

Errata

Title & Document Type: 972A/973A Multimeter User's Guide

Manual Part Number: 00973-90001

Revision Date: April 1994

HP References in this Manual

This manual may contain references to HP or Hewlett-Packard. Please note that Hewlett-Packard's former test and measurement, semiconductor products and chemical analysis businesses are now part of Agilent Technologies. We have made no changes to this manual copy. The HP XXXX referred to in this document is now the Agilent XXXX. For example, model number HP8648A is now model number Agilent 8648A.

About this Manual

We've added this manual to the Agilent website in an effort to help you support your product. This manual provides the best information we could find. It may be incomplete or contain dated information, and the scan quality may not be ideal. If we find a better copy in the future, we will add it to the Agilent website.

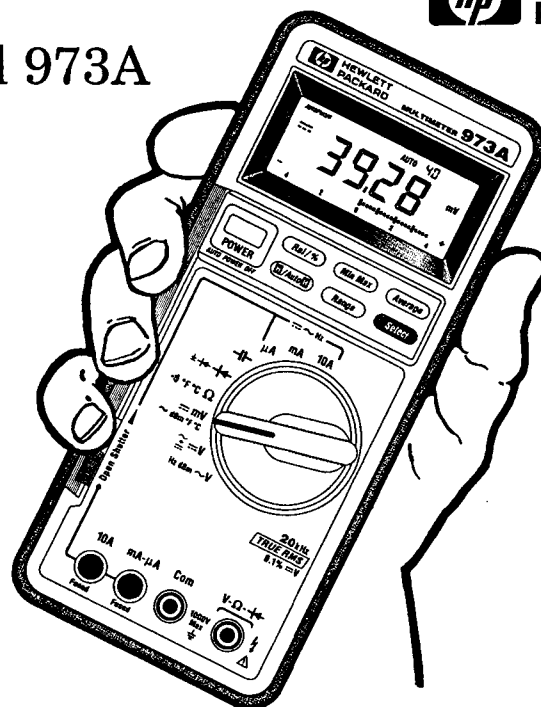
Support for Your Product

Agilent no longer sells or supports this product. You will find any other available product information on the Agilent Test & Measurement website:

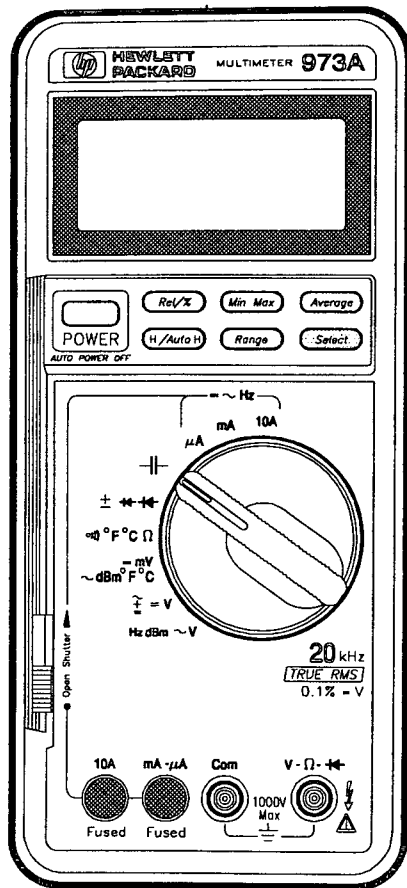
www.tm.agilent.com

Search for the model number of this product, and the resulting product page will guide you to any available information. Our service centers may be able to perform calibration if no repair parts are needed, but no other support from Agilent is available.

HP 972A and 973A Multimeters



User's
Guide

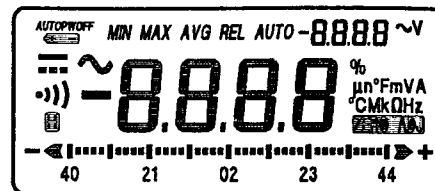


4

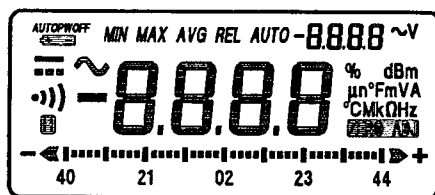
3

2

1



972A



973A

HP 972A and 973A

Multimeters

User's Guide

English

Chapter 1

Deutsch

Chapter 2

Français

Chapter 3

Español

Chapter 4

Italiano

Chapter 5

Adjustments / Calibration Table / Disassembly

Chapter 6

© 1994 Hewlett-Packard Co., Inc. All rights reserved
Printed in Japan

Service Centers / Conformity

Chapter 7

HP 972A and 973A Multimeters

1

Table of Contents

Warranty/Service	1-2	Specifications	1-15
Limited 3 Year Warranty	1-2	General	1-15
Service	1-2	DC Voltage	1-15
Safety Summary	1-4	AC Voltage HP 972A	1-16
Safety Symbols	1-4	AC Voltage HP 973A	1-16
Operation	1-6	AC + DC Voltage HP 973A	1-17
Terminals, Shutter, & Test Leads	1-6	DC Current	1-17
Function Switch	1-7	AC Current	1-18
Function Keys	1-8	Resistance	1-18
Function Keys/Function Switch Matrix	1-11	Continuity	1-18
Display	1-12	Diode	1-18
Audio	1-12	Capacitance	1-19
Calibration and Adjustment	1-13	Frequency (Volts)	1-19
Required Test Equipment	1-13	Frequency (Amps)	1-19
Calibration Procedure	1-13	Temperature	1-20
Maintenance	1-13	Temperature HP 973A	1-20
Battery Replacement	1-13	dBm HP 973A	1-20
Fuse Replacement	1-14	Adjustments	6-1
Troubleshooting	1-14	Calibration Table	6-1
Cleaning	1-14	Replaceable Parts/Accessories	6-4
Replaceable Parts/Accessories	1-14	Disassembly	6-5
		Worldwide Service Centers	7-2

Safety Summary

The CAUTIONS and WARNINGS which appear on the following pages must be followed to ensure operator safety and to retain the operating condition of the Multimeter.

Safety Symbols



Indicates the operator must refer to an explanation in this manual or other documentation.



Indicates terminals at which dangerous voltages may exist.

WARNING



TO AVOID ELECTRICAL SHOCK or damage to the multimeter, do not apply more than ± 1000 Vdc or 1000 Vrms between any terminal and earth ground. Use caution when working with voltages above 60 Vdc or 42 Vpeak. Ensure test leads are in good condition.

WARNING



POSSIBLE ELECTRICAL SHOCK. Do not make measurements if the case is damaged or the rear cover is removed. Remove all electrical inputs before removing the rear cover.

WARNING



POSSIBLE ELECTRICAL SHOCK or FIRE HAZARD. Do not expose this multimeter to rain or moisture. Do not operate the multimeter in the presence of flammable gases or fumes.

WARNING



POSSIBLE ELECTRICAL SHOCK. Calibration and performance tests are to be performed by qualified personnel only. Do not attempt calibration or test procedures unless qualified to do so.

**CAUTION**

To avoid damage to the multimeter for inputs above 250 Vdc or Vac, disconnect the test leads before changing functions. Do not exceed the maximum input limits shown below.

1

Function	Maximum Input
$\text{---} \sim 10 \text{ A}$	$\pm 15 \text{ A}$ (dc or ac rms)
$\text{---} \sim \text{mA or } \mu\text{A}$	$\pm 500 \text{ mA}$ (dc or ac rms)
Capacitance, Diode Test, Resistance, Continuity, Temperature	660 Vrms (sinewave)
Frequency	660 V rms 2 Hz to 10 kHz 100 V rms 10 kHz to 200 kHz
$\text{---} \sim \text{V}$	$\pm 1000 \text{ Vdc or Vrms (sinewave)}$

Maximum voltage between input terminals and earth $\pm 1000 \text{ V}$ (dc or ac rms).

Operation

1 Terminals, Shutter, & Test Leads

SAFETY SHUTTER

Slide up to **open** shutters for current measurement inputs. Must have the function switch in one of the Current Measurement positions to open shutter. **Close** shutter to change function switch to any other measurement function.

RED LEAD

Current Measurements
(0 A to 10 A)
Frequency (Amps) Measurements

RED LEAD

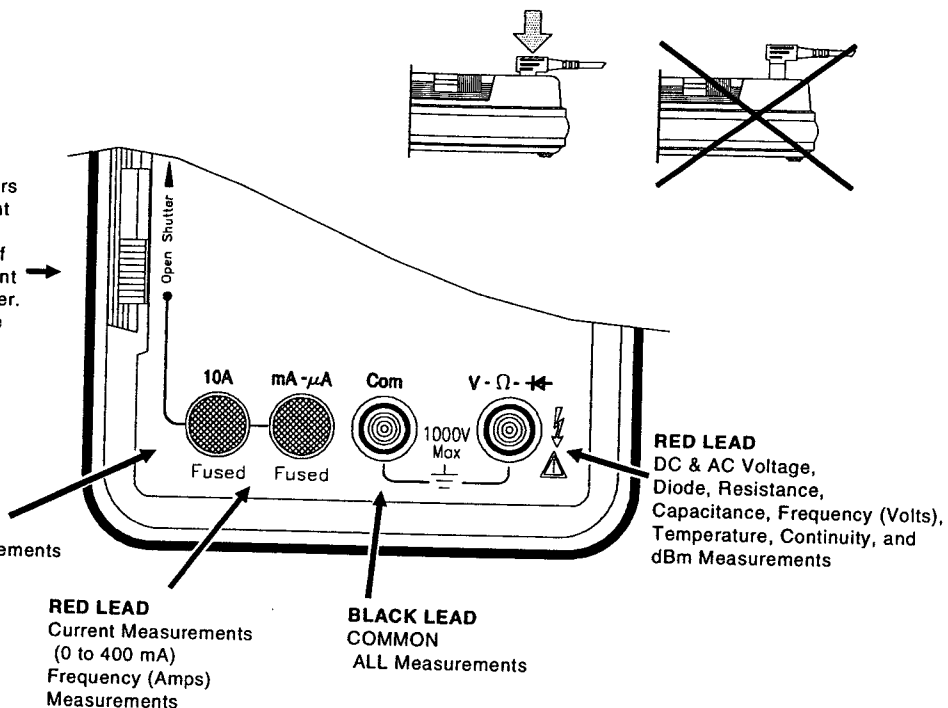
Current Measurements
(0 to 400 mA)
Frequency (Amps)
Measurements

BLACK LEAD

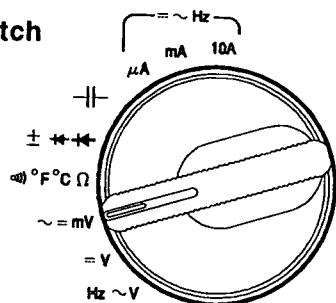
COMMON
ALL Measurements

RED LEAD

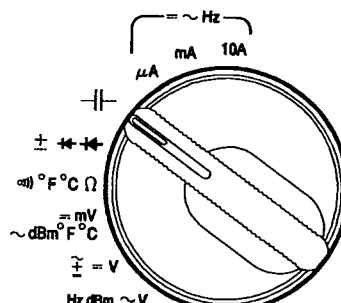
DC & AC Voltage,
Diode, Resistance,
Capacitance, Frequency (Volts),
Temperature, Continuity, and
dBm Measurements



Function Switch



HP 972A



HP 973A

Operation

2

1

Switch Position	Display	Select	Select	Select	Select
10A	DC Current (10 mA to 10 A)	AC Current (10 mA to 10 A)	Frequency ¹ (2 Hz to 10 kHz)		
mA	DC Current (10 μA to 0.4 A)	AC Current (10 μA to 0.4 A)	Frequency ¹ (2 Hz to 10 kHz)		
μA	DC Current (0.1 μA to 4 mA)	AC Current (0.1 μA to 4 mA)	Frequency ¹ (2 Hz to 10 kHz)		
Capacitance	Capacitance (10 pF to 1000 μF)				
Diode Test	Diode Test (0 to 2 V)	Auto Diode Test (0 to ±2 V)			
Ω	Resistance (0.1 Ω to 40 MΩ)	Continuity (alarm at < 20 Ω)	Temperature in °F (-112° F to 302° F)	Temperature in °C (-80° C to 150° C)	
mV	DC volts (10 μV to 400 mV)	AC volts (10 μV to 400 mV)	dBm (-59.9 to -5.7 dBm)	Temperature in °F (-58° F to 1292° F)	Temperature in °C (-50° C to 700° C)
= V	DC Volts (1 mV to 1000 V)	DC + AC Volts (to 1000 V)			
~ V	AC volts (to 1000 V)	Frequency ¹ (2 Hz to 200 kHz)	dBm (-19.9 to 62.2 dBm)		

¹ AC input value is shown in secondary display

Operation

1

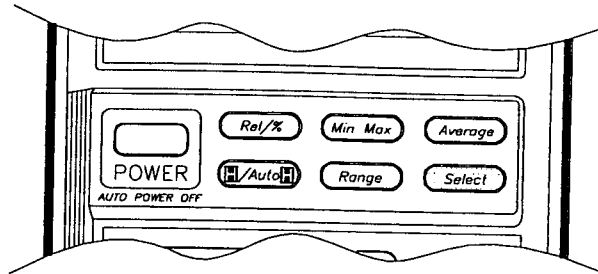
3

Function Keys

Power



Automatic power off after 30 minutes. Alarm sounds 30 seconds before power off. **Power off** if input < 80 V or < 400 mA. **Power save** if input > 80 V or > 400 mA, last measurement displayed, power consumption is reduced. Press any key or change any function to cancel. Defeat by holding the **[H]/Auto** key for 2 seconds while applying power.



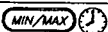
Relative/Percent

Press	Action	Main Display	Secondary Display
[Rel/%)	Makes the last displayed measurement the reference	Each measured value relative to the reference value (difference)	Reference value
[Rel/%)	Calculates the percentage change from the reference	Each measured value as a percent change of the reference value	Reference value
[Rel/%)	Cancels the Relative/% function	Measured Value	Range

Perform a **zero adjust** when using the 400 Ω range or 40 mV range and displayed value is less than 99 by shorting the test leads and pressing this key. Perform a **zero adjust** on the 10 nF Capacitance range with the leads open. Cycle power to erase the stored zero adjustment.

Minimum/Maximum ¹

1

Press	Action	Main Display	Secondary Display ²
	Begin recording of minimum and maximum values	Each measured value	Elapsed time
	Display recorded maximum	Maximum measurement	Time of Maximum
	Display recorded minimum	Minimum measurement	Time of Minimum
	Display last recorded measurement	Latest measurement	Elapsed time
	Pause recording of minimum and maximum values ³	Holds display	Total elapsed time
	Resume recording of minimum and maximum values	Each measured value	Elapsed time
	Press and hold 1 second to cancel	—	—

¹ Automatic power off and auto ranging are disabled when Min/Max is selected. Bargraph will indicate and hold the minimum and maximum values of the bargraph.

² Time is recorded and displayed in minutes up to the maximum recording time of 1999 minutes. Recording will stop at the maximum time.

³ H annunciator is displayed when Min/Max recording

Average

Press	Action	Main Display	Secondary Display
	Makes the displayed measurement the average of the last eight measurements	Average value of last eight measurements	Range
	Disables the averaging of measurements	Each measurement	Range

Operation

Hold/Auto-Hold

Press	Action	Main Display	Secondary Display
	Holds the measurement value in the display	Measurement value when hold pressed	Input value
	Enters Auto-Hold function ¹	Measurement value when multimeter beeps	Range
	Cancels Hold function	Measurement value	Range

¹ Auto-Hold Operation. When measurement becomes stable, multimeter will beep and save the stable reading. Removing probe from measuring circuit will display and hold the last stable reading.

Range

Press	Action	Main Display	Secondary Display
	Changes from auto-ranging to manual ranging	Measurement value	Range
	Change manual range UP once with each keypress ¹	Measurement value	Range
	Returns to auto-ranging when key is held for 1 second	Measurement value	Range

¹ When upper range is reached, the sequence begins again at the lowest range.

Select



Press this key to use the functions indicated in yellow on the multimeter. See table on page 1-7.

To test display, hold this key when turning meter on.

HP 973A: Not all annunciators turned on during the display test.

Function Keys and Function Switch Matrix

Function	Relative ²	% (Percent)	Min/Max ⁵	Average	Data Hold	Auto-Hold	Range
--- ~ μ A, mA	•	•	•	•	• ⁶	•	•
--- ~ 10A	•	•	•	•	• ⁶	•	
Hz(Amps) ⁶					• ³		• ⁴
± ⁷	• ¹	•			•		
±	•	•			• ⁶	•	
±					• ⁶		
Ω	• ¹	•	•	•	• ⁶	•	•
o)))					•		
°F, °C Therm ⁷	•		•		•		
--- mV	• ¹	•	•	•	• ⁶		•
~ mV	•	•	•	•	• ⁶		•
dBm ^{7 3}	•				•		
°F, °C T _{cp} ⁷	•		•		•		
--- V	•	•	•	•	• ⁶	•	•
± ⁷					•		•
~ V	•	•	•	•	• ⁶	•	•
Hz(Volts) ⁶					• ³		• ⁴
dBm ^{7 3}	•				•		

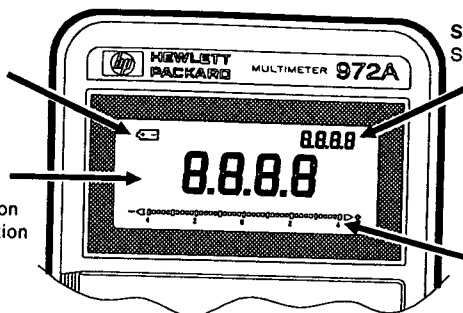
¹ Zero adjust when display shows < 99 on lowest range.² Secondary display shows reference value.³ Secondary display shows AC input voltage.⁴ Changes input attenuator, frequency is always auto range.⁵ Secondary display shows elapsed time (in minutes).⁶ Secondary display and bargraph updates with input value.⁷ Bargraph not available.

