para la mayoría de las aplicaciones. Las especificaciones de precisión se garantizan sólo si el ajuste se realiza en intervalos de calibración regulares. Las especificaciones de precisión no tendrán garantía si el intervalo de calibración es superior a un año. Keysight no recomienda que se extienda el intervalo de calibración por más de 2 años para ninguna de las aplicaciones.

El ajuste es recomendado

Las especificaciones sólo se garantizan dentro del periodo declarado desde el último ajuste. Keysight recomienda que se realicen los ajustes durante el proceso de calibración para obtener un mejor rendimiento. Esto le garantiza que los U1251B/U1252B permanecerán dentro de los rangos especificados. Este criterio de reajuste proporciona la mejor estabilidad a largo plazo.

Los datos del rendimiento se miden durante las Pruebas de verificación de rendimiento, pero esto no garantiza que el instrumento permanecerá dentro de esos límites a menos que se realicen los ajustes.

Consulte "Lectura del contador de calibración" en la página 177 y compruebe que se hayan realizado todos los ajustes.

Equipamiento de prueba recomendado

El equipamiento de prueba recomendado para verificar el rendimiento y los procedimientos de ajuste se enumera más abajo. Si el instrumento indicado no está disponible, sustituya por uno de precisión equivalente.

Un método alternativo puede ser el uso del Multímetro digital Keysight 3458A 8½ -Digit para medir fuentes menos precisas pero estables. El valor de salida medido desde la fuente se puede ingresar en el instrumento como valor objetivo de calibración.

Tabla 6-1 Equipamiento de prueba recomendado

Aplicación	Equipamiento recomendado	Requisitos de precisión recomendados
Voltaje CC	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Corriente CC	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Resistencia	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Voltaje CA	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Corriente CA	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Frecuencia	Keysight 33250A	<especificación de 1 año del instrumento
Capacitancia	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Ciclo de trabajo	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Nanosiemens	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Diodo	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Contador de frecuencia	Keysight 33250A	<especificación de 1 año del instrumento
Temperatura	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
	TM Electronics KMPC1MP (extensión de termopar tipo K)	–
Onda cuadrada	Keysight 53131A y Keysight 34401A	<especificación de 1 año del instrumento
Corto	Pomona MDP-S	–

Prueba de funcionamiento básico

La prueba de funcionamiento básico verifica la funcionalidad básica del instrumento. Si el dispositivo no pasa la Prueba de funcionamiento básico, precisa ser reparado.

Prueba de luz de fondo

Presione el botón Bat para probar la luz de fondo. La luz de fondo oscilará entre ON y OFF por algunos instantes.

Prueba de pantalla

Presione el botón Hold y encienda el Medidor para visualizar todos los segmentos de la pantalla. Compare la pantalla con el ejemplo de la Tabla 6-1.

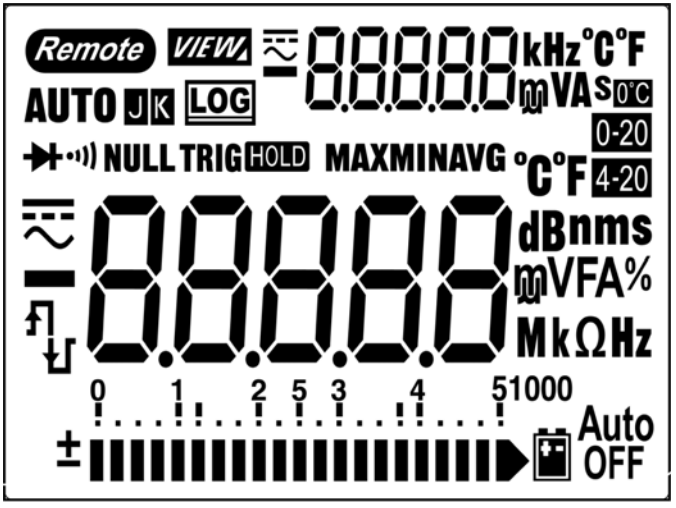


Figura 6-1 Pantalla LCD

Prueba de corriente de la terminal

Esta prueba determina si la advertencia de entrada de la prueba de corriente de la terminal funciona adecuadamente.

El medidor emite un sonido de alerta cuando el cable de prueba se inserta a la terminal A pero el interruptor no está ajustado en la función mA.A. El indicador principal marcará “A-Err”. Vea la Figura 6-2. La pantalla principal no dejará de parpadear si no se retira el cable de prueba de la terminal “A”.