Display

Low Battery Indicator
Replace batteries when on.

Main Display

(Annunciators shown inside front cover)
Number of digits is set by range and function
Displays O.L to indicate an overload condition
Entire display flashes if:
Input overvoltage or
During Amps fuse check

Audio**Secondary Display**

Shows:

Range (most functions)
AC input value (Frequency)
Reference value (Relative/%)
Elapsed time (Min/Max)

Bargraph

Active for all functions except:
Capacitance, Temperature,
AC + DC, dBm

	Power on First beep at power on. Second beep when beginning to make measurements.
	Single beep Indicates any valid function key press. Indicates a new High or Low value recorded when in Min/Max function.
	Steady repeating beep Indicates when measurement is steady when using Auto-Hold function.
	Rapid repeating beeps Indicates wrong input terminals used for function selected. Indicates an overload condition at the measurement terminals.
	Continuous tone Indicates a resistance of $< 20 \Omega$ when using the Continuity function.
	Auto Power Off/Auto Power Save Pairs of beeps for 30 seconds. Long beep just before power off. Cancel by changing function switch position or pressing any key.

Calibration and Adjustment

Required Test Equipment

The source used for the calibration should have an output accuracy as good or better than that listed in the specifications.

Calibration Procedure

Environmental range for calibration: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $< 80\% \text{ RH}$
Calibration interval: 1 Year

- 1 Disconnect all inputs from the multimeter and open the case as described on page 6-5.
- 2 Install new batteries (described below) and close the cover. Turn the multimeter on and allow a 30 minute warm-up. Open the case.
- 3 Set the multimeter function and range and the source output to the values specified at each step in the table on page 6-1.
- 4 When appropriate, make the adjustments indicated in the table to bring the multimeter display within the limits.

CAUTION



Dangerous voltages are present during the calibration procedure. Calibration should only be performed by qualified service technicians. Use a non-conductive adjustment tool.

Maintenance

Battery Replacement

Replace the battery when the symbol appears in the display or before calibration. Replace both batteries at the same time. Use high-quality type AA alkaline (IEC LR6) batteries. Remove the batteries if the multimeter is to be stored for extended periods of time. Refer to the disassembly drawing on page 6-5.

Maintenance

1

Fuse Replacement

Fuse locations are shown in the diagram on page 6-5. Fuses are listed in the replaceable part list on page 6-4. See fuse check procedure in the Troubleshooting table below.



CAUTION

For continued protection use only the correct rated fuse for replacement purposes.

Troubleshooting

Problem	Possible Cause	Suggested Action
Unit won't turn on	Dead Batteries	Replace batteries
Unit won't turn off	Input limit exceeded	Remove test leads and press any key to reset
Display flashes and Rapid beeps	Input limit exceeded	Remove test leads and press any key to reset
	Test leads in wrong terminal for measurement function	Change test leads or function switch position
Battery Annunciator on	Low battery voltage	Replace batteries
Unable to measure current 10 A or mA μ A	Blown input protection fuse	Check fuse. Connect test lead between V input terminal and 10A or mA μ A terminal. Unit will rapidly beep if fuse is OK. Replace fuse if no beep.

Cleaning

Wipe instrument with a soft rag dampened with soap and water. Do not immerse in water. Do not use chemical cleanser or solvents.

Replaceable Parts/Accessories

Refer to the disassembly diagram on page 6-5.

Specifications

Calibration period: one year minimum. Specifications apply at $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $< 80\% \text{ RH}$
 Accuracy = $\pm(\% \text{ of reading} + \text{number of digits})$
 Temperature Coefficient = Accuracy $\times 0.1/^{\circ}\text{C}$ (-10°C to 18°C ; 28°C to 55°C)

General

Display reading rate:
 ACV, DCV, Diode, Continuity: Approximately 2.3/second
 Frequency: Approximately 1/second
 Capacitance: Approximately 0.03 to 2/second
 AC + DC: Approximately 0.5 to 1/second

Bargraph reading rate: Approximately 23/second
 Battery life: Approximately 600 hours

DC Voltage

Range	Resolution	972A	973A	Input Resistance
		Accuracy		
40 mV	10 μV	± (0.3% + 5)	± (0.3% + 5)	10 MΩ (nominal)
400 mV	100 μV	± (0.2% + 1)	± (0.1% + 1)	11 MΩ (nominal)
4 V	1 mV			
40 V	10 mV		± (0.2% + 1)	10 MΩ (nominal)
400 V	100 mV			
1000 V	1 V		± (0.2% + 1)	

Normal Mode Rejection Ratio: $> 60 \text{ dB}$ @ 50 or 60 Hz

Effective Common Mode Rejection Ratio (1 k Ω imbalance): $> 120 \text{ dB}$ @ 50 or 60 Hz

Specifications

1

AC Voltage HP 972A (Average responding, calibrated to display rms)

Range	Resolution	Accuracy				Input Impedance (nominal)	
		40 Hz to 50 Hz	50 Hz to 1 kHz	1 kHz to 5 kHz	5 kHz to 20 kHz		
40 mV	10 μ V	$\pm (1\% + 10)$		Not Specified		10 M Ω < 70 pF	
400 mV	0.1 mV	$\pm (1\% + 3)$		Not Specified			
4 V	1 mV	$\pm (1\% + 3)$		$\pm (1.5\% + 3)$	$\pm (3\% + 6)$	11 M Ω < 50 pF	
40 V	10 mV	$\pm (1\% + 2)$	$\pm (0.5\% + 2)$			10 M Ω < 50 pF	
400 V	100 mV						
1000 V	1 V	$\pm (1\% + 2)$ (40 Hz to 500 Hz)		Not Specified			

Common Mode Rejection Ratio (1 k Ω imbalance): > 60 dB @ DC to 60 Hz
Response time: 2 seconds maximum

AC Voltage HP 973A (True rms, calibrated for sinewave)

Range	Resolution	Accuracy				Input Impedance (nominal)
		40 Hz to 50 Hz	50 Hz to 1 kHz	1 kHz to 5 kHz	5 kHz to 20 kHz	
40 mV	10 μ V	$\pm (1\% + 3)$	$\pm (1\% + 3)$	Not Specified		10 M Ω < 70 pF
400 mV	0.1 mV					11 M Ω < 50 pF
4 V	1 mV					
40 V	10 mV		$\pm (0.7\% + 3)$	$\pm (1.2\% + 4)$	$\pm (2\% + 15)$	10 M Ω < 50 pF
400 V	100 mV					
1000 V	1 V	$\pm (1\% + 4)$ (40 Hz to 500 Hz)		Not Specified		

Measurement range:
40 Hz to 1 kHz 40 mV to 400 V range 5% to 100% of range
1 kHz to 20 kHz 1000 V range 100 V to 1000 V
4 V to 400 V range 10% to 100% of range

Response time: <2 seconds on fixed range
Crest factor: <3
Common Mode Rejection Ratio (1 k Ω imbalance): > 60 dB @ DC to 60 Hz

AC + DC Voltage HP 973A (True rms, computed from acV, dcV)

Range	Resolution	Accuracy			Input Impedance (nominal)
		DC, 40 Hz to 1 kHz	DC, 1 kHz to 5 kHz	DC, 5 kHz to 20 kHz	
4 V	1 mV	± (1% + 4)	± (1.5% + 6)	± (3% + 18)	11 MΩ < 50 pF
40 V	10 mV				
400 V	100 mV				
1000 V	1 V	± (1% + 6) DC, to 500 Hz	Not Specified		10 MΩ < 50 pF

Measurement range:

DC, 40 Hz to 1 kHz

4 V to 400 V range

5% to 100% of range

1000 V range

200 V to 1000 V

DC, 1 kHz to 20 kHz

4 V to 400 V range

10% to 100% of range

Response time: < 5 seconds on fixed range

Crest factor: <3

Common Mode Rejection Ratio (1 k Ω imbalance): > 60 dB @ DC to 60 Hz**DC Current**

Range	Resolution	Accuracy	Input Resistance	Maximum Input
400 μ A	100 nA	$\pm (0.5\% + 2)$	< 550 Ω	± 0.5 A (fused)
4000 μ A	1 μ A	$\pm (0.8\% + 2)$		
40 mA	10 μ A		< 8 Ω	
400 mA	100 μ A	$\pm (1.0\% + 2)$		< 0.05 Ω
10 A	10 mA		± 15 A (fused)	

Specifications

1

AC Current

Range	Resolution	Accuracy (40 Hz to 2 kHz)	Input Resistance	Maximum Input
400 μ A	100 nA	$\pm (1.5\% + 4)$	< 550 Ω	0.5 Arms (fused)
4000 μ A	1 μ A			
40 mA	10 μ A		< 8 Ω	15 Arms (fused)
400 mA	100 μ A			
10 A	10 mA		< 0.05 Ω	

HP 972A average responding

HP 973A rms responding, crest factor <3, specified for 5% to 100% of range

Resistance

Range	Resolution	Accuracy	Test Current	Max Open Circuit Voltage
400 Ω	100 mΩ	± (0.2% + 1) ¹	< 0.8 mA	< 3.2 V
4.0 kΩ	1 Ω	± (0.2% + 1)	< 80 μA	< 1.1 V
40 kΩ	10 Ω		< 10 μA	
400 kΩ	100 Ω		< 1.1 μA	
4.0 MΩ	1 kΩ	± (0.5% + 1)	110 nA	
40 MΩ	10 kΩ	± (1.2% + 1)		

¹ After zero adjust of input leads. Zero adjust range up to 9.9 Ω .

Continuity

Measurement Current: 0.8 mA nominal

Displayed resistance: 0 Ω to 400 Ω

Alarm: Tone when input < 20 Ω

Open circuit voltage: < 3.2 V_{peak}

Input protection: 660 Vrms (sinewave)

Resolution: 100 m Ω

Diode

Measurement current: +0.5 mA nominal @ 0.6 V

Displayed Voltage: 0 V to 2.000 V

Accuracy: $\pm (1\% + 2)$

Open circuit voltage: < 3.2 V_{peak}

Input protection: 660 Vrms (sinewave)

Resolution: 1 mV

Capacitance

Range	Resolution	Accuracy
10 nF	10 pF ¹	± (2% + 3)
100 nF	100 pF	
1000 nF	1 nF	± (1.2% + 2)
10 µF	10 nF	
100 µF	100 nF	± (3% + 2)
1000 µF	1 µF	

¹ After zero adjust of input leads

Method used: Charge/Discharge of capacitor under test

Maximum display 1199

Frequency (Volts)

Frequency Range	Resolution	Accuracy	Input Voltage (rms)	Maximum Input
2 Hz to 99.99 Hz	0.01 Hz	± (0.02% + 1)	0.2 V to 400 V	660 Vrms
90 Hz to 999.0 Hz	0.1 Hz		0.4 V to 400 V	100 Vrms
900 Hz to 9999 Hz	1 Hz		0.8 V to 100 V	
9.00 kHz to 99.99 kHz	10 Hz		2 V to 100 V	
90 kHz to 200 kHz	100 Hz			

Frequency (Amps)

Frequency Range	Resolution	Accuracy	Input Current (rms)	Maximum Input
2 Hz to 99.99 Hz	0.01 Hz	± (0.02% + 1)	50 µA to 10 A	15 A (fused)
90 Hz to 999.0 Hz	0.1 Hz			
900 Hz to 9999 Hz	1 Hz			

Response time 3 sec max on fixed range

Specifications

1

Temperature (5 k Ω @ 25° C Thermistor probe)

	° C	° F
Measurement Range	-80° to 150°	-112° to 302°
Resolution	0.1°	0.2°
Accuracy ¹	$\pm 0.3^{\circ}$ C	$\pm 0.5^{\circ}$ F

¹ Accuracy does not include 5 k Ω Thermistor error

Temperature HP 973A (K type Thermocouple probe)

	° C	° F
Measurement Range	-50° to 700°	-58° to 1292°
Resolution	1°	1°
Accuracy ¹	$\pm (2\% + 2^{\circ})$	$\pm (2\% + 4^{\circ})$

¹ Accuracy does not include K type Thermocouple error

dBm HP 973A (600 Ω , 1 mW reference)

Function	Input dBm	Input Voltage	Accuracy		
			40 Hz to 1 kHz	1 kHz to 5 kHz	5 kHz to 20 kHz
ACmV	-51.8 dBm to -5.7 dBm	2.0 mV to 400 mV	± 0.3 dBm	Not specified	
AC V	-11.8 dBm to -5.7 dBm	0.2 V to 0.4 V	± 0.2 dBm		
	-5.7 dBm to 53.3 dBm	0.4 V to 360 V		± 0.2 dBm	± 0.7 dBm
		53.3 dBm to 62.2 dBm	360 V to 1000 V	± 0.2 dBm 40 Hz to 500 Hz	Not specified

English

Chapter 1

Deutsch

Chapter 2

Français

Chapter 3

Español

Chapter 4

Italiano

Chapter 5

Adjustments / Calibration Table / Disassembly

Chapter 6

Service Centers / Conformity

Chapter 7

Gewährleistung/Kundendienst

Gewährleistungsfrist von 3 Jahren

Gewährleistungsansprüche

Bei Material- und Fabrikationsfehlern des Multimeter HP 972A oder HP 973A bietet Hewlett-Packard dem Käufer eine auf drei Jahre befristete Gewährleistung. Die Gewährleistung beginnt mit dem Kaufdatum. Verkaufen oder verschenken Sie das Gerät, so überträgt sich der Gewährleistungsanspruch automatisch auf den neuen Eigentümer und umfaßt die ursprünglichen drei Jahre. Innerhalb der Gewährleistungsfrist wird ein nachweislich defektes Produkt nach Ermessen der Firma Hewlett-Packard entweder repariert oder ausgetauscht. Dies setzt voraus, daß der Kunde das Produkt an ein Kundendienstzentrum der Firma Hewlett-Packard einsendet, und hierfür die Versandkosten übernimmt.

Einschränkung der Gewährleistung

Die Gewährleistung gilt nicht bei Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung oder durch eine ohne Zustimmung von Hewlett-Packard vorgenommene Veränderung oder Reparatur verursacht wurden. Hewlett-Packard haftet nicht für Schäden, die durch den Einsatz für die Verwendung mit dem Produkt ungeeigneter Waren anderer Hersteller entstanden sind.

Service

Hewlett-Packard verfügt über ein weltweites Netz von Kundendienstzentren. Sofern Sie den Kundendienst in Anspruch nehmen müssen, können Sie Ihr Gerät, unabhängig davon, ob die Gewährleistungsfrist abgelaufen ist oder nicht, bei einem Kundendienstzentrum von Hewlett-Packard reparieren lassen. Nach Ablauf der Gewährleistungsfrist wird hierfür ein entsprechender Betrag in Rechnung gestellt. Die Reparatur oder der Austausch des Gerätes erfolgt innerhalb der ersten 30 Tage nach dem Erwerb über den Verkäufer. Nach Ablauf von 30 Tagen wenden Sie sich an die örtliche Geschäftsstelle.

Normalerweise werden Produkte von Hewlett-Packard innerhalb von fünf (5) Arbeitstagen nach Eingang in einem Kundendienstzentrum repariert und zurückgesendet. Dies ist die durchschnittliche Bearbeitungsdauer. Sie kann möglicherweise abhängig von der Jahreszeit und Arbeitsauslastung des Kundendienstzentrums davon abweichen. Der Zeitraum, wie lange Ihnen Ihr Gerät nicht zur Verfügung steht, ist von der Versanddauer abhängig.

Multimeter HP 972A und 973A

Inhaltsverzeichnis

Gewährleistung/Kundendienst	2-2	Technische Daten	2-17
Gewährleistungsfrist von 3 Jahren	2-2	Allgemein	2-17
Service	2-2	Gleichspannung	2-17
Sicherheitsübersicht	2-4	Wechselspannung HP 972A	2-18
Sicherheitssymbole	2-4	Wechselspannung HP 973A	2-18
Bedienung	2-6	Wechsel- und Gleichspannung	
Anschlüsse, Sicherheitsverschluß und		HP 973A	2-19
Meßkabel	2-6	Gleichstrom	2-19
Funktionsschalter	2-7	Wechselstrom	2-20
Funktionstaste	2-8	Widerstand	2-20
Funktionstasten- und		Durchgang	2-21
Funktionsschalterübersicht	2-11	Diode	2-21
Anzeige	2-12	Kapazität	2-21
Audio	2-12	Frequenz (Volt)	2-22
Kalibrierung und Abgleich	2-13	Frequenz (Amps)	2-22
Erforderliche Testeinrichtung	2-13	Temperatur	2-23
Kalibrierungsvorgang	2-13	Temperatur HP 973A	2-23
Wartung	2-14	dBm HP 973A	2-23
Austauschen der Batterien	2-14	Einstellungen	6-1
Austauschen der Sicherung	2-14	Kalibrierungstabelle	6-1
Fehlerbehebung	2-15	Ersatzteilliste/Zubehörteile	6-4
Reinigen	2-15	Explosionszeichnung	6-5
		Weltweite Kundendienstzentren	7-2

Sicherheitsübersicht

Die auf den nachfolgenden Seiten enthaltenen Hinweise ACHTUNG und WARNUNG müssen befolgt werden, um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten und um die Funktionsfähigkeit des Multimeters zu erhalten.

2

Sicherheitssymbole



Verweist den Bediener auf eine in diesem Handbuch oder einer anderen Dokumentation enthaltene Erläuterung.



Kennzeichnet Anschlüsse, an welchen lebensgefährliche Spannungen anliegen können.