NOTA **Antes de realizar esta prueba, asegúrese de que la alerta de sonido esté activada en la configuración.**

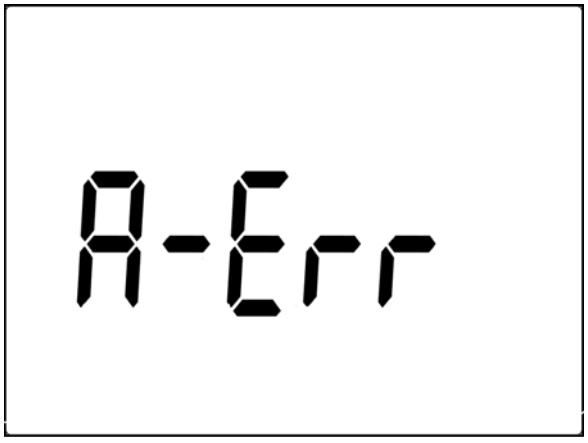


Figura 6-2 Advertencia de entrada

Prueba de alerta de terminal de carga

Esta prueba determina si la alerta de la carga de la terminal funciona correctamente.

El medidor emite un sonido de alerta cuando la terminal OFF CHG detecta un nivel de voltaje de más de 5V, pero el interruptor no está ajustado en la posición OFF CHG. El medidor emite un sonido de alerta y la pantalla principal parpadea y muestra "Ch.Err" hasta que el cable de prueba se retire de la terminal CHG.

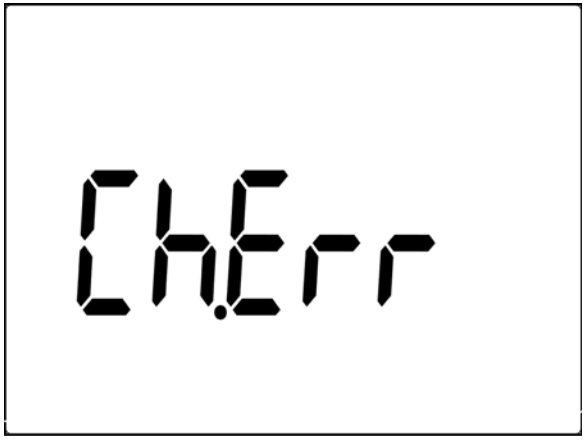


Figura 6-3 Alerta de carga de terminal

NOTA Antes de realizar esta prueba, asegúrese de que la alerta de sonido esté activada en la configuración.

Consideraciones sobre las pruebas

Los cables de prueba largos pueden funcionar como antena y captar señales de CA.

Para obtener el mejor rendimiento, todos los procedimientos deben obedecer estas recomendaciones:

- Asegúrese de que la temperatura ambiente de la calibración esté estable, entre 18 °C y 28 °C. Lo ideal es que la calibración se realice a 23 °C ± 1 °C.
- La humedad relativa del ambiente debe ser menor que 80%.
- Permita un período de calentamiento de cinco minutos.
- Conecte a tierra los protectores de cable de entrada. Excepto cuando mencionado en los procedimientos, conecte a tierra la fuente LO del calibrador. Para evitar bucles de tierra, es importante que la conexión de LO a tierra se realice sólo en un lugar del circuito.

Seguridad en la calibración

El código de seguridad de calibración evita que se realicen ajustes accidentales o no autorizados en el dispositivo. Cuando se recibe el instrumento por primera vez, éste está protegido. Antes de ajustar el instrumento, es necesario desprotegerlo mediante el ingreso del código de seguridad correcto (lea "Cómo desproteger el instrumento para su calibración" en la página 163)

El código de seguridad de fábrica es 1234. Este código se almacena en la memoria no volátil, y no cambia al apagarse el instrumento.

El código de seguridad puede tener hasta 4 caracteres numéricos.

NOTA

El instrumento se puede desproteger desde el panel frontal. El código de seguridad sólo se puede cambiar desde el panel frontal luego de desproteger el instrumento.

Consulte "Desprotección del instrumento sin código de seguridad" en la página 164 si olvida su código de seguridad.

Pruebas de verificación del rendimiento

Las pruebas de verificación de rendimiento sirven para medir el desempeño del instrumento. Para estas pruebas se usan las especificaciones del instrumento enumeradas en la ficha técnica del U1251B/U1252B.

Las pruebas de verificación de rendimiento se recomiendan como pruebas de aceptación cuando se recibe el dispositivo por primera vez. Los resultados de una prueba de aceptación se deben comparar con los límites de la prueba de 1 año. Luego de la aceptación, se deben realizar pruebas de verificación de rendimiento a cada intervalo de calibración.

NOTA Lea las "Consideraciones sobre las pruebas" en la página 154 antes de realizar las pruebas de verificación de rendimiento.

Realice los pasos de las pruebas de verificación que se encuentran a continuación, en la Tabla 6-2:

Table 6-2 Prueba de verificación

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
1	Ajuste el control giratorio en la posición ~ V [a]	5 V	5 V, 1 kHz	± 32.5 mV	± 22.5 mV
			4.5 V, 10 kHz	± 169.5 mV	± 71.5 mV
			4.5 V, 20 kHz	No disponible	± 169.5 mV
			4.5 V, 30 kHz	± 169.5 mV	No disponible
			4.5 V,100 kHz	N/A	± 169.5 mV
		50 V	50 V,1 kHz	± 325 mV	± 225 mV
			45 V,10 kHz	± 1.695 V	± 715 mV
			45 V, 20 kHz	No disponible	± 1.695 V
			45 V, 30 kHz	± 1.695 V	No disponible
			45 V, 100 kHz	No disponible	± 1.695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 3.25 V	± 2.25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 10 V	± 8.0 V
2	Presione el botón Hz para ir a modo de frecuencia	9.9999kHz	0.48 V, 1 kHz	± 500 mHz	± 500 mHz
3	Presione el botón Hz para ir a modo de ciclo de trabajo	0.01% – 99.99%	5.0 Vpp a 50%, Onda cuadrada, 50 Hz	± 0.315%	± 0.315%
4	Ajuste el control giratorio en la posición ~ V V (para el modelo U1252B), o en la posición ⎓ V V (para el modelo U1251B)	5 V	5 V	± 2 mV	± 1.75 mV
		50 V	50 V	± 20 mV	± 17.5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV	± 800 mV

Table 6-2 Prueba de verificación (continuación)

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
5	Presione el botón Shift para ir al modo ~ V [a]	5 V	5 V,1 kHz	No disponible	± 22.5 mV
			5 V, 10 kHz	No disponible	± 79.0 mV
			4.5 V, 20 kHz	No disponible	± 169.5 mV
			4.5 V, 100 kHz	No disponible	± 169.5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	No disponible	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	No disponible	± 790 mV
			45 V, 20 kHz	No disponible	± 1.695 V
			45 V, 100 kHz	No disponible	± 1.695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	No disponible	± 2.25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	No disponible	± 8.0 V
6	Coloque el control giratorio en la posición ~ mV	50 mV	50 mV	± 75 µV [b]	± 75 µV [b]
		500 mV	500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
			–500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
		1000 mV	1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV
			–1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV

Table 6-2 Prueba de verificación (continuación)

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
7	Presione el botón Shift para ir al modo ~ mV [a]	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0.34 mV	± 0.24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0.86 mV	± 0.415 mV
			45 mV, 20 kHz	N/A	± 1.695 mV
			50 mV, 30 kHz	± 0.86 mV	No disponible
			45 mV, 100 kHz	No disponible	± 1.695 mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz	± 3.25 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 1 kHz	± 3.25 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 10 kHz	± 8.6 mV	± 4.15 mV
			450 mV, 20 kHz	N/A	± 16.95 mV
			500 mV, 30 kHz	± 8.6 mV	No disponible
			450 mV, 100 kHz	No disponible	± 16.95 mV
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	± 8.5 mV	± 6.5 mV
			1000 mV, 10 kHz	± 47 mV	± 11.5 mV
			1000 mV, 20 kHz	N/A	± 47.0 mV
			1000 mV, 30 kHz	± 47mV	No disponible
			1000 mV, 100 kHz	No disponible	± 47.0 mV
8	Coloque el control giratorio en la posición Ω	500 Ω [n]	500 Ω	± 500 mΩ [c]	± 350 mΩ [c]
		5 kΩ [n]	5 kΩ	± 4.5 Ω [c]	± 3 Ω [c]
		50 kΩ [n]	50 kΩ	± 45 Ω	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 450 Ω	± 300 Ω
		5 MΩ	5 MΩ	± 10.5 kΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ [d]	50 MΩ	± 0.510 MΩ	± 0.505 MΩ
		500 MΩ	450 MΩ	No disponible	± 36.1 MΩ

Table 6-2 Prueba de verificación (continuación)

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
9	Presione el botón Shift para ir a modo ns	500 nS [e]	50 nS	± 0.7 nS	± 0.6 nS
10	Coloque el control giratorio en la posición Hz/ ⊣⊢ (para el modelo U1252B), o la posición ⊣⊢ (para el modelo U1251B)	Diodo	1 V	± 1 mV	± 1 mV
			Salida 33,250A		
11	Presione el botón Shift para ir al modo de contador de frecuencia [f]	999.99 kHz	200 mVrms, 100 kHz	No disponible	± 52 Hz
12	Presione el botón Range para ir al modo de contador de frecuencia dividir por 100	99.999 MHz	600 mVrms, 10 MHz	No disponible	± 5.2 kHz
			Salida 5520A		
13	Coloque el control giratorio en la posición 🌡/ ⊣⊢ [g]	10.000 nF	10.000 nF	± 0.108 nF	± 0.108 nF
		100.00 nF	100.00 nF	± 1.05 nF	± 1.05 nF
		1000.0 nF	1000.0 nF	± 10.5 nF	± 10.5 nF
		10.000 µF	10.000 µF	± 0.105 µF	± 0.105 µF
		100.00 µF	100.00 µF	± 1.05 µF	± 1.05 µF
		1000.0 µF	1000.0 µF	± 10.5 µF	± 10.5 µF
		10.00 mF	10.00 mF	± 0.105 mF	± 0.105 mF
		100.00 mF	10.00 mF	± 0.4 mF	± 0.4 mF
14	Presione el botón Shift para ir al modo 🌡 [h][m]	–200 °C a 1372 °C	0 °C	± 3 °C	± 3 °C
			100 °C	± 3.3 °C	± 3.3 °C