WARNUNG



UM ELEKTRISCHE STROMSTÖSSE oder Beschädigungen am Multimeter zu vermeiden, legen Sie zwischen einem Anschluß und Masse nicht mehr als ± 1000 V DC oder 1000 Vrms an. Gehen Sie vorsichtig vor, wenn Sie mit Spannungen über 60 V DC oder 42 V Peak arbeiten. Stellen Sie sicher, daß die Meßkabel nicht beschädigt sind.

WARNUNG



MÖGLICHE STROMSCHLAGGEFAHR. Führen Sie keine Messungen durch, wenn das Gehäuse beschädigt oder die Gehäuserückwand abmontiert ist. Trennen Sie sämtliche Leitungen vom Meßobjekt, bevor Sie die Gehäuserückwand abnehmen.

WARNUNG



MÖGLICHE STROMSCHLAG- oder FEUERGEFAHR. Setzen Sie dieses Multimeter keinem Regen und keiner Feuchtigkeit aus. Arbeiten Sie nicht mit dem Multimeter, wenn in der Luft entflammbare Gase oder Dämpfe vorhanden sind.

WARNUNG

MÖGLICHE STROMSCHLAGGEFAHR. Die Kalibrierungs- und Funktionstests sollten ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Versuchen Sie nicht Kalibrierungs- oder Testverfahren durchzuführen, es sei denn, daß Sie hierfür qualifiziert sind.

ACHTUNG

Um Beschädigungen am Multimeter bei Eingangsspannungen von über 250 V DC oder V AC zu verhindern, trennen Sie die Meßkabel ab, bevor Sie in eine andere Funktion wechseln. Überschreiten Sie nicht die nachfolgend angegebenen maximal zulässigen Eingangspegel.

2

Funktion	Maximaler Eingangspegel
$\text{---} \sim 10 \text{ A}$	$\pm 15 \text{ A}$ (DC oder AC RMS)
$\text{---} \sim \text{mA or } \mu\text{A}$	$\pm 500 \text{ mA}$ (DC oder AC RMS)
Kapazität, Diodentest, Widerstand, Durchgang, Temperatur	660 V RMS (Sinus)
Frequenz	660 V RMS (2 Hz bis 10 kHz) 100 V RMS (10 kHz bis 200 kHz)
$\text{---} \sim \text{V}$	$\pm 1000 \text{ V}$ DC oder V RMS (Sinus)

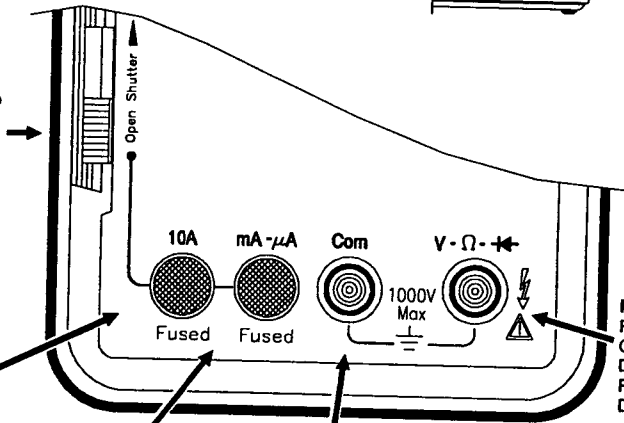
Maximale Spannung zwischen Eingangsanschlüssen und Masse $\pm 1000 \text{ V}$ (DC oder AC RMS).

Bedienung

1 Anschlüsse, Sicherheitsverschluss und Meßkabel

2

SICHERHEITSVERSCHLUSS
Nach oben schieben, um Verschlüsse für das Messen von Stromstärken zu **öffnen**. Funktionsschalter muß auf eine Messung für Stromstärke eingestellt sein, um den Verschuß öffnen zu können. Verschuß **schließen**, um am Funktionsschalter eine andere Meßfunktion zu wählen.



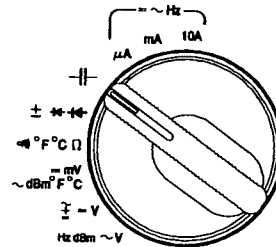
ROTES MESSKABEL
Stromstärkenmessungen
(0 A bis 10 A)
Frequenz- (Amps)
Messungen

ROTES MESSKABEL
Stromstärkenmessungen
(0 bis 400 mA)
Frequenz- (Amps)
Messungen

SCHWARZES MESSKABEL
COMMON (Masse)
ALLE Messarten

ROTES MESSKABEL
Für Messungen von
Gleich- und Wechselspannung,
Diode, Widerstand, Kapazität,
Frequenz (Volt), Temperatur,
Durchgang und dBm-Messungen

2



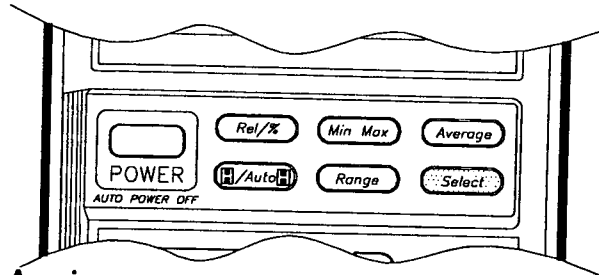
2-7

3 Funktionstaste Ein-/Ausschalten



2

Automatische Ausschaltfunktion nach 30 Minuten. 30 Sekunden vor dem Ausschalten ertönt ein Alarm. Bei Eingangssignalen $< 80\text{ V}$ oder $< 400\text{ mA}$ erfolgt das **Ausschalten**. Bei Eingangssignalen $> 80\text{ V}$ oder $> 400\text{ mA}$ wird in **Bereitschaft** geschaltet, die letzte Messung wird angezeigt, der Stromverbrauch wird reduziert. Drücken Sie eine beliebige Taste, oder verändern Sie eine Funktion, um diesen Modus abubrechen. Deaktivieren Sie diesen Modus, indem Sie die Taste **[H]/Auto[H]** beim Einschalten 2 Sekunden gedrückt halten.



Relative/Prozentuale Anzeige

Taste	Funktion	Hauptanzeige	Nebenanzeige
[Rel/%]	Aktiviert die zuletzt angezeigte Messung als Referenz	Jeder gemessene Wert bezogen auf den Referenzwert (Differenz)	Referenzwert
[Rel/%]	Berechnet den prozentualen Unterschied zur Referenz	Jeder gemessene Wert als prozentuale Veränderung gegenüber dem Referenzwert	Referenzwert
[Rel/%]	Deaktiviert die Relativ/% -Funktion	Gemessene Werte	Bereich

Führen Sie unter Verwendung des $400\text{-}\Omega$ - oder des 40-mV -Bereichs einen **Nullabgleich** durch; der angezeigte Wert ist kleiner als 99, indem die Meßkabel kurzgeschlossen werden und diese Taste gedrückt wird. Führen Sie im 10-nF -Kapazitätsbereich einen **Nullabgleich** mit nicht geschlossenen Meßkabeln durch. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, um den gespeicherten Nullabgleich zu löschen.

Minimum/Maximum ¹

Taste	Funktion	Hauptanzeige	Nebenanzeige ²
	Startet das Aufzeichnen von Minimum- und Maximumwerten	Jeder gemessene Wert	Abgelaufene Zeit
	Zeigt den aufgezeichneten Maximumwert an	Maximummessung	Zeit des Maximumwerts
	Zeigt den aufgezeichneten Minimumwert an	Minimummessung	Zeit des Minimumwerts
	Zeigt die zuletzt aufgezeichnete Messung an	Aktuellste Messung	Abgelaufene Zeit
	Unterbricht die Aufzeichnung von Minimum- und Maximumwerten ³	'Frier' Anzeige ein	Gesamte abgelaufene Zeit
	Setzt Aufzeichnung von Minimum- und Maximumwerten fort	Jeder gemessene Wert	Abgelaufene Zeit
	Eine Sekunde gedrückt halten, um abzubrechen	—	—

¹ Bei Auswahl Min/Max-Funktion sind die automatische Bereitschaftsschaltung und die automatische Bereichseinstellung deaktiviert. Der Anzeigebalken kennzeichnet und fixiert den Minimum- und Maximumwert des Anzeigebalkens.

² Die Zeit wird in Minuten aufgezeichnet und angezeigt. Die maximale Aufzeichnungszeit beträgt 1999 Minuten. Die Aufzeichnung stoppt bei der Maximumzeit.

³ Die H-Anzeigemarke wird angezeigt, wenn die Min/Max-Aufzeichnung unterbrochen wird.

Mittelwertbildung

Taste	Funktion	Hauptanzeige	Nebenanzeige
	Zeigt den Mittelwert der letzten acht Messungen an	Mittelwert der letzten acht Messungen	Bereich
	Deaktiviert die Mittelwertbildung der Messungen	Jede Messung	Bereich

Bedienung

Hold/Auto-Hold

Taste	Funktion	Hauptanzeige	Nebenanzeige
	Hält den Meßwert in der Anzeige	Meßwert, wenn die Taste Hold gedrückt wird	Eingangswert
	Aktiviert die Funktion Auto-Hold ¹	Meßwert, wenn ein Signalton ertönt	Bereich
	Beendet die Hold-Funktion	Meßwert	Bereich

¹ Auto-Hold-Funktion. Sobald die Messung stabil wird, gibt das Multimeter einen Signalton von sich und speichert die stabilen Meßwerte. Nach dem Entfernen der Meßspitze wird der letzte stabile Meßwert angezeigt.

Meßbereich

Taste	Funktion	Hauptanzeige	Nebenanzeige
	Wechselt von automatischer zur manuellen Bereichseinstellung	Meßwert	Bereich
	Verändert den Bereich manuell mit einem Tastendruck einen Schritt nach oben ¹	Meßwert	Bereich
	Wird die Taste eine Sekunde gedrückt, so wird in die automatische Bereichseinstellung zurückgewechselt	Meßwert	Bereich

¹ Ist der oberste Bereich erreicht, so startet die Sequenz wieder im untersten Bereich.

 Select

Auswahl

Drücken Sie diese Taste, um die in gelber Farbe auf dem Multimeter markierten Funktionen zu benutzen. Siehe Tabelle auf Seite 2-8.

Halten Sie diese Taste gedrückt, um die Anzeige beim Einschalten zu überprüfen.
HP 973A: Beim Anzeigetest schalten sich nicht alle Anzeigenelemente ein.

Funktionstasten- und Funktionsschalterübersicht

Funktion	Relativ ²	% (Prozent)	Min/Max ⁵	Mittelwert	Data Hold	Auto-Hold	Bereich
$\sim \mu A, mA$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
$\sim 10A$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
Hz(Amps) ⁶					• ³		• ⁴
$\square$ ⁷	• ¹	•			•		
$\star$	•	•			• ⁶	•	
$\pm \star$					• ⁶		
Ω	• ¹	•	•	•	• ⁶	•	•
ω)					•		
$^{\circ}F, ^{\circ}C Therm^7$	•		•		•		
$\sim mV$	• ¹	•	•	•	• ⁶		•
$\sim mV$	•	•	•	•	• ⁶		•
dBm^7 ³	•				•		
$^{\circ}F, ^{\circ}C Tcp^7$	•		•		•		
$\sim V$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
$\sim V$	•	•	•	•	• ⁶		•
$\sim V$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
Hz(Volt) ⁶					• ³		• ⁴
dBm^7 ³	•				•		

¹ Nullabgleich, wenn die Anzeige < 99 im untersten Meßbereich darstellt. ⁵ Die Nebenanzeige zeigt die abgelaufene Zeit an (in Minuten).

² Die Nebenanzeige stellt den Referenzwert dar.

⁶ Aktualisierung der Nebenanzeige und des Anzeigebalkens über Eingangspegel.

³ Die Nebenanzeige zeigt die Eingangs-Wechselspannung.

⁷ Anzeigebalken steht nicht zur Verfügung.

⁴ Verändert den Eingangsabschwächer, Frequenz wird immer automatisch eingestellt.

Bedienung

4

Anzeige

Batterieanzeige

Bei Aufleuchten Batterien austauschen.

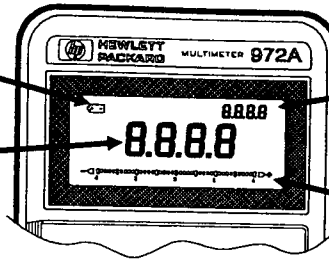
Hauptanzeige

(Auf der Umschlaginnenseite dargestellte Anzeige) Anzahl der Ziffern wird durch den Meßbereich und die Funktion festgelegt.

Zeigt bei Überlastung O.L. an

Die gesamte Anzeige blinkt:

bei Eingangs-Überspannung, oder während der Prüfung der Sicherung des Verstärkers



Nebenanzeige

Zeigt:

Meßbereich
(bei den meisten Funktionen)
AC-Eingangswert (Frequenz)
Referenzwert (Relativ/%)
Abgelaufene Zeit (Min/Max)

Anzeigebalken

Bei allen Funktionen aktiv, außer:
Kapazität, Temperatur,
AC + DC, dBm

Audio

	Einschalten Der erste Signalton ertönt beim Einschalten. Der zweite Signalton ertönt beim Starten des Meßvorgangs.
	Einzel-Signalton Weist auf das Drücken einer zulässigen Funktionstaste hin. Weist auf einen neuen in der Min/Max-Funktion aufgezeichneten 'High'- oder 'Low'-Wert hin.
	Kontinuierlich wiederholende Signaltöne Ertönt bei Verwendung der 'Auto-Hold'-Funktion, wenn eine Messung stabil ist.
	Schnell wiederholende Signaltöne Zeigt an, daß für die gewählte Funktion die falschen Eingangsanschlüsse benutzt werden. Zeigt eine Überlastung an den Meßanschlüssen an.
	Dauerton Weist bei der Benutzung der Durchgangsfunktion auf einen Widerstand von $< 20 \Omega$ hin.
	Automatisches Abschalten/Automatische Bereitschaft 30 Sekunden lang Doppel-Signaltöne. Langer Signalton kurz vor dem Abschalten. Wird durch das Verändern der Position des Funktionsschalters oder durch das Drücken einer beliebigen Taste beendet.

Kalibrierung und Abgleich

Erforderliche Testeinrichtung

Die für die Kalibrierung verwendete Quelle sollte eine Ausgangsgenauigkeit aufweisen, die gleich oder besser als die in den nachfolgend aufgelisteten Spezifikationen ist.

Kalibrierungsvorgang

Umgebungsbereich für die Kalibrierung: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $< 80\% \text{ RH}$
Kalibrierungsintervall: 1 Jahr

- 1 Ziehen Sie sämtliche am Multimeter angeschlossenen Meßkabel ab, und öffnen Sie das Gehäuse wie auf Seite 6-5 dargestellt.
- 2 Legen Sie neue Batterien ein (nachfolgend beschrieben), und montieren Sie die Gehäuseabdeckung. Schalten Sie das Multimeter ein, und lassen Sie eine 30-minütige Anlaufphase vergehen.
- 3 Stellen Sie die Funktion und den Bereich des Multimeters und die Kalibrierungsquelle auf die Werte ein, die bei jedem Schritt in der Kalibrierungstabelle auf Seite 6-1 angegeben sind.
- 4 Gegebenenfalls nehmen Sie die in der Kalibrierungstabelle angezeigten Einstellungen vor, um die Anzeige des Multimeters innerhalb der Grenzwerte einzustellen.

ACHTUNG



Während des Kalibrierungsvorgangs liegen lebensgefährliche Spannungen an. Die Kalibrierung sollte ausschließlich von qualifizierten Service-Technikern vorgenommen werden. Benutzen Sie ein nicht leitendes Einstellungs Werkzeug.

Wartung

2

Austauschen der Batterien

Wechseln Sie die Batterien vor der Kalibrierung aus, wenn das Symbol in der Anzeige erscheint. Tauschen Sie beide Batterien gleichzeitig aus. Verwenden Sie qualitativ hochwertige Batterien vom Typ AA Alkaline (IEC LR6). Entnehmen Sie die Batterien aus dem Multimeter, wenn Sie dieses für längere Zeiträume aufbewahren (siehe Explosionszeichnung auf Seite 6-5).

Austauschen der Sicherung

Dem Diagramm auf Seite 6-5 können Sie die Anordnung der Sicherung entnehmen. Die Sicherungen sind in der Ersatzteilliste auf Seite 6-4 aufgelistet (siehe Anweisung zum Überprüfen der Sicherung in der nachfolgenden Tabelle 'Fehlerbehebung').

ACHTUNG



Um einen fortlaufenden Schutz zu gewährleisten, verwenden Sie beim Austauschen eine entsprechend korrekte Sicherung.

Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache	Lösungsvorschlag
Gerät schaltet nicht ein	Leere Batterien	Batterien austauschen
Gerät schaltet nicht aus	Eingangsbegrenzung überschritten	Ziehen Sie die Meßkabel ab
Blinkende Anzeige und schnelle Signaltöne	Eingangsbegrenzung überschritten	Ziehen Sie die Meßkabel ab
	Meßkabel befinden sich für die Meßfunktion im falschen Anschluß	Stecken Sie die Meßkabel um
Batterieanzeige ein	Niedrige Batteriespannung	Batterien austauschen
Ströme von 10 A oder mA μ A können nicht gemessen werden	Eingangssicherung defekt	Sicherung überprüfen. Schließen Sie die Meßleitung zwischen dem Eingangsanschluß 'V' und dem Anschluß 10A oder mA μ A an. Das Gerät gibt schnelle Signaltöne aus. Tauschen Sie die Sicherung aus, wenn keine Signaltöne zu vernehmen sind.

2

Reinigen

Wischen Sie mit einem weichen mit Seife und Wasser befeuchtetem Lappen über das Meßgerät. Tauchen Sie den Lappen nicht komplett in Wasser. Benutzen Sie keine chemischen Reinigungs- oder Lösungsmittel.

Ersatzteilliste/Zubehörteile

Siehe Tabelle auf Seite 6-5.

Technische Daten

Kalibrierungszeitraum: Mindestens einmal jährlich. Anwendungsbedingungen: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $< 80\% \text{ RH}$
Genauigkeit = $\pm$ (% der Anzeige + Anzahl der Ziffern).
Temperatur-Koeffizient = Genauigkeit $\times 0,1/^{\circ}\text{C}$ (-10°C bis 18°C ; 28°C bis 55°C)

Allgemein

Meßwertanzeigenrate:
ACV, DCV, Diode, Durchgang: ca. 2,3 Mal/Sekunde
Frequenz ca. 1 Mal/Sekunde
Kapazität ca. 0,03 bis 2 Mal/Sekunde
AC + DC ca. 0,5 bis 1 Mal/Sekunde

Anzeigenbalkenrate: ca. 23 Mal/Sekunde
Lebensdauer der Batterie: ca. 600 Stunden

Gleichspannung

Meßbereich	Auflösung	972A	973A	Eingangs- widerstand
		Genauigkeit		
40 mV	10 µV	± (0,3% + 5)	± (0,3% + 5)	10 MΩ (nominal)
400 mV	100 µV	± (0,2% + 1)	± (0,1% + 1)	11 MΩ (nominal)
4 V	1 mV			10 MΩ (nominal)
40 V	10 mV			
400 V	100 mV			
1000 V	1 V		± (0,2% + 1)	

Gegentaktunterdrückung: $> 60 \text{ dB}$ @ 50 oder 60 Hz

Effektive Gleichtaktunterdrückung 1 k Ω Unsymmetrie: $> 120 \text{ dB}$ @ 50 oder 60 Hz

Wechselspannung HP 972A (arithmetischer Mittelwert, kalibriert auf Anzeige rms)

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit				Eingangswiderstand (nominal)
		40 Hz bis 50 Hz	50 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 5 kHz	5 kHz bis 20 kHz	
40 mV	10 µV	± (1% + 10)		Nicht spezifiziert		10 MΩ < 70 pF
400 mV	0,1 mV	± (1% + 3)		Nicht spezifiziert		
4 V	1 mV	± (1% + 3)		± (1,5% + 3)	± (3% + 6)	11 MΩ < 50 pF
40 V	10 mV	± (1% + 2)	± (0,5% + 2)			10 MΩ < 50 pF
400 V	100 mV					
1000 V	1 V	± (1% + 2) (40 Hz bis 500 Hz)		Nicht spezifiziert		

Gleichtaktunterdrückung 1 kΩ Unsymmetrie: > 60 dB @ DC bis 60 Hz
 Ansprechzeit: max. 2 Sekunden

Wechselspannung HP 973A (Echter rms, kalibriert für Sinus)

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit				Eingangswiderstand (nominal)
		40 Hz bis 50 Hz	50 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 5 kHz	5 kHz bis 20 kHz	
40 mV	10 µV	± (1% + 3)	± (1% + 3)	Nicht spezifiziert		10 MΩ < 70 pF
400 mV	0,1 mV				11 MΩ < 50 pF	
4 V	1 mV					
40 V	10 mV		± (0,7% + 3)	± (1,2% + 4)		± (2% + 15)
400 V	100 mV				10 MΩ < 50 pF	
1000 V	1 V	± (1% + 4) (40 Hz bis 500 Hz)		Nicht spezifiziert		

Meßbereich:

40 Hz bis 1 kHz

40 mV bis 400 V Meßbereich

5% bis 100% vom Meßbereich

1000 V Meßbereich

100 V bis 1000 V

1 kHz bis 20 kHz

4 V bis 400 V Meßbereich

10% bis 100% vom Meßbereich

Ansprechzeit: < 2 Sekunden bei festem Meßbereich

Scheitelfaktor: < 3

Gleichtaktunterdrückung (1 kΩ Unsymmetrie): > 60 dB @ DC bis 60 Hz

Wechsel- und Gleichspannung HP 973A
 (Echter rms, berechnet von acV, dcV)

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit			Eingangs- impedanz (nominal)
		DC, 40 Hz bis 1 kHz	DC, 1 kHz bis 5 kHz	DC, 5 kHz bis 20 kHz	
4 V	1 mV	± (1% + 4)	± (1,5% + 6)	± (3% + 18)	11 MΩ < 50 pF
40 V	10 mV				
400 V	100 mV				
1000 V	1 V	± (1% + 6) DC, bis 500 Hz	Nicht spezifiziert		10 MΩ < 50 pF

Meßbereich:

DC, 40 Hz bis 1 kHz

4 V bis 400 V Meßbereich

5% bis 100% vom Meßbereich

DC, 1 kHz bis 20 kHz

1000 V Meßbereich

200 V bis 1000 V

4 V bis 400 V Meßbereich

10% bis 100% vom Meßbereich

Ansprechzeit: < 5 Sekunden bei festem Meßbereich

Scheitelfaktor: < 3

Gleichtaktunterdrückung (1 k Ω Unsymmetrie): > 60 dB @ DC bis 60 Hz**Gleichstrom**

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangs- widerstand	Maximaler Eingangspegel
400 µA	100 nA	± (0,5% + 2)	< 550 Ω	± 0,5 A (mit Sicherung)
4000 µA	1 µA	± (0,8% + 2)		
40 mA	10 µA			
400 mA	100 µA	± (1,0% + 2)	< 8 Ω	
10 A	10 mA		< 0,05 Ω	± 15 A (mit Sicherung)

Technische Daten

Wechselstrom

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit (40 Hz bis 2 kHz)	Eingangs- widerstand	Maximaler Eingangspegel
400 µA	100 nA	± (1,5% + 4)	< 550 Ω	0,5 Arms (mit Sicherung)
4000 µA	1 µA		< 8 Ω	
40 mA	10 µA			
400 mA	100 µA		< 0,05 Ω	15 Arms (mit Sicherung)
10 A	10 mA			

HP 972A mittlere Ansprechzeit

HP 973A rms Ansprechzeit, Scheitelfaktor <3, spezifiziert für 5% bis 100% des Meßbereichs

Widerstand

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Meßstrom	Maximale Spannung bei unterbrochenem Stromkreis
400 Ω	100 mΩ	± (0,2% + 1) ¹	< 0,8 mA	< 3,2 V
4,0 kΩ	1 Ω	± (0,2% + 1)	< 80 μA	< 1,1 V
40 kΩ	10 Ω		< 10 μA	
400 kΩ	100 Ω		< 1,1 μA	
4,0 MΩ	1 kΩ	± (0,5% + 1)	< 110 nA	
40 MΩ	10 kΩ	± (1,2% + 1)		

¹ Nach Nullabgleich der Eingangsleitungen. Nullabgleichsbereich bis zu 9,9 Ω .

Durchgang

Meßstrom: 0,8 mA nominal
Angezeigter Widerstand: 0 Ω bis 400 Ω
Alarm: ertönt, wenn Eingangssignal < 20 Ω

Spannung bei unterbrochenem Stromkreis: < 3,2 Vpeak
Eingangsschutz: 660 Vrms (Sinus)
Auflösung: 100 m Ω

Diode

Meßstrom: +0,5 mA nominal @ 0,6 V
Angezeigte Spannung: 0 V bis 2.000 V
Genauigkeit: $\pm (1\% + 2)$

Spannung bei offenem Stromkreis: < 3,2 Vpeak
Eingangsschutz: 660 Vrms (Sinus)
Auflösung: 1 mV

Kapazität

Meßbereich	Auflösung	Genauigkeit
10 nF	10 pF ¹	$\pm (2\% + 3)$
100 nF	100 pF	
1000 nF	1 nF	$\pm (1,2\% + 2)$
10 μ F	10 nF	
100 μ F	100 nF	$\pm (3\% + 2)$
1000 μ F	1 μ F	

¹ Nach Nullabgleich der Eingangskabel

Verwendete Methode: Ladung/Entladung des Testkondensators

Maximale Anzeige 1199

Technische Daten

Frequenz (Volt)

Frequenzmeßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangsspannung (rms)	Maximaler Eingangspegel
2 Hz bis 99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm (0,02\% + 1)$	0,2 V bis 400 V	660 Vrms
90 Hz bis 999,0 Hz	0,1 Hz		0,4 V bis 400 V	
900 Hz bis 9999 Hz	1 Hz		0,8 V bis 100 V	
9,00 kHz bis 99,99 kHz	10 Hz		2 V bis 100 V	100 Vrms
90 kHz bis 200 kHz	100 Hz			

Frequenz (Ampere)

Frequenzmeßbereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangsstrom (rms)	Maximaler Eingangspegel
2 Hz bis 99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm (0,02\% + 1)$	50 μ A bis 10 A	15 A (mit Sicherung)
90 Hz bis 999,0 Hz	0,1 Hz			
900 Hz bis 9999 Hz	1 Hz			

Ansprechzeit max. 3 Sekunden bei festem Meßbereich

Temperatur (5 k Ω @ 25° C Thermistorfühler)

	° C	° F
Meßbereich	-80° bis 150°	-112° bis 302°
Auflösung	0,1°	0,2°
Genauigkeit ¹	$\pm 0,3^\circ \text{ C}$	$\pm 0,5^\circ \text{ F}$

¹ Die Genauigkeitsangabe berücksichtigt nicht einen Thermistor-Fehler von 5 k Ω .

Temperatur HP 973A (Typ K Thermofühler)

	° C	° F
Meßbereich	-50° bis 700°	-58° bis 1292°
Auflösung	1°	1°
Genauigkeit ¹	$\pm (2\% + 2^\circ)$	$\pm (2\% + 4^\circ)$

¹ Die Genauigkeitsangabe berücksichtigt keinen Fehler des Thermofühler Typ K.

dBm HP 973A (600 Ω , 1 mW Referenz)

Funktion	Eingangspegel	Eingangs- spannung	Genauigkeit		
			40 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 5 kHz	5 kHz bis 20 kHz
ACmV	-51,8 dBm bis -5,7 dBm	2,0 mV bis 400 mV	± 0,3 dBm	Nicht spezifiziert	
AC V	-11,8 dBm bis -5,7 dBm	0,2 V bis 0,4 V	± 0,2 dBm		
	-5,7 dBm bis 53,3 dBm	0,4 V bis 360 V		± 0,2 dBm	± 0,7 dBm
		53,3 dBm bis 62,2 dBm	360 V bis 1000 V	± 0,2 dBm 40 Hz bis 500 Hz	Nicht spezifiziert

2

2 - 24

English

Chapter 1

Deutsch

Chapter 2

Français

Chapter 3

Español

Chapter 4

Italiano

Chapter 5

Adjustments / Calibration Table / Disassembly

Chapter 6

Service Centers / Conformity

Chapter 7

Garantie/Maintenance

Garantie limitée à 3 ans

Ce que couvre la garantie

Le multimètre HP 972A ou HP 973A est garanti par Hewlett-Packard pièces et main-d'oeuvre contre tout vice de fabrication, pendant une durée de trois ans à compter de la date d'achat. En cas de revente de l'appareil à un tiers, ou de cession à titre gratuit, la garantie est transférée automatiquement au nouveau propriétaire, et elle reste effective pendant la période de trois ans définie lors de l'achat. Pendant cette période, Hewlett-Packard choisira, à sa discrétion, soit de réparer, soit de remplacer gratuitement l'appareil défectueux ; pour cela, l'utilisateur devra envoyer l'appareil à un centre de maintenance agréé Hewlett-Packard en payant les frais d'expédition.

Ce qui n'est pas couvert

La garantie qui précède ne pourra s'appliquer aux défauts résultant d'une utilisation incorrecte, ou d'une maintenance ou d'une modification qui n'a pas été effectuée par un centre de maintenance agréé Hewlett-Packard.

Aucune autre garantie expresse n'est accordée. Le seul recours de l'acheteur est la réparation ou le remplacement du produit. **TOUTE AUTRE GARANTIE IMPLICITE LIEE AU CARACTERE COMMERCIALISABLE DU PRODUIT OU A SON ADAPTATION A UN USAGE PARTICULIER EST LIMITEE A LA DUREE DE TROIS ANS DEFINIE PAR ECRIT DANS CETTE GARANTIE.** Certains états, certaines provinces et certains pays n'admettent pas le principe d'exclusion ou de limitation de responsabilité pour les dommages directs, indirects, spéciaux, secondaires ou conséquents, aussi l'acheteur peut-il ne pas être concerné par la limitation et l'exclusion définies ci-dessus.

La garantie donne à l'acheteur des droits particuliers ; selon le pays dans lequel il réside, il pourra également bénéficier d'autres droits.

Maintenance

Hewlett-Packard possède des centres de maintenance dans de nombreux pays, qui assurent à tout moment la réparation des produits, que ceux-ci soient ou non sous garantie. Les réparations sont payantes après expiration de la garantie. Dans les 30 jours qui suivent l'achat, la réparation et le remplacement sont du ressort du service commercial. Après 30 jours, l'acheteur devra s'adresser au centre de maintenance agréé le plus proche.

Les produits Hewlett-Packard sont généralement réparés et réexpédiés dans les cinq (5) jours ouvrables qui suivent leur réception par le centre de maintenance. Il s'agit d'une durée moyenne qui peut varier selon la période de l'année et la charge de travail du centre. La durée totale pendant laquelle l'acheteur reste privé de son appareil dépend largement de la durée d'expédition de celui-ci.

Multimètres HP 972A et 973A

Table des matières

Garantie/Maintenance	3-2	Caractéristiques	3-15
Garantie limitée à 3 ans	3-2	Généralités	3-15
Maintenance	3-2	Tension CC	3-15
Consignes de sécurité	3-4	Tension CA HP 972A	3-16
Symboles de sécurité	3-4	Tension CA HP 973A	3-16
Fonctionnement	3-6	Tension CA + CC HP 973A	3-17
Les bornes, le volet et les fils de test	3-6	Courant CC	3-17
Commutateur de fonctions	3-7	Courant CA	3-18
Touches de fonction	3-8	Résistance	3-18
Touches de fonction et tableau de commutation des fonctions	3-11	Continuité	3-18
Affichage	3-12	Jonction de diode	3-18
Signaux sonores	3-12	Capacité	3-19
Etalonnage et réglage	3-13	Fréquence (volts)	3-19
Équipement de test requis	3-13	Fréquence (ampères)	3-19
Procédure d'étalonnage	3-13	Température	3-20
Entretien	3-13	Température HP 973A	3-20
Remplacement des piles	3-13	dBm HP 973A	3-20
Remplacement des fusibles	3-14	Adjustments	6-1
Dépannage	3-14	Calibration Table	6-1
Nettoyage	3-14	Replaceable Parts/Accessories	6-4
Pièces détachées/Accessoires	3-14	Disassembly	6-5

Consignes de sécurité

Les remarques précédées des mentions ATTENTION ou AVERTISSEMENT, apparaissant dans les pages de ce document, doivent être respectées pour assurer la sécurité de l'utilisateur et conserver le multimètre en parfait état de fonctionnement.

Symboles de sécurité



Signifie que l'utilisateur doit se reporter à certaines informations figurant dans ce manuel ou dans un autre document.

3



Signale la présence de tensions dangereuses en certains points de l'appareil.

AVERTISSEMENT



POUR PREVENIR TOUT RISQUE D'ELECTROCUTION et éviter d'endommager l'appareil, n'appliquez jamais de tensions supérieures à $\pm 1\,000\text{ Vcc}$ ou $1\,000\text{ Veff.}$ entre une borne quelconque de l'appareil et la terre. Prenez des précautions lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à 60 Vcc ou 42 Vcrête. Assurez-vous du bon état des fils de test.

AVERTISSEMENT



RISQUE D'ELECTROCUTION. N'effectuez aucune mesure si le boîtier est endommagé ou si le capot arrière a été retiré. Débranchez toutes les entrées avant de retirer le capot.

AVERTISSEMENT



RISQUE D'ELECTROCUTION ou D'INCENDIE. N'exposez pas ce multimètre à la pluie ou à une humidité excessive. Ne l'utilisez pas en présence de gaz ou de vapeurs inflammables.

AVERTISSEMENT



RISQUE D'ELECTROCUTION. L'étalonnage et les tests de fonctionnement ne doivent être effectués que par du personnel qualifié. N'effectuez pas ce type de procédure si vous n'êtes pas qualifié pour le faire.

ATTENTION



Pour éviter d'endommager le multimètre avec des entrées supérieures à 250 Vcc ou Vca, débranchez les fils de test avant de changer de fonction. Ne dépassez pas les limites maximales autorisées, indiquées ci-dessous.

Fonction	Entrée maximale
$\sim$ 10 A	± 15 A (cc ou ca eff.)
$\sim$ mA ou μ A	± 500 mA (cc ou ca eff.)
Test de jonction, résistance, continuité, température	660 Veff. (sinusoïdal)
Fréquence	660 Veff. (5 Hz à 10 kHz) 100 Veff. (10 kHz à 100 kHz)
$\sim$ V	$\pm 1\,000$ Vcc ou Veff. (sinusoïdal)

La tension d'entrée maximale entre les bornes d'entrée et la terre est de $\pm 1\,000$ V (cc ou ca eff.).

Fonctionnement

1 Les bornes, le volet et les fils de test

3

VOLET DE SECURITE

Pour les mesures de courant, ouvrez le volet en le faisant glisser vers l'arrière. Pour que l'ouverture soit possible, le commutateur de fonctions doit être dans l'une des positions de mesure de courant.

Si vous voulez choisir une autre fonction de mesure avec le commutateur, refermez le volet.