Table 6-2 Prueba de verificación (continuación)

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
15	Coloque el control giratorio en la posición µA ≈	500 µA	500 µA	± 0.55 µA [j]	± 0.3 µA [i]
		5000 µA	5000 µA	± 5.5 µA [i]	± 3 µA [i]
16	Presione el botón Shift para ir al modo ≈ V [a]	500 µA	500 µA, 1 kHz	± 4.2 µA	± 3.7 µA
			500 µA, 20 kHz	± 15.8 µA	± 3.95 µA
		5000 µA	5000 µA, 1 kHz	± 42 µA	± 37 µA
			5000 µA, 20 kHz	± 0.156 mA	± 39.5 µA
17	Coloque el control giratorio en la posición mA·A ≈	50 mA	50 mA	± 0.105 mA [i]	± 80 µA [i]
		440 mA	400 mA	± 0.85 mA [i]	± 0.71 mA [i]
18	Presione el botón Shift para ir al [a]	50 mA	50 mA, 20 kHz	± 0.42 mA	± 0.37 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz	± 3.4 mA	± 3.0 mA
			400 mA, 1 kHz	± 3.4 mA	± 3.0 mA
	Precaución: Conecte el calibrador a las terminales A y COM del multímetro portátil antes de aplicar 5A y 10A.				
		5 A	5 A	± 16 mA	± 16 mA
		10 A [j]	10 A	± 40 mA	± 35 mA
19	Presione el botón Shift para ir al modo ≈ A	5 A	5 A, 1 kHz	± 42 mA	± 37 mA
		10 A [k]	10 A, 1 kHz	± 100 mA	± 90 mA
		Salida de onda cuadrada	**Use 53131A**		
20	Coloque el control giratorio en la posición %OUT ms	120 Hz a 50%		No disponible	± 26 mHz
		4800 Hz a 50%		No disponible	± 260 mHz
	%OUT ms Ciclo de trabajo	100 Hz a 50%		No disponible	± 0.398% [l]
		100 Hz a 25%		No disponible	± 0.398% [l]
		100 Hz a 75%		No disponible	± 0.398% [l]

Table 6-2 Prueba de verificación (continuación)

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
			Use 34,410A		
	OUT % ms Amplitud	4800 Hz a 99.609%		No disponible	± 0.2V

Notas para la prueba de verificación:

[a] El error adicional agregado como frecuencia > 20 kHz y entrada de señal <10 % de rango: 3 conteos de LSD por kHz.

[b] La precisión podría ser 0.05% + 10, siempre utilice la función relativa para poner en cero el efecto térmico (ponga en corto los cables de prueba) antes de medir la señal.

[c] La precisión de 500 Ω y 5 kΩ se especifica luego de la función Null.

[d] Para rangos de 50 MΩ/500 MΩ, la HR se especifica para < 60%

[e] La precisión se especifica para < 50nS y tras la función Null con cables de prueba abiertos.

[f] Todos los contadores de frecuencia son susceptibles a error al medir las señales de frecuencia y voltaje bajos. Es fundamental proteger las entradas del ruido externo, a fin de reducir al mínimo los errores de medición.

[g] Utilice el modo Null para poner en cero el residual.

[h] Configure el calibrador y el multímetro según la referencia interna.

Para realizar la medición, conecte la extensión de termopar tipo K (con conector termopar miniatura en ambos extremos) entre la salida TC del calibrador y el multímetro a través de un adaptador TC a banana.

Espere al menos una hora para que el multímetro se estabilice antes de realizar mediciones.

El límite de error no incluye el error aportado por la extensión del termopar. Para eliminar el error del termopar, se recomienda compensar la salida del calibrador con un termómetro de referencia.

[i] Siempre utilice la función relativa para poner en cero el efecto térmico con el cable de prueba abierto antes de medir la señal. Si no utiliza la función Relación, agregue 20 dígitos a la precisión.

[j] 10A continuo y el adicional de 0.5% para la precisión especificada al medir la señal superior a 10A~20A durante un máximo de 30 segundos. Luego de medir la corriente para > 10A, deje enfriar el medidor por el doble de tiempo utilizado para la medición antes de aplicar la medición de corriente baja.

[k] La corriente puede medirse desde 2.5A a 10A continuo y el adicional de 0.5% para la precisión especificada al medir la señal superior a 10A~20A durante un máximo de 30 segundos. Luego de medir la corriente para > 10A, deje enfriar el medidor por el doble de tiempo utilizado para la medición antes de aplicar la medición de corriente baja.

[l] Para una frecuencia de señal superior a 1 kHz, debe agregarse un 0.1% adicional por kHz a la precisión.

[m] Asegúrese de que la temperatura ambiente sea estable, dentro de ± 1 °C. Asegúrese de que el multímetro se coloca en un entorno controlado durante 1 hora como mínimo. Mantenga al multímetro lejos de cualquier salida de ventilación. No toque el cable de prueba termopar después de conectarlo al calibrador. Permita que la conexión se estabilice por al menos otros 15 minutos antes de realizar la medición.