FIL ROUGE

Mesures de courant (0 A à 10 A)
Mesures de fréquence (ampères)

FIL ROUGE

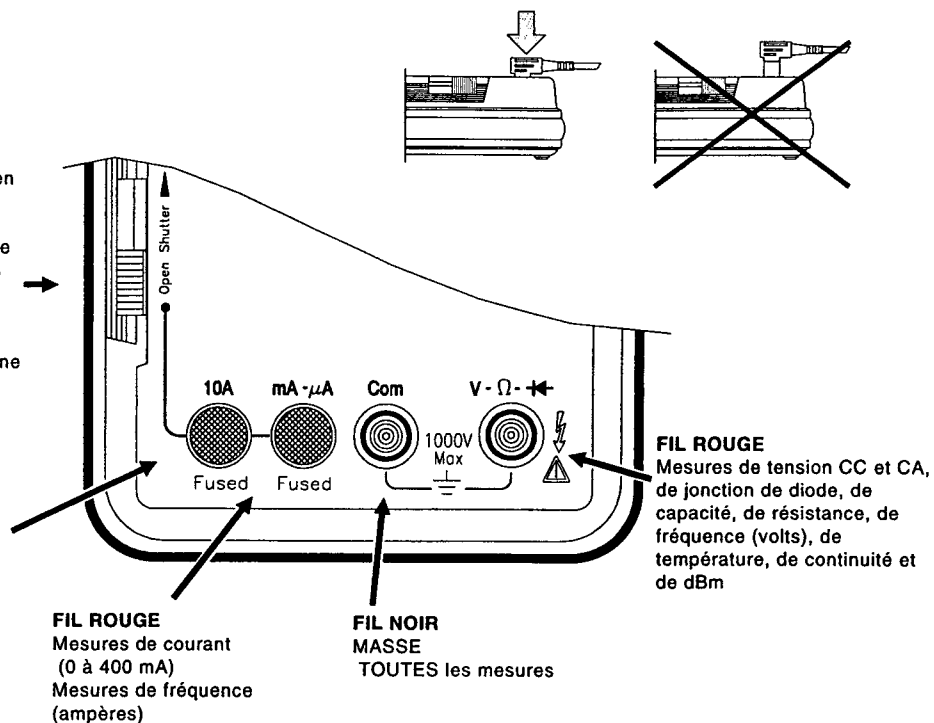
Mesures de courant (0 à 400 mA)
Mesures de fréquence (ampères)

FIL NOIR

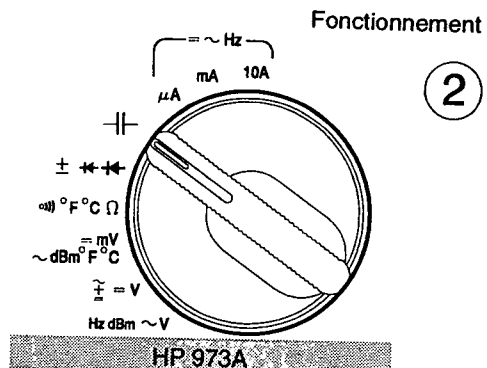
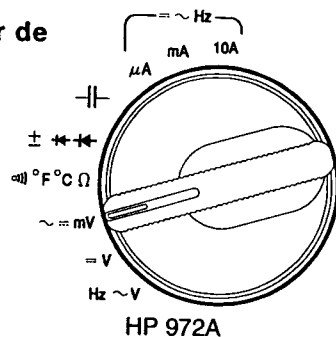
MASSE
TOUTES les mesures

FIL ROUGE

Mesures de tension CC et CA, de jonction de diode, de capacité, de résistance, de fréquence (volts), de température, de continuité et de dBm



Commutateur de fonctions



3

Position commutateur	Affichage	Select	Select	Select	Select
10A	Courant CC (10 mA à 10 A)	Courant CA (10 mA à 10 A)	Fréquence ¹ (2 Hz à 10 kHz)		
mA	Courant CC (10 µA à 0,4 A)	Courant CA (10 µA à 0,4 A)	Fréquence ¹ (2 Hz à 10 kHz)		
µA	Courant CC (0,1 µA à 4 mA)	Courant CA (0,1 µA à 4 mA)	Fréquence ¹ (2 Hz à 10 kHz)		
+	Capacité (10 pF à 1 000 µF)				
+	Test de jonction (0 à 2 V)	Test jonction auto (0 à ±2 V)			
Ω	Résistance (0,1 Ω à 40 MΩ)	Continuité (alarme à < 20 Ω)	Température en °F (-112 °F à 302 °F)	Température en °C (-80 °C à 150 °C)	
mV	Volts CC (10 µV à 400 mV)	Volts CA (10 µV à 400 mV)	dBm (-59,9 à -5,7 dBm)	Température en °F (-58 °F à 1292 °F)	Température en °C (-50 °C à 700 °C)
= V	Volts CC (1 mV à 1 000 V)	Volts CC + CA (jusqu'à 1 000 V)			
~ V	Volts CA (jusqu'à 1 000 V)	Fréquence ¹ (2 Hz à 200 kHz)	dBm (-19,9 à 62,2 dBm)		

¹ L'afficheur secondaire affiche la valeur d'entrée CA.

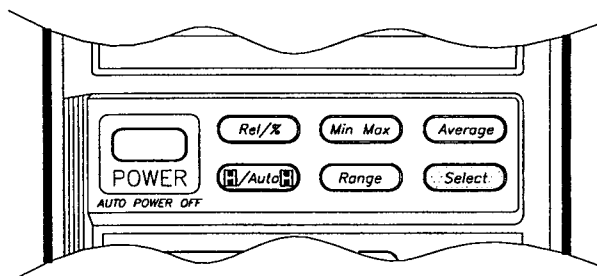
Fonctionnement

3 Touches de fonction

Alimentation



Mise hors tension automatique au bout de 30 minutes. Emission d'un signal sonore 30 secondes avant la mise hors tension. **Mise hors tension** si l'entrée est $< 80\text{ V}$ ou $< 400\text{ mA}$. **Economie d'énergie** si l'entrée est $> 80\text{ V}$ ou $> 400\text{ mA}$, affichage de la dernière mesure, réduction de la consommation. Pour annuler la fonction, appuyez sur n'importe quelle touche ou changez de fonction. Pour la désactiver, maintenez la touche  enfoncée pendant 2 secondes au moment de la mise sous tension de l'appareil.



Relative/Pourcentage

Touche	Effet	Afficheur principal	Afficheur secondaire
	Prend pour référence la dernière mesure affichée.	Chaque mesure s'effectue par rapport à la valeur de référence (différence).	Valeur de référence
	Calcule la variation en pourcentage par rapport à la référence.	Chaque mesure est la variation en pourcentage par rapport à la référence.	Valeur de référence
	Annule la fonction Relative/%.	Valeur mesurée	Plage

Effectuez un **réglage du zéro** lorsque vous utilisez la plage $400\ \Omega$ ou la plage 40 mV et lorsque la valeur affichée est inférieure à 99, en court-circuitant les fils de test et en appuyant sur cette touche. Effectuez un **réglage du zéro** sur la plage de capacité 10 nF avec les fils en circuit ouvert. Pour effacer le zéro enregistré, mettez l'appareil hors tension, puis de nouveau sous tension.

Minimum/Maximum ¹

Touche	Effet	Afficheur principal	Afficheur ² secondaire
	Commence l'enregistrement des valeurs minimale et maximale.	Chaque valeur mesurée	Temps écoulé
	Affiche le maximum enregistré.	Mesure du maximum	Temps du maximum
	Affiche le minimum enregistré.	Mesure du minimum	Temps du minimum
	Affiche la dernière mesure enregistrée.	Dernière mesure	Temps écoulé
	Interrompt temporairement l'enregistrement des valeurs minimale et maximale.	Maintient l'affichage.	Temps total écoulé
	Reprend l'enregistrement des valeurs minimale et maximale.	Chaque valeur mesurée	Temps écoulé
	Appuyez pendant 1 seconde pour annuler.	—	—

¹ La mise hors tension automatique et le réglage de plage automatique sont désactivés lorsque Min/Max est sélectionné. L'indicateur à barres affiche les valeurs minimale et maximale de l'indicateur et les conserve.

² Le temps est enregistré et affiché en minutes, jusqu'au maximum possible enregistrable qui est de 1 999 minutes.

L'enregistrement s'arrête lorsque ce maximum est atteint.

³ L'indicateur H est affiché lorsque l'enregistrement Min/Max est interrompu temporairement.

Moyenne

Touche	Effet	Afficheur principal	Afficheur secondaire
	La valeur affichée est la moyenne des huit dernières mesures.	Valeur moyenne des huit dernières mesures	Plage
	Désactive le calcul de moyenne des mesures.	Chaque mesure	Plage

Fonctionnement

Maintien/Auto-maintien

Touche	Effet	Afficheur principal	Afficheur secondaire
	Maintient la valeur de la mesure sur l'afficheur.	Valeur de mesure lorsque la touche est enfoncée.	Valeur d'entrée
	Active la fonction d'auto-maintien. ¹	Valeur d'entrée	Plage
	Annule la fonction de maintien.	Valeur de mesure	Plage

¹ Fonctionnement en auto-maintien. Lorsque la mesure devient stable, le multimètre émet un signal sonore et conserve la mesure stabilisée. Si l'on retire la sonde du circuit de mesure, l'appareil affiche la dernière mesure stabilisée et la maintient.

Plage

Touche	Effet	Afficheur principal	Afficheur secondaire
	Passe du réglage de plage auto. au réglage manuel.	Valeur mesurée	Plage
	Passe à la plage manuelle supérieure SUIVANTE chaque fois que l'on appuie sur la touche.	Valeur mesurée	Plage
 	Revient au réglage automatique de plage lorsque l'on appuie 1 seconde sur la touche.	Valeur mesurée	Plage

¹ Lorsque la plage la plus haute est atteinte, la séquence recommence à la plage la plus basse.

Sélection



Cette touche permet d'accéder aux fonctions marquées en bleu sur le multimètre. Voir le tableau de la page 3-7.

Pour tester l'afficheur, maintenez cette touche enfoncée au moment de la mise sous tension de l'appareil.

HP 973A : tous les indicateurs ne sont pas allumés pendant ce test.

Touches de fonction et tableau de commutation des fonctions

Fonction	Relative ²	% (Pourcentage)	Min/Max ⁵	Moyenne	Maintien	Auto-maintien	Plage
$\sim \mu A, mA$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
$\sim 10A$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
Hz (ampères) ⁶					• ³		• ⁴
$\pm$ ⁷	• ¹	•			•		
$\pm$	•	•			• ⁶	•	
$\pm$					• ⁶		
Ω	• ¹	•	•	•	• ⁶	•	•
Ω					•		
°F, °C Therm ⁷	•		•		•		
$\sim mV$	• ¹	•	•	•	• ⁶		•
$\sim mV$	•	•	•	•	• ⁶		•
dBm ^{7 3}	•				•		•
°F, °C Th.couple ⁷	•		•		•		
$\sim V$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
$\sim V$					•		•
$\sim V$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
Hz (volts) ⁶					• ³		• ⁴
dBm ^{7 3}	•				•		•

¹ Réglage du zéro si valeur affichée < 99 sur la plus petite plage.

² L'afficheur secondaire affiche la valeur de référence.

³ L'afficheur secondaire affiche la tension d'entrée CA.

⁴ Modifie l'atténuation d'entrée, la fréquence est toujours en plage auto.

⁵ L'afficheur secondaire affiche le temps écoulé (en minutes).

⁶ L'afficheur secondaire et l'indicateur à barres sont rafraîchis en même temps que la valeur d'entrée.

⁷ L'indicateur à barres ne s'affiche pas.

Fonctionnement

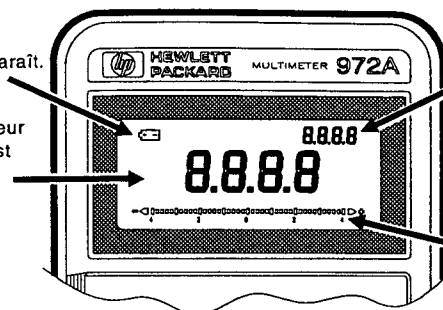
4

Affichage

Indicateur de piles faibles
Remplacez les piles lorsqu'il apparaît.

Afficheur principal
(Les indicateurs sont représentés à l'intérieur de la couverture.) Le nombre de chiffres est fixé par plage et par fonction. Affichage de "O.L." en cas de surcharge.

Clignotement de tout l'afficheur :
en cas de surtension ;
pendant la vérification du fusible de mesure de courant.



Afficheur secondaire
Affiche :

la plage (avec la plupart des fonctions) ;
la valeur d'entrée CA (fréquence) ;
la valeur de référence (Relative/%) ;
la durée écoulée (Min/Max).

Indicateur à barres

Actif pour toutes les fonctions, sauf :
capacité, température, CA + CC
et dBm

3

Signaux sonores

	Mise sous tension : premier signal sonore à la mise sous tension ; deuxième signal lorsque l'appareil commence à mesurer.
	Un signal sonore : retentit chaque fois que l'on appuie sur une touche de fonction autorisée ; retentit à l'enregistrement d'une nouvelle valeur supérieure ou inférieure en Min/Max.
	Signaux sonores se répétant régulièrement : retentissent lorsqu'une mesure est stable en Auto-maintien.
	Signaux sonores rapprochés : retentissent lorsque l'on utilise des bornes d'entrée incorrectes pour la fonction choisie ; retentissent en cas de surcharge sur les bornes de mesure.
	Tonalité continue : retentit lorsque l'on mesure une résistance < 20 Ω avec la fonction continuité.
	Mise hors tension auto/Economie d'énergie auto : doubles signaux sonores pendant 30 secondes ; long signal juste avant la mise hors tension. Annulez en changeant la position du commutateur ou en appuyant sur une touche quelconque.

Etalonnage et réglage

Equipement de test requis

La précision de la source utilisée pour l'étalonnage doit être au moins aussi bonne que celle indiquée dans les caractéristiques de l'appareil.

Procédure d'étalonnage

Conditions ambiantes pour l'étalonnage : $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $< 80\text{ \% HR}$
Périodicité de l'étalonnage : 1 an

- 1 Débranchez toutes les entrées du multimètre et ouvrez le boîtier comme indiqué à la page 6-5.
- 2 Installez des piles neuves (dont le type est indiqué ci-dessous) et refermez le capot. Mettez le multimètre sous tension et laissez-le chauffer pendant 30 minutes. Ouvrez le boîtier.
- 3 Réglez la fonction et la plage du multimètre, et la sortie de la source aux valeurs spécifiées pour chaque étape de l'étalonnage dans le tableau de la page 6-1.
- 4 Si nécessaire, effectuez les réglages indiqués dans le tableau d'étalonnage, afin d'amener la valeur affichée dans les limites adéquates.

ATTENTION



Des tensions dangereuses sont présentes pendant la procédure d'étalonnage. L'étalonnage ne doit être effectué que par des techniciens qualifiés. Utilisez un outil de réglage isolant.

Entretien

Remplacement des piles

Remplacez les piles lorsque le symbole s'affiche, ou avant de procéder à l'étalonnage. Il faut remplacer les deux piles en même temps. Utilisez des piles alcalines de haute qualité de type AA (IEC LR6). Si l'appareil doit rester longtemps inutilisé, retirez les piles. Reportez-vous au schéma de démontage de la page 6-5.

Entretien

Remplacement des fusibles

Leur emplacement est représenté sur le schéma de la page 6-5. La liste des pièces détachées de la page 6-4 indique le type de fusible à utiliser. Pour vérifier les fusibles, procédez comme indiqué dans le tableau Dépannage ci-dessous.



ATTENTION

Pour assurer une sécurité permanente, n'utilisez que des fusibles de calibre approprié.

Dépannage

Problème	Cause possible	Action suggérée
Pas de mise sous tension	Piles mortes	Remplacez les piles.
Pas de mise hors tension	Limite d'entrée dépassée	Retirez les fils et appuyez sur une touche.
Clignotement de l'afficheur et signaux sonores rapprochés	Limite d'entrée dépassée	Retirez les fils et appuyez sur une touche.
	Les fils ne sont pas branchés dans les bornes correspondant à cette fonction.	Déplacez les fils ou tournez le commutateur de fonctions.
Indicateur de pile allumé	Tension des piles faible	Remplacez les piles.
Pas de mesure de courant 10 A ou mA μ A	Fusible d'entrée fondu	Vérifiez le fusible. Branchez le fil entre l'entrée V et la borne 10A ou mA μ A. L'appareil émet des signaux sonores rapprochés si le fusible est correct. Remplacez le fusible s'il n'y a pas de signal sonore.

Nettoyage

Essuyer l'instrument avec un chiffon doux imbibé d'eau savonneuse. Ne pas le tremper dans l'eau.

Ne pas utiliser de produits chimiques ou de solvants.

Pièces détachées/Accessoires

Voir tableau de la page 6-5.

Caractéristiques

Périodicité de l'étalonnage : un an minimum. Ces caractéristiques sont définies à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $< 80\% \text{ HR}$.
 Précision = $\pm (\% \text{ de la mesure} + \text{nombre de chiffres})$
 Coefficient de température = Précision $\times 0,1/^{\circ}\text{C}$ (-10°C à 18°C ; 28°C à 55°C)

Généralités

Vitesse d'affichage des mesures :
 VCA, VCC, diode, continuité : environ 2,3 fois/seconde
 Fréquence : environ 1 fois/seconde
 Capacité : environ 0,03 à 2 fois/seconde
 CA + CC : environ 0,5 à 1 fois/seconde

Vitesse d'affichage de l'indicateur à barres : environ 23 fois/seconde
 Durée de vie de la pile : environ 600 heures

Tension CC

Plage	Résolution	972A	973A	Résistance d'entrée
		Précision		
40 mV	10 μV	± (0,3 % + 5)	± (0,3 % + 5)	10 MΩ (nominale)
400 mV	100 μV	± (0,2 % + 1)	± (0,1 % + 1)	11 MΩ (nominale)
4 V	1 mV			10 MΩ (nominale)
40 V	10 mV			
400 V	100 mV			
1 000 V	1 V		± (0,2 % + 1)	

Taux de réjection en mode normal : $> 60 \text{ dB}$ à 50 ou 60 Hz

Taux de réjection en mode commun effectif (avec déséquilibre de 1 k Ω) : $> 120 \text{ dB}$ à 50 ou 60 Hz

Caractéristiques

Tension CA HP 972A (réponse à la moyenne, étalonné pour afficher en Veff.)