[n] Con conexión de 2 cables y compensación habilitada en el calibrador.

Cómo desproteger el instrumento para su calibración

Para poder ajustar el instrumento, es necesario desprotegerlo mediante el ingreso del código de seguridad correcto. El código de seguridad de fábrica es 1234. Este código se almacena en la memoria no volátil, y no cambia al apagarse el instrumento.

Desprotección del instrumento desde el panel frontal

1 Ajuste el interruptor en ~ V.

2 Presione los botones Shift y Hz al mismo tiempo para entrar en el modo de ingreso del código de seguridad de la calibración.

3 La pantalla principal muestra 5555 y la pantalla secundaria muestra SECUr.

4 Use las teclas de edición Range y Dual para desplazarse entre los caracteres del código.

Use Hold y Null para seleccionar cada carácter.

5 Presione Hz (Guardar) al finalizar.

6 Si se ingresó el código de seguridad correcto, la pantalla secundaria mostrará PASS.

Cambio del código de seguridad de la calibración desde el panel frontal

1 Cuando el instrumento esté desprotegido, mantenga presionado el botón  durante más de 1 segundo para entrar en el modo de configuración del código de seguridad de la calibración.

2 El código 1234 (predeterminado de fábrica) se mostrará en la pantalla principal.

3 Use las teclas de edición  y  para desplazarse entre los caracteres del código.

4 Use  y  para cambiar cada carácter del código.

5 Presione el botón  (Guardar) para almacenar un nuevo código de seguridad de calibración.

6 Si el nuevo código de seguridad se almacena con éxito, la pantalla secundaria mostrará PASS.

Desprotección del instrumento sin código de seguridad

Para desproteger el dispositivo sin el código de seguridad, siga los pasos a continuación.

NOTA **Si no tienes un registro de código de seguridad, puede probar 1234 (el código predeterminado de fabrica) utilizando el panel frontal.**

1 Registre los últimos 4 números de serie del instrumento.

2 Ajuste el interruptor en ~ V.

3 Presione los botones  y  al mismo tiempo para entrar en el modo de ingreso del código de seguridad de la calibración.

4 La pantalla principal muestra 5555 y la pantalla secundaria muestra SECUr.

5 Mantenga el botón  presionado durante más de 1 segundo para entrar en el modo de configuración del código de seguridad predeterminado. La pantalla principal muestra SEr.no y la pantalla secundaria muestra 5555.

6 Use las teclas de edición  y  para desplazarse entre los caracteres del código.

7 Use  y  para seleccionar cada carácter.

8 Establezca el código con los mismos 4 números del número de serie del instrumento.

9 Presione el botón  (Guardar) para confirmar la entrada.

10 Si se ingresaron los 4 números correctos, la pantalla secundaria muestra brevemente PASS.

Ahora puede usar 1234 como código de seguridad. Si desea ingresar un nuevo código de seguridad, vea “Cambio del código de seguridad de la calibración desde el panel frontal” en la página 164. Anote y guarde el nuevo código de seguridad.

Proceso de calibración

A continuación, se presenta el procedimiento general recomendado para realizar una calibración total del instrumento.

1. Lea "Consideraciones sobre las pruebas" en la página 154.
2. Realice las pruebas de verificación para caracterizar el instrumento (datos de entrada).
3. Desproteja el instrumento para la calibración (vea "Seguridad en la calibración" en la página 155).
4. Realice los procedimientos de ajuste (vea "Consideraciones sobre los ajustes" en la página 168).
5. Proteja el instrumento para impedir su calibración.
6. Anote el nuevo código de seguridad y el contador de calibración en los registros de mantenimiento del dispositivo.

NOTA **Asegúrese de salir del modo de ajuste antes de apagar el instrumento.**

Uso del panel frontal para realizar ajustes

En esta sección se describe el proceso para la realización de ajustes desde el panel frontal.

Selección del modo de ajuste

Para desproteger el dispositivo, consulte “Cómo desproteger el instrumento para su calibración” en la página 163 o “Desprotección del instrumento sin código de seguridad” en la página 164. Una vez que esté desprotegido, el valor de referencia se indicará en la pantalla principal.

Ingreso de valores de ajuste

En los procedimientos de ajuste del instrumento, para ingresar un valor de calibración de entrada desde el panel frontal:

1 Use las teclas de edición 

y 

para seleccionar cada dígito en el indicador principal.

2 Use las teclas de flecha 

y 

para moverse a través de los dígitos 0 a 9.

3 Presione 

al finalizar, para iniciar la calibración.

Consideraciones sobre los ajustes

Será necesario un cable de entrada de prueba y un juego de conectores, además de un conector de cortocircuito, para ajustar el dispositivo.

NOTA **Luego de cada ajuste, la pantalla secundaria muestra brevemente PASS. Si la calibración falla, el multímetro emite un sonido y aparece un número de error en la pantalla secundaria. Los mensajes de error de calibración se detallan en la página 178. En el caso de que falle la calibración, corrija el problema y repita el procedimiento.**

Los ajustes de cada función deben realizarse exactamente en el orden en que se describen a continuación.

1. Permita que el instrumento se aliente y estabilice por 5 minutos antes de realizar los ajustes.
2. Asegúrese de que durante el ajuste no aparezca el indicador de batería con carga baja. Sustituya las baterías lo antes posible para evitar resultados falsos.
3. Tome en cuenta los efectos térmicos cuando conecte los cables de prueba entre el calibrador y el multímetro portátil. Se recomienda esperar por lo menos 1 minuto luego de conectar los cables de prueba antes de comenzar la calibración.
4. Para el ajuste de temperatura ambiente, asegúrese de que el instrumento haya estado encendido por lo menos 1 hora con el termopar tipo K conectado entre el dispositivo y el calibrador.

PRECAUCIÓN **Nunca apague el instrumento durante el ajuste. Esto puede borrar la memoria de calibración de la función actual.**

Valores de entrada de ajustes válidos

El ajuste se puede realizar con los siguientes valores de entrada.

Tabla 6-3 Valores de entrada de ajustes válidos

Función	Rango	Valores de entrada de amplitud válidos
~ V	5V, 50 V, 500 V, 1000 V	0.9 a 1.1 x – escala completa
⎓ V (para el U1251B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0.9 a 1.1 x – escala completa
≂ V (para U1252B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0.9 a 1.1 x – escala completa
≂ mV	50 mV, 500 mV, 1000 mV	0.9 a 1.1 x – escala completa
µA ≂	500 µA, 5000 µA	0.9 a 1.1 x – escala completa
mA·A ≂	50 mA, 440 mA, 5 A, 10 A	0.9 a 1.1 x – escala completa
Ω	500 Ω, 5kΩ, 50 kΩ,500 kΩ, 5MΩ, 50 MΩ	0.9 a 1.1 x – escala completa
⊣▶⊢	Diodo	0.9 a 1.1 x – escala completa
⊣⊢ / 🌡	10 nF, 100 nF, 1000 nF, 10 µF, 100 µF, 1000 µF, 10 mF / 0 °C	Asegúrese de colocar 0°C con compensación ambiente

Procedimiento de ajuste

Consulte las secciones “Consideraciones sobre las pruebas” en la página 154 y “Consideraciones sobre los ajustes” en la página 168 antes de iniciar este procedimiento.

1 Coloque el control giratorio en la posición de “Función de comprobación”, como se muestra en la tabla de ajustes.

2 Luego de que se desprotege el instrumento, éste entra en modo de ajuste. (Lea “Cómo desproteger el instrumento para su calibración” en la página 163)

NOTA **El instrumento estará en modo de ajuste, a menos que presione los botones Shift y Hz al mismo tiempo para salir del modo de ajuste.**

3 La pantalla principal muestra el valor de referencia del ítem de calibración.

4 Configure cada ítem de calibración.

5 Use las teclas de flecha Hold y Null para seleccionar el rango de calibración.

6 Aplique la señal de entrada mostrada en la columna de entrada de la tabla. El gráfico de barras mostrará los valores de entrada. No existe gráfico de barras para mostrar el ajuste de temperatura.

NOTA **Realice las pruebas siempre en el mismo orden que aparecen en las tablas correspondientes.**

7 Ingrese la entrada aplicada real (vea “Ingreso de valores de ajuste” en la página 167).

8 Presione Hz para iniciar el ajuste. En la pantalla secundaria aparece CAL parpadeando para indicar que la calibración está en curso.

Cada vez que un ajuste se complete con éxito, la pantalla secundaria mostrará brevemente PASS. Una falla de ajuste se advierte con un “bip” largo, y aparece el número de error de calibración en la pantalla secundaria. En la pantalla principal permanece el ítem de calibración actual. Verifique el valor de entrada, rango, función y valor de ajuste ingresado para solucionar el problema y luego repita los pasos de ajuste.

9 Repita los pasos 1 a 8 para cada punto de ajuste.

10 Compruebe los ajustes mediante las “Pruebas de verificación del rendimiento” en la página 156 y Tabla 6-4.

NOTA Para los números de serie a continuación MY51510001, la frecuencia de entrada de 10 kHz se aplica a aquellos marcados con un asterisco (*)

Table 6-4 Adjustment table

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
1	Coloque el control giratorio en la posición ~ V	5 V	0.3 V,1 kHz	0.3000 V	0.3000 V
			3 V, 1 kHz	3.0000 V	3.0000 V
			3 V, 20 kHz *	3.0000 V	3.0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	03.000 V	03.000 V
			30 V, 1 kHz	30.000 V	30.000 V
			30 V, 20 kHz *	3.0000 V	30.000 V
		500 V	30 V,1 kHz	030.00 V	030.00 V
			300 V,1 kHz	300.00 V	300.00 V
			300 V, 20 kHz *	3.0000 V	300.00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	0030.0 V	0030.0 V
			300 V, 1 kHz	0300.0 V	0300.0 V
			300 V, 20 kHz *	3.0000 V	0300.0 V
2	Ajuste el control giratorio en la posición ~ V (para el modelo U1252B), o en la posición ⎓ V (para el modelo U1251B)	Corto	Conector dual tipo banana con cable de cobre entre 2 terminales	Corto	Corto
		5V	3 V	3.0000 V	3.0000 V
		50V	30 V	30.000 V	30.000 V
		500V	300 V	300.00 V	300.00 V
		1,000V	1000 V	1000.0 V	1000.0 V