Plage	Résolution	Précision				Impédance d'entrée (nominale)
		40 Hz à 50 Hz	50 Hz à 1 kHz	1 kHz à 5 kHz	5 kHz à 20 kHz	
40 mV	10 µV	± (1 % + 10)		Non spécifiée		10 MΩ < 70 pF
400 mV	0,1 mV	± (1 % + 3)		Non spécifiée		
4 V	1 mV	± (1 % + 3)				
40 V	10 mV	± (1 % + 2)	± (0,5 % + 2)	± (1,5 % + 3)	± (3 % + 6)	11 MΩ < 50 pF
400 V	100 mV					10 MΩ < 50 pF
1 000 V	1 V					
± (1 % + 2) (40 Hz à 500 Hz)				Non spécifiée		

Taux de réjection en mode commun (avec déséquilibre 1 k Ω) : > 60 dB de CC à 60 Hz
Temps de réponse : 2 secondes maximum

Tension CA HP 973A (Veff. vrai, étalonné pour les signaux sinusoïdaux)

Plage	Résolution	Précision				Impédance d'entrée (nominale)
		40 Hz à 50 Hz	50 Hz à 1 kHz	1 kHz à 5 kHz	5 kHz à 20 kHz	
40 mV	10 µV	± (1 % + 3)	± (1 % + 3)	Non spécifiée		10 MΩ < 70 pF
400 mV	0,1 mV					
4 V	1 mV		± (0,7 % + 3)	± (1,2 % + 4)	± (2 % + 15)	11 MΩ < 50 pF
40 V	10 mV					
400 V	100 mV					
1 000 V	1 V	± (1 % + 4) (40 Hz à 500 Hz)		Non spécifiée		10 MΩ < 50 pF

Plage de mesure :

40 Hz à 1 kHz

1 kHz à 20 kHz

Plage 40 mV à 400 V

Plage 1 000 V

Plage 4 V à 400 V

5 % à 100 % de la plage

100 V à 1 000 V

10 % à 100 % de la plage

Temps de réponse : < 2 secondes sur plage fixe

Facteur de crête : < 3

Taux de réjection en mode commun (avec déséquilibre de 1 k Ω) : > 60 dB de CC à 60 Hz

Caractéristiques

Tension CA + CC HP 973A (Veff. vrai, calculé à partir de Vca et Vcc)

Plage	Résolution	Précision			Impédance d'entrée (nominale)
		CC, 40 Hz à 1 kHz	CC, 1 kHz à 5 kHz	CC, 5 kHz à 20 kHz	
4 V	1 mV	± (1 % + 4)	± (1,5 % + 6)	± (3 % + 18)	11 MΩ < 50 pF
40 V	10 mV				
400 V	100 mV				
1 000 V	1 V	± (1 % + 6) CC à 500 Hz	Non spécifiée		10 MΩ < 50 pF

Plage de mesure :

CC, 40 Hz à 1 kHz

Plage 4 V à 400 V

5 % à 100 % de la plage

CC, 1 kHz à 20 kHz

Plage 1 000 V

200 V à 1 000 V

Plage 4 V à 400 V

10 % à 100 % de la plage

Temps de réponse : < 5 secondes sur plage fixe

Facteur de crête : < 3

Taux de réjection en mode commun (avec déséquilibre 1 kΩ) : > 60 dB de CC à 60 Hz

3

Courant CC

Plage	Résolution	Précision	Résistance d'entrée	Entrée maximale
400 μA	100 nA	± (0,5 % + 2)	< 550 Ω	± 0,5 A (fusible)
4 000 μA	1 μA	± (0,8 % + 2)		
40 mA	10 μA			
400 mA	100 μA	± (1,0 % + 2)	< 8 Ω	± 15 A (fusible)
10 A	10 mA		< 0,05 Ω	

Caractéristiques

Courant CA

Plage	Résolution	Précision (40 Hz à 2 kHz)	Résistance d'entrée	Entrée maximale
400 μ A	100 nA	$\pm (1,5 \% + 4)$	< 550 Ω	0,5 Aeff. (fusible)
4 000 μ A	1 μ A			
40 mA	10 μ A		< 8 Ω	
400 mA	100 μ A			15 Aeff. (fusible)
10 A	10 mA		< 0,05 Ω	

HP 972A : réponse à la moyenne

HP 973A : réponse eff., facteur de crête < 3, spécifiée entre 5% et 100% de la plage

Résistance

Plage	Résolution	Précision	Courant de test	Tension max. de circuit ouvert
400 Ω	100 mΩ	± (0,2 % + 1) ¹	< 0,8 mA	< 3,2 V
4,0 kΩ	1 Ω	± (0,2 % + 1)	< 80 μA	< 1,1 V
40 kΩ	10 Ω		< 10 μA	
400 kΩ	100 Ω		< 1,1 μA	
4,0 MΩ	1 kΩ	± (0,5 % + 1)	110 nA	
40 MΩ	10 kΩ	± (1,2 % + 1)		

¹ Après réglage du zéro des fils d'entrée. La plage de réglage du zéro va jusqu'à 9,9 Ω .

Continuité

Courant de mesure : 0,8 mA nominal

Résistance affichée : 0 Ω à 400 Ω

Signal sonore : émission sur entrée < 20 Ω

Tension de circuit ouvert : < 3,2 V crête

Protection d'entrée : 660 Veff. (sinusoïdal)

Résolution : 100 m Ω

Jonction de diode

Courant de mesure : +0,5 mA nominal à 0,6 V

Tension affichée : 0 V à 2,000 V

Précision : $\pm (1 \% + 2)$

Tension de circuit ouvert : < 3,2 V crête

Protection d'entrée : 660 Veff. (sinusoïdal)

Résolution : 1 mV

Capacité

Plage	Résolution	Précision
10 nF	10 pF ¹	± (2 % + 3)
100 nF	100 pF	
1 000 nF	1 nF	
10 µF	10 nF	± (1,2 % + 2)
100 µF	100 nF	
1 000 µF	1 µF	± (3 % + 2)

Après réglage du zéro des fils d'entrée

Méthode utilisée : Charge et décharge du condensateur sous test

Affichage maximum 1199

3

Fréquence (volts)

Plage de fréquence	Résolution	Précision	Tension d'entrée (eff.)	Entrée maximale
2 Hz à 99,99 Hz	0,01 Hz	± (0,02 % + 1)	0,2 V à 400 V	660 Veff.
90 Hz à 999,0 Hz	0,1 Hz		0,4 V à 400 V	
900 Hz à 9 999 Hz	1 Hz		0,8 V à 100 V	
9,00 kHz à 99,99 kHz	10 Hz		2 V à 100 V	100 Veff.
90 kHz à 200 kHz	100 Hz			

Fréquence (ampères)

Plage de fréquence	Résolution	Précision	Courant d'entrée (eff.)	Entrée maximale
2 Hz à 99,99 Hz	0,01 Hz	± (0,02 % + 1)	50 µA à 10 A	15 A (fusible)
90 Hz à 999,0 Hz	0,1 Hz			
900 Hz à 9 999 Hz	1 Hz			

Temps de réponse max. 3 secondes sur plage fixe

Caractéristiques

Température (Sonde à thermistance 5 kΩ à 25 °C)

	°C	°F
Plage de mesure	-80° à 150°	-112° à 302°
Résolution	0,1°	0,2°
Précision ¹	± 0,3°	± 0,5°

¹ La précision ne tient pas compte de l'incertitude sur la thermistance 5 kΩ.

Température HP 973A (Sonde à thermocouple de type K)

	°C	°F
Plage de mesure	-50° à 700°	-58° à 1292°
Résolution	1°	1°
Précision ¹	± (2 % + 2°)	± (2 % + 4°)

¹ La précision ne tient pas compte de l'incertitude sur le thermocouple de type K.

dBm HP 973A (référence 600 Ω, 1 mW)

Fonction	Entrée dBm	Tension d'entrée	Précision		
			40 Hz à 1 kHz	1 kHz à 5 kHz	5 kHz à 20 kHz
CA mV	-51,8 dBm à -5,7 dBm	2,0 mV à 400 mV	± 0,3 dBm	Non spécifiée	
CA V	-11,8 dBm à -5,7 dBm	0,2 V à 0,4 V	± 0,2 dBm		
	-5,7 dBm à 53,3 dBm	0,4 V à 360 V		± 0,2 dBm	± 0,7 dBm
		53,3 dBm à 62,2 dBm	360 V à 1 000 V	± 0,2 dBm 40 Hz à 500 Hz	Non spécifiée

English

Chapter 1

Deutsch

Chapter 2

Français

Chapter 3

Español

Chapter 4

Italiano

Chapter 5

Adjustments / Calibration Table / Disassembly

Chapter 6

Service Centers / Conformity

Chapter 7

Garantía/Servicio

Garantía limitada de 3 años

Qué cubre la garantía - Hewlett-Packard garantiza el multímetro HP 972A o HP 973A contra defectos materiales y de fabricación durante tres años a partir de la fecha de compra original. Si se vende el equipo o se regala a otro usuario, la garantía se transferirá automáticamente al nuevo propietario y permanecerá en vigor durante el período original de tres años. Durante el período de garantía, Hewlett-Packard se compromete a reparar o sustituir gratuitamente, a su entera discreción, cualquier producto que resulte ser defectuoso, siempre que se devuelva el producto franqueado a un centro de servicio Hewlett-Packard.

Qué está excluido de la garantía - Esta garantía no será aplicable si el producto sufre daños ocasionados por accidente o un uso indebido, o como resultado de un servicio o de modificaciones no realizadas por un centro autorizado de servicio Hewlett-Packard.

No se ofrece ninguna otra garantía expresa. El recurso exclusivo del cliente consiste en la reparación o sustitución del producto. CUALQUIER OTRA GARANTIA IMPLICITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD QUEDA LIMITADA A LOS TRES AÑOS DE DURACION DE ESTA GARANTIA ESCRITA. Algunos estados, provincias o países prohíben la exclusión o limitación de daños fortuitos o consecuentes, por lo que la anterior limitación podrá no ser aplicable a su caso concreto.

La garantía le confiere derechos concretos, y puede ser titular de otros derechos que varían de un estado, provincia o país a otro.

Servicio

Hewlett-Packard mantiene centros de servicio en numerosos países. Podrá solicitar la reparación de su equipo en un centro de servicio Hewlett-Packard cuando precise servicio, independientemente de que el equipo esté o no cubierto por la garantía. Se aplicará la tarifa oportuna a las reparaciones realizadas una vez concluido el período de garantía. La reparación o sustitución durante los primeros 30 días a partir de la fecha de compra del equipo correrá a cargo del canal de ventas. Transcurridos estos 30 días, póngase en contacto con la oficina de servicio más próxima.

Los productos Hewlett-Packard normalmente se reparan y devuelven al cliente en el plazo de cinco (5) días hábiles a partir de su recepción en un centro de servicio. Se trata de un plazo medio, y puede variar dependiendo de la época del año y de la carga de trabajo del centro de servicio. El tiempo total que permanezca sin su equipo dependerá en gran parte del tiempo de envío.

Multímetros HP 972A y 973A

Contenido

Garantía/Servicio	4-2	Especificaciones	4-16
Garantía limitada de 3 años	4-2	Generales	4-16
Servicio	4-2	Tensión de c.c.	4-16
Resumen de medidas de seguridad	4-4	Tensión de c.a. HP 972A	4-17
Símbolos de seguridad	4-4	Tensión de c.a. HP973A	4-17
Funcionamiento	4-6	Tensión de c.a. + c.c. HP 973A	4-18
Terminales obturador y cables		Intensidad de c.c.	4-18
de prueba	4-6	Intensidad de c.a.	4-19
Conmutador de función	4-7	Resistencia	4-19
Teclas de función	4-8	Continuidad	4-19
Teclas de función y matriz de		Diodo	4-19
conmutación de funciones	4-11	Capacitancia	4-20
Pantalla	4-12	Frecuencia (voltios)	4-20
Audio	4-12	Frecuencia (amperios)	4-20
Calibración y ajuste	4-13	Temperatura	4-21
Equipo de prueba necesario	4-13	Temperatura HP 973A	4-21
Procedimiento de calibración	4-13	dBm HP 973A	4-21
Mantenimiento	4-14	Adjustements	6-1
Cambio de pilas	4-14	Calibration Table	6-1
Cambio de fusibles	4-14	Replaceable Parts/Accessories	6-4
Diagnóstico de problemas	4-14	Disassembly	6-5
Limpieza	4-15	Worldwide Service Centers	7-2
Piezas sustituibles/accesorios	4-15		

Resumen de medidas de seguridad

Deben observarse las PRECAUCIONES y los AVISOS que aparecen en las siguientes páginas para garantizar la seguridad del operador y mantener el multímetro en perfecto estado de funcionamiento.

Símbolos de seguridad



Indica que el operador debe consultar una explicación contenida en este manual o en otra documentación.



Indica terminales en los que pueden existir tensiones peligrosas.

4

AVISO



PARA EVITAR EL PELIGRO DE DESCARGAS ELECTRICAS o daños al multímetro, no aplique más de ± 1000 Vcc o 1000 Vrms entre un terminal cualquiera y masa. Preste atención cuando trabaje con tensiones superiores a 60 Vcc o 42 Vpico. Compruebe que los cables de prueba se encuentran en perfecto estado.

AVISO



POSIBLE DESCARGA ELECTRICA. No realice medidas si el exterior del equipo presenta daños o si la cubierta posterior está retirada. Retire todas las entradas eléctricas antes de retirar la cubierta posterior.

AVISO



POSIBLE DESCARGA ELECTRICA o RIESGO DE INCENDIO. No permita que el multímetro quede expuesto a la lluvia o la humedad. No utilice el multímetro en presencia de gases o vapores inflamables.

AVISO



POSIBLE DESCARGA ELECTRICA. La calibración y las pruebas de funcionamiento deben encomendarse exclusivamente al personal técnico cualificado. No intente calibrar el instrumento o realizar los procedimientos de prueba a menos que esté cualificado para hacerlo.

**PRECAUCION**

Para evitar dañar el multímetro con entradas superiores a 250 Vcc o Vca, desconecte los cables de prueba antes de cambiar de función. No supere los límites máximos de entrada mostrados a continuación.

Función	Entrada máxima
 10 A	± 15 A (c.c. o c.a. rms)
 mA o μ A	± 500 mA (c.c. o c.a. rms)
Capacitancia, Prueba de diodo, Resistencia, Continuidad, Temperatura	660 Vrms (onda sinusoidal)
Frecuencia	660 V rms 2 Hz a 10 kHz 100 V rms 10 kHz a 200 kHz
 V	± 1000 Vcc o Vrms (onda sinusoidal)

Tensión máxima entre los terminales de entrada y masa ± 1000 V (c.c. o c.a. rms).

Funcionamiento

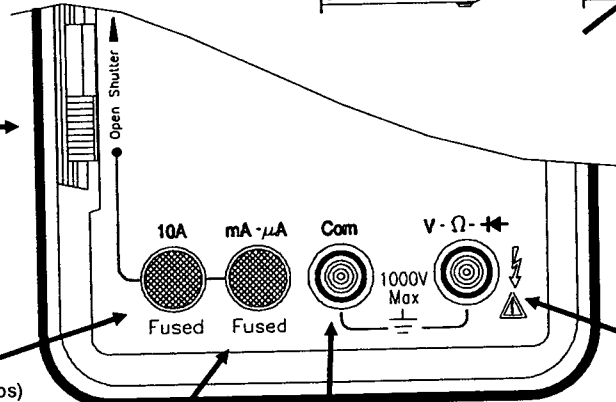
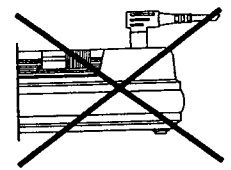
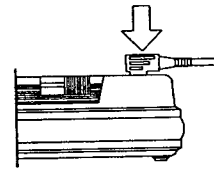
1 Terminales, obturador y cables de prueba

CIERRE DE SEGURIDAD
Deslice hacia arriba para
abrir y conectar la entrada
para medir la intensidad.
El conmutador de función
debe estar en una de las
posiciones de medida de
intensidad para poder abrir
el cierre. **Ciérrelo** para
cambiar el conmutador de
función a cualquier otra
función de medida.

4

CABLE ROJO
Medidas de intensidad
(0 A a 10 A)
Medidas de frecuencia (Amps)

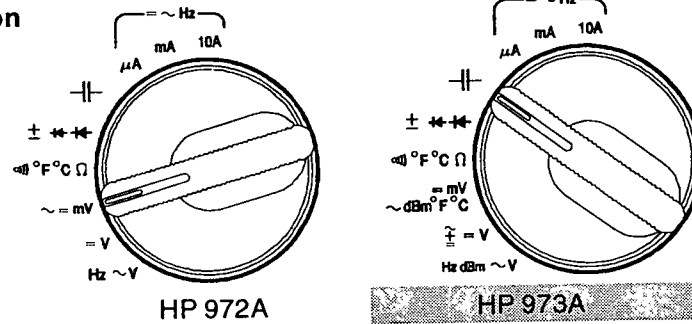
CABLE ROJO
Medidas de intensidad
(0 A a 400 mA)
Medidas de
frecuencia (Amps)



CABLE ROJO
Medidas de tensión de c.c. y
c.a., diodo, resistencia,
frecuencia, temperatura,
continuidad y dBm.