Table 6-4 Adjustment table (continuación)

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
3	Presione el botón Shift para ir al modo ~ V	5 V	0.3 V, 1 kHz	No disponible	0.3000 V
			3 V, 1 kHz	No disponible	3.0000 V
			3 V, 20 kHz *	No disponible	3.0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	No disponible	03.000 V
			30 V, 1 kHz	No disponible	30.000 V
			30 V, 20 kHz *	No disponible	30.000 V
		500 V	30 V, 1 kHz	No disponible	030.00 V
			300 V, 1 kHz	No disponible	300.00 V
			300 V, 20 kHz *	No disponible	300.00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	No disponible	0030.0 V
			300 V, 1 kHz	No disponible	0300.0 V
			300 V, 20 kHz *	No disponible	0300.0 V
4	Coloque el control giratorio en la posición ⎓ mV	Corto	Conector dual tipo banana con cable de cobre entre 2 terminales	Corto	Corto
		50 mV	30 mV	30.000 mV	30.000 mV
		500 mV	300 mV	300.00 mV	300.00 mV
		1000 mV	1000 mV	1000.0 mV	1000.0 mV
5	Presione el botón Shift para ir al modo ~ mV	50mV	3 mV, 1 kHz	03.000 mV	03.000 mV
			30 mV, 1 kHz	30.000 mV	30.000 mV
			30 mV, 20 kHz *	30.000 mV	30.000 mV
		500mV	30 mV, 1 kHz	030.00 mV	030.00 mV
			300 mV, 1 kHz	300.00 mV	300.00 mV
			300 mV, 20 kHz *	30.000 mV	300.00 mV
		1,000mV	30 mV, 1 kHz	0030.0 mV	0030.0 mV

Table 6-4 Adjustment table (continuación)

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
			1000 mV, 1 kHz	1000.0 mV	1000.0 mV
			1000 mV, 20 kHz*	30.000 mV	1000.0 mV
6	Coloque el control giratorio en la posición Ω [a]	Corto	Conector dual tipo banana con cable de cobre entre 2 terminales	Corto	Corto
		50 MΩ	Terminal de salida abierto (retire todos los cables de prueba y conectores de cortocircuito del terminal de salida)	Abierto	Abierto
			10 MΩ	10.000 MΩ	10.000 MΩ
		5 MΩ	3 MΩ	3.0000 MΩ	3.0000 MΩ
		500 kΩ	300 kΩ	300.00 kΩ	300.00 kΩ
		50 kΩ	30 kΩ	30.000 kΩ	30.000 kΩ
		5 kΩ	3 kΩ	3.0000 kΩ	3.0000 kΩ
		500 Ω	300 Ω	300.00 Ω	300.00 Ω
7	Coloque el control giratorio en la posición Hz/ ⊣◀ (para el modelo U1252B), y en la posición ⊣◀ (para el modelo U1251B)	Corto (short)	Conector de cortocircuito dual tipo banana con cable de cobre	SHORT	SHORT
		2 V	2 V	2.0000 V	2.0000 V
8	Coloque el control giratorio en la posición 🌡 / ⊣⊢	Abierto	Terminal de salida abierto (retire todos los cables de prueba y conectores de cortocircuito del terminal de salida)	Abierto	Abierto
		10 nF	3 nF	03.000 nF	03.000 nF
			10 nF	10.000 nF	10.000 nF

Table 6-4 Adjustment table (continuación)

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
		100 nF	10 nF	010.00 nF	010.00 nF
			100 nF	100.00 nF	100.00 nF
		1000 nF	100 nF	0100.0 nF	0100.0 nF
			1000 nF	1000.0 nF	1000.0 nF
		10 µF	10 µF	10.000 µF	10.000 µF
		100 µF	100 µF	100.00 µF	100.00 µF
		1000 µF	1000 µF	1000.0 µF	1000.0 µF
		10 mF	10 mF	10.000 mF	10.000 mF
9	Presione el botón Shift para ir a modo [b]	No disponible	0 °C	0000.0 °C	0000.0 °C
10	Coloque el control giratorio en la posición µA	ABIERTO	Terminal de salida abierto (retire todos los cables de prueba y conectores de cortocircuito del terminal de salida)	Abierto	Abierto
		500 µA	300 µA	300.00 µA	300.00 µA
		5000 µA	3000 µA	3000.0 µA	3000.0 µA
11	Presione el botón Shift para ir a modo µA	500 µA	30 µA,1 kHz	030.00 µA	030.00 µA
			300 µA,1 kHz	300.00 µA	300.00 µA
		5000 µA	300 µA,1 kHz	0300.0 µA	0300.0 µA
			3000 µA, 1 kHz	3000.0 µA	3000.0 µA
12	Coloque el control giratorio en la posición mA·A	Abierto	Terminal de salida abierto (retire todos los cables de prueba y conectores de cortocircuito del terminal de salida)	Abierto	Abierto

Table 6-4 Adjustment table (continuación)

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
		50 mA	30 mA	30.000 mA	30.000 mA
		440 mA	300 mA	300.00 mA	300.00 mA
	Cambie el cable de prueba de uA.mA y terminal COM a A y terminal COM				
	Precaución: Conecte el calibrador a las terminales A y COM del multímetro portátil antes de aplicar 3A y 10A.				
		5 A	3 A	3.0000 A	3.0000 A
		10 A	10 A	10.000 A	10.000 A
	Cambie el cable de prueba de A y terminal COM a uA.mA y terminal COM				
13	Presione el botón Shift para ir al modo ~ mA	50 mA	3 mA, 1 kHz	03.000 mA	03.000 mA
			30 mA, 1 kHz	30.000 mA	30.000 mA
		440 mA	30 mA, 1 kHz	030.00 mA	030.00 mA
			300 mA, 1 kHz	300.00 mA	300.00 mA
	Cambie el cable de prueba de uA.mA y terminal COM a A y terminal COM				
	Precaución: Conecte el calibrador a las terminales A y COM del multímetro portátil antes de aplicar 3A y 10A.				
14	Presione el botón Shift para ir al modo ~ A	5 A	0.3 A, 1 kHz	0.3000 A	0.3000 A
			3 A, 1 kHz	3.0000 A	3.0000 A
		10 A	3 A, 1 kHz	3.0000 A	3.0000 A
			10 A, 1 kHz	10.000 A	10.000 A

Notas de la tabla de ajuste:

[a] Asegúrese de recalibrar “Short” con el conector dual tipo banana con cable de cobre luego de realizar la calibración para la resistencia.

[b] Asegúrese de que el multímetro está encendido y estabilizado durante al menos 60 minutos, con el termopar de tipo k conectado entre el multímetro y el terminal de salida de calibrador.

- Ajuste el 5520A conforme a la referencia interna.
- Antes de realizar los ajustes, conecte un extremo del termopar tipo K (con conector TC en miniatura a ambos extremos) a la salida 5520A TC, y el otro extremo a un termómetro de precisión para verificar que la fuente produce el valor deseado. Ajuste la fuente según corresponda si es necesario.
- Para realizar los ajustes, conecte un extremo del termopar tipo K (con conector miniatura TC en ambos extremos) a la salida 5520A TC, y el otro extremo al multímetro a través de un adaptador TC a banana. Espere al menos una hora para que el multímetro se estabilice.

Finalización del ajuste

1 Retire todos los conectores del instrumento.

2 Registre el contador de calibración.

3 Presione los botones 

y 

al mismo tiempo para salir del modo de ajuste. Apague el dispositivo y enciéndalo de nuevo. El dispositivo estará protegido.

Lectura del contador de calibración

Puede consultar el instrumento para determinar cuántas calibraciones se han realizado.

NOTA **Su instrumento fue calibrado antes de salir de fábrica.**

Cuando reciba su instrumento, lea el contador para determinar el valor inicial.

El valor del contador aumenta de uno en uno luego de cada calibración; una calibración completa aumentará el valor muchas veces. El contador de calibración aumenta hasta un máximo de 65535, y luego de alcanzar este número vuelve a cero. El contador de calibración se puede leer en el panel frontal una vez que se haya desprotegido el instrumento. Use los siguientes procedimientos para leer el contador de calibración desde el panel frontal.

1 Pressione  Modo de ajuste. La pantalla principal muestra el contador de calibración.

2 Anote el número.

3 Presione  nuevamente para salir del modo de contador de calibración.

Errores de calibración

Los siguientes errores indican fallas que pueden ocurrir durante la calibración.

Tabla 6-5 Códigos de error de calibración y sus correspondientes significados

Códigos de errores	Descripción
200	Error de calibración: modo de calibración protegido
002	Error de calibración: código de seguridad no válido
003	Error de calibración: código de número de serie no válido
004	Error de calibración: calibración interrumpida
005	Error de calibración: valor fuera del rango
006	Error de calibración: medida de la señal fuera del rango
007	Error de calibración: frecuencia fuera del rango
008	falla de grabación en EEPROM

7 Especificaciones

Para obtener las características y especificaciones del Multímetro digital portátil U1251B y U1252B, consulte la hoja de datos en http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.pdf.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso. Siempre consulte la versión en inglés en el sitio web de Keysight, ya que es la más reciente.
© Keysight Technologies 2009 – 2021
26.ª edición, Junio de 2021



U1251-90039
www.keysight.com