CABLE NEGRO
COMUN A TODAS
las medidas

Conmutador de función



HP 972A

HP 973A

Posición conmutador	Pantalla				
	Select	Select	Select	Select	Select
10 A	Intensidad de c.c. (10 mA a 10 A)	Intensidad de c.a. (10 mA a 10 A)	Frecuencia ¹ (2 Hz a 10 kHz)		
mA	Intensidad de c.c. (10 μA a 0,4 A)	Intensidad de c.a. (10 μA a 0,4 A)	Frecuencia ¹ (2 Hz a 10 kHz)		
μA	Intensidad de c.c. (0,1 μA a 4 mA)	Intensidad de c.a. (0,1 μA a 4 mA)	Frecuencia ¹ (2 Hz a 10 kHz)		
+	Capacitancia (10 pF a 1000 μF)				
+	Prueba de diodo (0 a 2 V)	Prueba automática de diodo (0 a ±2 V)			
Ω	Resistencia (0,1 Ω a 40 MΩ)	Continuidad (alarma a < 20 Ω)	Temperatura en °F (-112° F a 302° F)	Temperatura en °C (-80° C a 150° C)	
mV	Voltios c.c. (10 μV a 400 mV)	Voltios de c.c. (10 μV a 400 mV)	dBm (-59,9 a -5,7 dBm)	Temperatura en °F (-58° F a 1292° F)	Temperatura en °C (-50° C a 700° C)
V	Voltios de c.c. (1 mV a 1000 V)	Voltios de c.c. + c.a. (a 1000 V)			
V	Voltios de c.a. (a 1000 V)	Frecuencia ¹ (2 Hz a 200 kHz)	dBm (-19,9 a 62,2 dBm)		

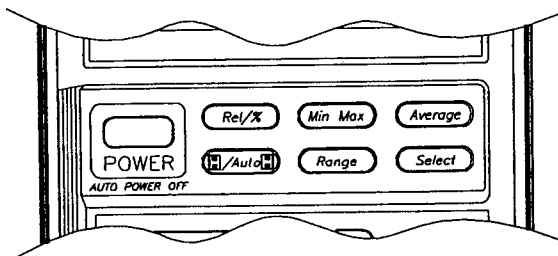
¹ El valor de entrada de c.a. aparece en la pantalla secundaria

3 Teclas de función

Encendido



Apagado automático al cabo de 30 minutos. La alarma se activa 30 segundos antes del apagado. **Apagado** si la entrada $< 80 \text{ V}$ o $< 400 \text{ mA}$. **Ahorro de energía** si la entrada $> 80 \text{ V}$ o $> 400 \text{ mA}$, última medida mostrada, se reduce el consumo de energía. Pulse una tecla cualquiera o cambie de función para cancelar. Para invalidar esta prestación, mantenga pulsada la tecla **[H]/Auto** durante 2 segundos mientras aplica energía.



Relativo/Porcentaje

Pulsar	Acción	Pantalla principal	Pantalla secundaria
[Rel/%]	Convierte la última medida mostrada en la referencia	Cada valor medido en relación con el valor de referencia (diferencia)	Valor de referencia
[Rel/%]	Calcula el cambio porcentual con respecto a la referencia	Cada valor medido como un cambio porcentual del valor de referencia	Valor de referencia
[Rel/%]	Cancela la función Relativo/%	Valor medido	Rango

Realice un **ajuste de puesta a cero** cuando utilice el rango de 400Ω o el rango de 40 mV y el valor mostrado sea inferior a 99, poniendo en cortocircuito los cables de prueba y pulsando esta tecla. Realice un **ajuste de puesta a cero** en el rango de capacitancia de 10 nF con los cables abiertos. Apague y encienda el equipo para borrar el ajuste almacenado de puesta a cero.

Mínimo/Máximo ¹

Pulsar	Acción	Pantalla principal	Pantalla secundaria ²
	Se inicia la grabación de los valores mínimo y máximo	Cada valor medido	Tiempo transcurrido
	Se muestra el valor máximo grabado	Medida máxima	Duración del valor máximo
	Se muestra el valor mínimo grabado	Medida mínima	Duración del valor mínimo
	Se muestra la última medida grabada	Medida más reciente	Tiempo transcurrido
	Se realiza una pausa en la grabación de los valores mínimo y máximo	Conserva la pantalla	Tiempo total transcurrido
	Se reanuda la grabación de los valores mínimo y máximo	Cada valor medido	Tiempo transcurrido
	Mantener pulsada durante 1 segundo para cancelar	—	—

¹ El apagado automático y la referencia automática se desactivan cuando se selecciona Mín/Máx. El gráfico de barras indicará y conservará los valores mínimo y máximo del gráfico de barras.

² La duración se graba y se muestra en minutos hasta el tiempo máximo de grabación de 1999 minutos. La grabación se detendrá al alcanzarse el tiempo máximo.

³ El indicador H aparece cuando se graba Min/Máx

4

Media

Pulsar	Acción	Pantalla principal	Pantalla secundaria
	Convierte la medida mostrada en la media de las ocho últimas medidas	Valor medio de las ocho últimas medidas	Rango
	Desactiva el promediado de las medidas	Cada medida	Rango

Funcionamiento

Conservación/Conservación automática

Pulsar	Acción	Pantalla principal	Pantalla secundaria
	Conserva el valor de la medida en la pantalla	Valor de la medida cuando se pulsó la tecla de conservación	Valor de entrada
	Accede a la función de conservación automática	Valor de la medida cuando el multímetro emite una señal acústica	Rango
	Cancela la función de conservación	Valor de la medida	Rango

¹ Funcionamiento con conservación automática. Cuando se estabilice la medida, el multímetro emitirá una señal acústica y guardará la lectura estable. Al retirar la sonda del circuito de medición se mostrará y conservará la última lectura estable.

Rango

Pulsar	Acción	Pantalla principal	Pantalla secundaria
	Cambia de referencia automática a referencia manual	Valor de la medida	Rango
	Cambia el rango manual en sentido ascendente una vez cada vez que se pulsa la tecla	Valor de la medida	Rango
	Vuelve a activar la referencia automática cuando se mantiene pulsada la tecla durante 1 segundo	Valor de la medida	Rango

¹ Cuando se alcanza el rango superior, la secuencia se repite en el rango inferior.

Seleccionar

 Pulse esta tecla para utilizar las funciones indicadas en amarillo en el multímetro. Consulte la tabla de la página 1-7.

Para someter a prueba la pantalla, mantenga pulsada esta tecla cuando encienda el multímetro.
HP 973A: No todos los indicadores se encienden durante la comprobación de la pantalla.

Teclas de función y matriz de conmutación de funciones

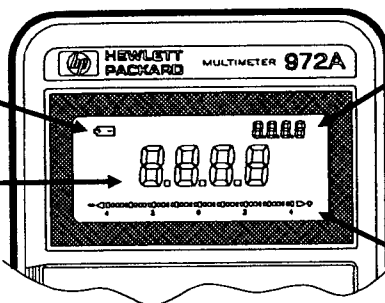
Función	Relativo ²	% (Porcentaje)	Mín/Máx ⁵	Media	Conservación de datos	Conservación automática	Rango
μ A, mA	•	•	•	•	• ⁶	•	•
10 A	•	•	•	•	• ⁶	•	
Hz (amperios) ⁶					• ³		• ⁴
⁷	• ¹	•			•		
	•	•			• ⁶	•	
$\pm$					• ⁶		
Ω	• ¹	•	•	•	• ⁶	•	•
					•		
°F, °C Term ⁷	•		•		•		
mV	• ¹	•	•	•	• ⁶		•
mV	•	•	•	•	• ⁶		•
dBm ^{7 3}	•				•		
°F, °C Tcp ⁷	•		•		•		
V	•	•	•	•	• ⁶	•	•
⁷					•		•
V	•	•	•	•	• ⁶	•	•
Hz (voltios) ⁶					• ³		• ⁴
dBm ^{7 3}	•				•		

¹ Ajustar a cero cuando la pantalla muestre < 99 en el rango menor.² La pantalla secundaria muestra el valor de referencia.³ La pantalla secundaria muestra la tensión de entrada de c.a.⁴ Cambia el atenuador de entrada, la frecuencia es siempre la referencia automática.⁵ La pantalla secundaria muestra el tiempo transcurrido (en minutos).⁶ La pantalla secundaria y el gráfico de barras se actualizan con el valor de entrada.⁷ El gráfico de barras no está disponible.

4 Pantalla

Indicador de pila semidescargada
Cambio las pilas cuando aparezca el símbolo

Pantalla principal
(representación aproximada)
El número de dígitos depende del rango y función
Se muestra O.L. cuando hay sobrecarga
Parpadea si:
Hay sobretensión o
Durante la comprobación del fusible



Pantalla secundaria
Se usa para:

Rango (en casi todas las funciones)
Valor de c.a. a la entrada (frecuencia)
Valor de Referencia (Relativo/%)
Tiempo transcurrido (Min/Máx)

Gráfico de barras

Activado en todas las funciones excepto:
Capacitancia, Temperatura, c.a. + c.c., dBm

4

Audio

	Encendido La primera señal acústica se emite al encender el multímetro. La segunda señal acústica se emite cuando se empieza a realizar medidas.
	Una señal acústica Indica que se ha pulsado una tecla de función válida. Indica un nuevo valor Alto o Bajo grabado cuando se utiliza la función Min/Máx.
	Señal acústica que se repite constantemente Indica cuándo es continua la medida al utilizar la función de conservación automática.
	Señales acústicas que se repiten rápidamente Indica que se han utilizado terminales de entrada incorrectos. Indica una condición de sobrecarga en los terminales de medida.
	Tono continuo Indica una resistencia de $< 20 \Omega$ cuando se utiliza la función de continuidad.
	Apagado automático/Ahorro automático de energía Pares de señales acústicas durante 30 segundos. Una señal acústica larga justo antes de apagarse el multímetro. Se cancela cambiando la posición del conmutador de función o pulsando una tecla cualquiera.

Calibración y ajuste

Equipo de prueba necesario

La precisión de salida de la fuente utilizada para realizar la calibración debe ser igual o superior a la mostrada en las especificaciones.

Procedimiento de calibración

Rango ambiental para la calibración: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, < 80% HR
Intervalo entre calibraciones: 1 año

- 1 Desconecte todas las entradas del multímetro y abra el equipo de la manera mostrada en la página 6-5.
- 2 Instale pilas nuevas (procedimiento descrito a continuación) y cierre la cubierta. Encienda el multímetro y deje que se caliente durante 30 minutos. Abra el multímetro.
- 3 Ajuste la función y el rango del multímetro y la salida de la fuente a los valores especificados en cada paso de la tabla de calibración que aparece en la página 6-1.
- 4 Cuando sea aplicable, realice los ajustes indicados en la tabla de calibración de forma que la pantalla del multímetro se encuentre dentro de los límites establecidos.

4



PRECAUCION

Durante el procedimiento de calibración hay presentes en el equipo tensiones peligrosas. La calibración únicamente debe realizarla un técnico de servicio cualificado. Utilice una herramienta de ajuste no conductora.

Mantenimiento

Cambio de las pilas

Cambie las pilas cuando aparezca el símbolo en la pantalla o antes de la calibración. Cambie ambas pilas al mismo tiempo. Utilice pilas alcalinas tipo AA (IEC LR6) de alta calidad. Extraiga las pilas si no piensa utilizar el multímetro durante un período prolongado. Consulte el dibujo mostrado en la página 6-5.

Cambio de fusibles

En el diagrama de la página 6-5 se muestra la posición de los fusibles. Los fusibles aparecen enumerados en la lista de piezas sustituibles de la página 6-4.



PRECAUCION

Para asegurar una protección continuada, utilice siempre fusibles del mismo amperaje cuando deba cambiarlos.

4

Diagnóstico de problemas

Problema	Posible causa	Medida recomendada
La unidad no se apaga	Se ha superado el límite de entrada	Retire los cables de prueba y pulse una tecla cualquiera para reinicializar el equipo
Destella la pantalla y se emiten señales acústicas rápidas	Se ha superado el límite de entrada	Retire los cables de prueba y pulse una tecla cualquiera para reinicializar el equipo
	Los cables de prueba se han conectado a un terminal incorrecto para la función de medida	Cambie los cables de prueba o la posición del conmutador de función
Indicador de pila encendido	Tensión baja de pilas	Cambie las pilas
Incapaz de medir la intensidad 10 A o mA μ A	Fusible de protección de entrada fundido	Compruebe el fusible. Conecte un cable de prueba entre el terminal de entrada V y un terminal de 10 A o 10 mA μ A. La unidad emitirá señales acústicas rápidas si el fusible se encuentra en buen estado. Si no se emiten señales acústicas

Limpieza

Limpie el instrumento con un paño suave humedecido en agua y jabón. No introduzca el multímetro en el agua.

No utilice disolventes o productos de limpieza.

Piezas sustituibles/accesorios

Consulte la tabla que aparece en la página 6-5.

Especificaciones

Período de calibración: un año mínimo. Las especificaciones son aplicables a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, < 80% HR
Precisión = $\pm(\%$ de la lectura + número de dígitos)
Coeficiente de temperatura = Precisión X $0,1/^{\circ}\text{C}$ (-10°C a 18°C ; 28°C a 55°C)

Generales

Tasa de lectura de pantalla:

Vca, Vcc, Diodo, Continuidad: Aproximadamente 2,3/segundo
Frecuencia Aproximadamente 1/segundo
Capacitancia Aproximadamente 0,03 a 2/segundo
CA + CC Aproximadamente 0,5 a 1/segundo

Tasa de lectura de gráfico de barras: Aproximadamente 23/segundo
Duración de las pilas: Aproximadamente 600 horas

4

Tensión de c.c.

Rango	Resolución	972A	973A	Resistencia de entrada
		Precisión		
40 mV	10 μV	± (0,3% + 5)	± (0,3% + 5)	10 MΩ (nominal)
400 mV	100 μV	± (0,2% + 1)	± (0,1% + 1)	
4 V	1 mV			11 MΩ (nominal)
40 V	10 mV			10 MΩ (nominal)
400 V	100 mV			
1000 V	1 V			± (0,2% + 1)

Relación de rechazo en modalidad normal: > 60 dB @ 50 ó 60 Hz

Relación de rechazo en modalidad común efectiva (1 k Ω de desequilibrio): > 120 dB @ 50 ó 60 Hz

Especificaciones

Tensión de c.a. HP 972A (instrumento indicador del valor medio de una cantidad variable, calibrado para mostrar rms)

Rango	Resolución	Precisión				Impedancia de entrada (nominal)	
		40 Hz a 50 Hz	50 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 20 kHz		
40 mV	10 μ V	$\pm (1\% + 10)$		No especificado		10 M Ω < 70 pF	
400 mV	0,1 mV	$\pm (1\% + 3)$		No especificado			
4 V	1 mV	$\pm (1\% + 3)$		$\pm (1,5\% + 3)$	$\pm (3\% + 6)$	11 M Ω < 50 pF	
40 V	10 mV	$\pm (1\% + 2)$	$\pm (0,5\% + 2)$			10 M Ω < 50 pF	
400 V	100 mV						
1000 V	1 V	$\pm (1\% + 2)$ (40 Hz a 500 Hz)		No especificado			

Relación de rechazo en modalidad común (1 k Ω de desequilibrio): > 60 dB @ c.c. a 60 Hz
 Tiempo de respuesta: 2 segundos máximo

Tensión de c.a. HP 973A (Verdadero rms, calibrado para onda sinusoidal)

Rango	Resolución	Precisión				Impedancia de entrada (nominal)
		40 Hz a 50 Hz	50 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 20 kHz	
40 mV	10 μ V	$\pm (1\% + 3)$	$\pm (1\% + 3)$	No especificado		10 M Ω < 70 pF
400 mV	0,1 mV					
4 V	1 mV		$\pm (0,7\% + 3)$	$\pm (1,2\% + 4)$	$\pm (2\% + 15)$	11 M Ω < 50 pF
40 V	10 mV					10 M Ω < 50 pF
400 V	100 mV					
1000 V	1 V	$\pm (1\% + 4)$ (40 Hz a 500 Hz)		No especificado		

Rango de medida:

40 Hz a 1 kHz

1 kHz a 20 kHz

Rango de 40 mV a 400 V

Rango de 1000 V

Rango de 4 V a 400 V

5 al 100% del rango

100 V a 1000 V

10 al 100% del rango

Tiempo de respuesta: <2 segundos en rango fijo

Factor de amplitud: <3

Relación de rechazo en modalidad común (1 k Ω de desequilibrio): > 60 dB @ c.c. a 60 Hz

Especificaciones

Tensión de c.a. + c.c. HP 973A (Verdadero rms, calculado a partir de VCA, VCC)

Rango	Resolución	Precisión			Impedancia de entrada (nominal)
		c.c., 40 Hz a 1 kHz	c.c., 1 kHz a 5 kHz	c.c., 5 kHz a 20 kHz	
4 V	1 mV	± (1% + 4)	± (1,5% + 6)	± (3% + 18)	11 MΩ < 50 pF
40 V	10 mV				10 MΩ < 50 pF
400 V	100 mV				
1000 V	1 V	± (1% + 6) c.c., a 500 Hz	No especificado		

Rango de medida:

c.c., 40 Hz a 1 kHz

Rango de 4 V a 400 V

5 al 100% del rango

Rango de 1000 V

200 V a 1000 V

c.c., 1 kHz a 20 kHz

Rango de 4 V a 400 V

10 al 100% del rango

Tiempo de respuesta: < 5 segundos en rango fijo

Factor de amplitud: <3

Relación de rechazo en modalidad común (1 k Ω de desequilibrio): > 60 dB @ c.c. a 60 Hz

4

Intensidad de c.c.

Rango	Resolución	Precisión	Resistencia de entrada	Entrada máxima
400 μ A	100 nA	$\pm (0,5\% + 2)$	< 550 Ω	$\pm 0,5$ A (protegido con fusible)
4000 μ A	1 μ A	$\pm (0,8\% + 2)$		
40 mA	10 μ A	$\pm (1,0\% + 2)$	< 8 Ω	
400 mA	100 μ A		< 0,05 Ω	± 15 A (protegido con fusible)
10 A	10 mA			

Especificaciones

Intensidad de c.a.,

Rango	Resolución	Precisión (40 Hz a 2 kHz)	Resistencia de entrada	Entrada máxima
400 μ A	100 nA	$\pm (1,5\% + 4)$	< 550 Ω	0,5 Arms (protegido con fusible)
4000 μ A	1 μ A			
40 mA	10 μ A		< 8 Ω	
400 mA	100 μ A			15 Arms (protegido con fusible)
10 A	10 mA		< 0,05 Ω	

HP 972A con indicación del valor medio de una cantidad variable

HP 973A rms con indicación del valor medio de una cantidad variable, factor de amplitud <3, especificado para 5 al 100% del rango

Resistencia

Rango	Resolución	Precisión	Intensidad de prueba	Tensión máxima de circuito abierto
400 Ω	100 m Ω	$\pm (0,2\% + 1)$ ¹	< 0,8 mA	< 3,2 V
4,0 k Ω	1 Ω	$\pm (0,2\% + 1)$	< 80 μ A	< 1,1 V
40 k Ω	10 Ω		< 10 μ A	
400 k Ω	100 Ω		< 1,1 μ A	
4,0 M Ω	1 k Ω	$\pm (0,5\% + 1)$	110 nA	
40 M Ω	10 k Ω	$\pm (1,2\% + 1)$		

¹ Después del ajuste de puesta a cero de los cables de entrada. Rango de ajuste de puesta a cero hasta 9,9 Ω .

Continuidad

Intensidad de medida: 0,8 mA nominal
Resistencia mostrada: 0 Ω a 400 Ω
Alarma: Tono cuando la entrada < 20 Ω

Tensión de circuito abierto: < 3,2 V_{pico}
Protección de entrada: 660 Vrms (onda sinusoidal)
Resolución: 100 m Ω

Diodo

Intensidad de medida: +0,5 mA nominal @ 0,6 V
Tensión mostrada: 0 V a 2,000 V
Precisión: $\pm (1\% + 2)$

Tensión de circuito abierto: < 3,2 V_{pico}
Protección de entrada: 660 Vrms (onda sinusoidal)
Resolución: 1 mV

Especificaciones

Capacitancia

Rango	Resolución	Precisión
10 nF	10 pF ¹	± (2% + 3)
100 nF	100 pF	
1000 nF	1 nF	± (1,2% + 2)
10 µF	10 nF	
100 µF	100 nF	± (3% + 2)
1000 µF	1 µF	

¹ Después del ajuste de puesta a cero de los cables de entrada

Método utilizado: Carga/descarga del condensador sometido a prueba

Visualización máxima 1199

Frecuencia (voltios)

Gama de frecuencias	Resolución	Precisión	Tensión de entrada (rms)	Entrada máxima
2 Hz a 99,99 Hz	0,01 Hz	± (0,02% + 1)	0,2 V a 400 V	660 Vrms
90 Hz a 999,0 Hz	0,1 Hz			
900 Hz a 9999 Hz	1 Hz		0,4 V a 400 V	
9,00 kHz a 99,99 kHz	10 Hz		0,8 V a 100 V	100 Vrms
90 kHz a 200 kHz	100 Hz		2 V a 100 V	

Frecuencia (amperios)

Gama de frecuencias	Resolución	Precisión	Intensidad de entrada (rms)	Entrada máxima
2 Hz a 99,99 Hz	0,01 Hz	± (0,02% + 1)	50 Ω 1µA a 10 A	15 A (protegido con fusible)
90 Hz a 999,0 Hz	0,1 Hz			
900 Hz a 9999 Hz	1 Hz			

Tiempo de respuesta 3 segundos máximo en rango fijo

Temperatura (5 k Ω @ 25° C Sonda de termistor)

	° C	° F
Rango de medida	-80° a 150°	-112° a 302°
Resolución	0,1°	0,2°
Precisión ¹	$\pm 0,3^\circ \text{ C}$	$\pm 0,5^\circ \text{ F}$

¹ La precisión no incluye un error de termistor de 5 k Ω

Temperatura HP 973A (sonda termopar tipo K)

	° C	° F
Rango de medida	-50° a 700°	-58° a 1292°
Resolución	1°	1°
Precisión ¹	$\pm (2\% + 2\Omega 1^\circ)$	$\pm (2\% + 4^\circ)$

¹ La precisión no incluye el error de la sonda termopar tipo K

dBm HP 973A (600 Ω , 1 mW de referencia)

Función	dBm de entrada	Tensión de entrada	Precisión		
			40 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 20 kHz
mVca	-51,8 dBm a -5,7 dBm	2,0 mV a 400 mV	$\pm 0,3 \text{ dBm}$	No especificado	
Vca	-11,8 dBm a -5,7 dBm	0,2 V a 0,4 V	$\pm 0,2 \text{ dBm}$		
	-5,7 dBm a 53,3 dBm	0,4 V a 360 V		$\pm 0,2 \text{ dBm}$	$\pm 0,7 \text{ dBm}$
	53,3 dBm a 62,2 dBm	360 V a 1000 V	$\pm 0,2 \text{ dBm}$ 40 Hz a 500 Hz	No especificado	

4

4 - 22

English

Chapter 1

Deutsch

Chapter 2

Français

Chapter 3

Español

Chapter 4

Italiano

Chapter 5

Adjustments / Calibration Table / Disassembly

Chapter 6

Service Centers / Conformity

Chapter 7

Garanzia e assistenza

Garanzia limitata di 3 anni

Copertura della garanzia

Il multimetro HP 972A o 973A è garantito da Hewlett-Packard contro difetti di materiali e di lavorazione per tre anni dalla data del primo acquisto. Nel caso che l'apparecchio sia rivenduto o regalato, la garanzia viene automaticamente trasferita al nuovo proprietario e resta valida per il periodo originale di tre anni. Durante il periodo di garanzia HP riparerà o, a sua discrezione, sostituirà senza costi il prodotto risultato difettoso dopo che il proprietario avrà inviato (con trasporto pre-pagato) il prodotto a un centro di assistenza Hewlett-Packard.

Esclusioni della garanzia

Questa garanzia non si applica nel caso che il prodotto abbia subito danni a causa di uso improprio o errato, o a causa di riparazioni o modifiche eseguite da persone non appartenenti a un centro di assistenza Hewlett-Packard autorizzato.

Non viene fornita nessun'altra garanzia esplicita. La riparazione o sostituzione del prodotto è l'unico rimedio previsto per il proprietario. QUALUNQUE ALTRA GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIALIZZABILITÀ ED IDONEITÀ PER FINI SPECIFICI È LIMITATA AI TRE ANNI DI DURATA DI QUESTA GARANZIA. In alcuni stati, regioni o province non sono ammesse esclusioni o limitazioni per danni accidentali o conseguenti; in tali casi le esclusioni o limitazioni di cui sopra non sono applicabili.

La garanzia conferisce ai proprietari dei prodotti diritti legali specifici, ai quali si possono aggiungere altri diritti variabili da stato a stato, da regione a regione o da provincia a provincia.

Assistenza

Hewlett-Packard mantiene i propri centri di assistenza in diversi paesi del mondo. In caso di necessità, questo prodotto può essere riparato in qualunque centro di assistenza Hewlett-Packard, sia o no il prodotto in garanzia. Le riparazioni effettuate dopo il periodo di garanzia sono a pagamento. Le riparazioni o le sostituzioni effettuate entro i primi 3 giorni dopo la data di acquisto sono effettuate dalla rete di vendita. Dopo i primi 3 giorni, rivolgersi al più vicino centro di assistenza HP.

I prodotti Hewlett-Packard vengono normalmente riparati e rispediti al cliente entro 5 (cinque) giorni lavorativi dalla data di ricevimento presso HP per qualunque centro di assistenza HP. Questo tempo di intervento è un tempo medio, che può variare in funzione del periodo dell'anno e del carico di lavoro del centro di assistenza. Il tempo totale di indisponibilità del prodotto da parte del cliente dipende principalmente dal tempo di spedizione.

Multimetri HP 972A e 973A

Indice

Garanzia e assistenza	5-2	Specifiche	5-17
Garanzia limitata di 3 anni	5-2	Dati generali	5-17
Assistenza	5-2	Tensione CC	5-17
Informazioni sulla sicurezza	5-5	Tensione CA - HP 972A	5-18
Simboli di sicurezza	5-5	Tensione CA - HP 973A	5-18
Funzionamento	5-7	Tensione CA + CC - HP 973A	5-19
Terminali, otturatore e conduttori di		Corrente CC	5-19
prova	5-7	Corrente CA	5-20
Selettore di funzione	5-7	Resistenza	5-20
Tasti funzione	5-9	Continuità	5-20
Tabella dei tasti funzione e del selettore		Diodi	5-21
di funzione	5-13	Capacità	5-21
Visore	5-13	Frequenza (Volt)	5-21
Audio	5-13	Frequenza (Ampère)	5-22
Calibrazione e regolazione	5-14	Temperatura	5-22
Equipaggiamento di prova richiesto	5-14	Temperatura - HP 973A	5-22
Procedura di calibrazione	5-14	dBm - HP 973A	5-23
Manutenzione	5-14	Adjustments	6-1
Sostituzione delle batterie	5-14	Calibration Table	6-1
Sostituzione dei fusibili	5-15	Replaceable Parts/Accessories	6-4
Problemi e rimedi	5-15	Disassembly	6-5
Pulizia	5-16	Worldwide Service Centers	7-2
Parti di ricambio e accessori	5-16		

Informazioni sulla sicurezza

E' obbligatorio rispettare le indicazioni di **ATTENZIONE** e **AVVERTENZA** che compaiono nelle pagine seguenti per garantire la sicurezza dell'operatore e per mantenere le condizioni operative previste per il multimetro.

Simboli di sicurezza



Indica che l'operatore deve consultare una spiegazione contenuta in questo manuale o in altra documentazione.



Indica un terminale nel quale può essere presente una tensione pericolosa.

ATTENZIONE



PER EVITARE SCOSSE ELETTRICHE o danni al multimetro, non applicare tensioni superiori a: ± 1000 V CC o 1000 V rms tra un terminale e la terra. Operare con attenzione in presenza di tensioni superiori a 60 V CC o 42 V di picco. Assicurarsi che i conduttori di prova siano in buone condizioni.

ATTENZIONE



PERICOLO DI SCOSSE ELETTRICHE. Non eseguire mai misure se l'involucro dello strumento è danneggiato o il coperchio posteriore è stato rimosso. Eliminare tutti gli ingressi elettrici prima di rimuovere il coperchio posteriore.

ATTENZIONE



PERICOLO DI SCOSSE ELETTRICHE O INCENDI. Non esporre il multimetro alla pioggia o all'umidità. Non usare il multimetro in presenza di gas o fumi infiammabili.

ATTENZIONE



PERICOLO DI SCOSSE ELETTRICHE. Le procedure di calibrazione e di controllo delle prestazioni devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato. Non provare mai ad eseguire procedure di calibrazione o di controllo delle prestazioni se non si è qualificati per farlo.

PERICOLO



Per evitare danni al multimetro in presenza di tensioni di ingresso superiori a 250 V CC o 250 V CA, staccare i connettori di prova prima di cambiare funzione. Non superare mai i limiti massimi di ingresso indicati di seguito.

Funzione	Ingresso massimo
$\text{---} \sim 10 \text{ A}$	$\pm 15 \text{ A (CC o CA rms)}$
$\text{---} \sim \text{mA or } \mu\text{A}$	$\pm 500 \text{ mA (CC o CA rms)}$
Capacità, test diodi, resistenza, continuità, temperatura	660 V rms (onda sinusoidale)
Frequenza	660 V rms (2 Hz — 10 kHz) 100 V rms (10 kHz — 200 kHz)
$\text{---} \sim \text{V}$	$\pm 1000 \text{ V CC o V rms (onda sinusoidale)}$
Tensione massima tra terminale di ingresso e terra: $\pm 1000 \text{ V (CC o CA rms)}$.	

①

Spingere in alto per aprire l'otturatore per gli ingressi della misura di corrente. Per aprire l'otturatore, il selettore di funzione deve trovarsi in una delle posizioni della misura corrente.

Diagram illustrating the internal wiring of the digital multimeter, showing the connection points for the test leads and the internal components.

The diagram shows the internal wiring of the multimeter, including the 'Open Shutter' switch, the '10A' and 'mA-μA' fused terminals, the 'Com' terminal, and the 'V-Ω-⚡' terminal. A '1000V Max' rating is indicated near the 'V-Ω-⚡' terminal. Arrows point to the specific terminals where the test leads should be connected.

5

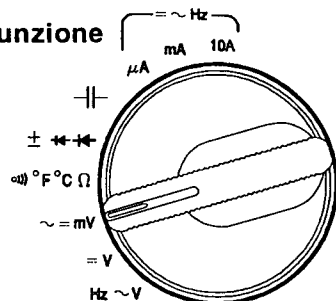
Misura di corrente
(0 A — 10 A)
Misure di frequenza (Ampère)

Misura di corrente
(0 — 400 mA)
Misure di frequenza (Ampère)

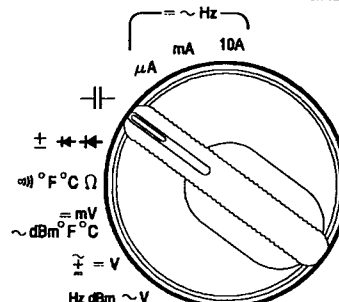
TUTTE le misure

Misure di tensione CC e CA,
diodi, resistenza, capacità,
frequenza (Volt), temperatura
continuità e dBm

2



HP 972A



HP 973A

Posiz. selett.	Indicazione	HP 9/2A	HP 9/3A	HP 9/3A	HP 9/3A
		Select	Select	Select	Select
10A	Corrente CC (10 mA — 10 A)	Corrente CA (10 mA — 10 A)	Frequenza ¹ (2 Hz — 10 kHz)		
mA	Corrente CC (10 μA — 0.4 A)	Corrente CA (10 μA — 0.4 A)	Frequenza ¹ (2 Hz — 10 kHz)		
μA	Corrente CC (0.1 μA a 4 mA)	Corrente CA (0.1 μA — 4 mA)	Frequenza ¹ (2 Hz — 10 kHz)		
+	Capacità (10 pF — 1000 μF)				
*	Test diodi (0 — 2 V)	Test diodi autom. (0 — ± 2 V)			
Ω	Resistenza (0.1 Ω — 40 MΩ)	Continuità (allarme < 20 Ω)	Temperatura in °F (-112° F — 302° F)	Temperatura in °C (-80° C — 150° C)	
mV	Volt CC (10 μV — 400 mV)	Volt CA (10 μV — 400 mV)	dBm (-59.9 — -57.7 dBm)	Temperatura in °F (-58° F — 1292° F)	Temperatura in °C (-50° C — 700° C)
≡ V	Volt CC (1 mV — 1000 V)	Volt CC + CA (a 1000 V)			
~ V	Volt CA (fino a 1000 V)	Frequenza (2 Hz — 200 kHz)	dBm (-19.9 — 62.2 dBm)		

¹ Il valore dell'ingresso CA è indicato nel visore secondario.

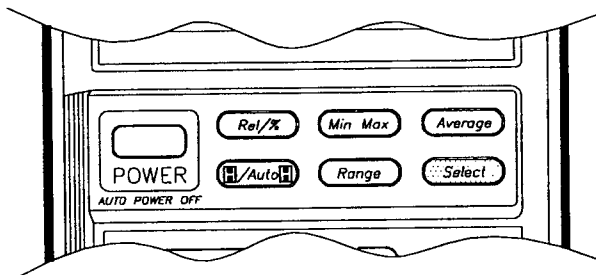
Funzionamento

3 Tasti funzione

Power



Spegnimento automatico o messa in attesa automatica dopo 30 minuti. 30 secondi prima dello spegnimento suona un allarme. **Spegnimento** se l'ingresso è $< 80\text{ V}$ o $< 400\text{ mA}$. **Messa in attesa** se l'ingresso è $> 80\text{ V}$ o $> 400\text{ mA}$, con visualizzazione dell'ultima misura e riduzione del consumo. Per cancellare questo stato, premere un tasto qualsiasi o cambiare funzione. Per annullarlo, tenere premuto il tasto  per 2 secondi durante l'accensione.



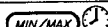
5

Rel/%

Premere	Azione	Visore principale	Visore secondario
	L'ultima misura visualizzata usa come misura di riferimento	Ogni valore misurato, riferito al valore di riferimento (differenza)	Valore di riferimento
	Calcola la variazione percentuale rispetto al valore di riferimento	Ogni valore misurato emette in percentuale del valore di riferimento	Valore di riferimento
	Cancella la funzione Rel/%	Valore misurato	Intervallo

Mettendo in corto i connettori di prova e premendo questo tasto, esegue una **regolazione dello zero** quando si usa l'intervallo $400\ \Omega$ o l'intervallo 40 mV con valore visualizzato minore di 99. Con i connettori aperti, esegue una **regolazione dello zero** nell'intervallo di capacità 10 nF . Spegner e riaccendere lo strumento per cancellare la regolazione dello zero.

Min/Max ¹

Premere	Azione	Visore principale	Visore secondario ²
	Inizia la registrazione dei valori minimo e massimo	Ogni valore misurato	Tempo trascorso
	Visualizza il valore massimo registrato	Misura del massimo	Tempo del massimo
	Visualizza il valore minimo registrato	Misura del minimo	Tempo del minimo
	Visualizza l'ultima misura registrata	Ultima misura	Tempo trascorso
	Sospende la registrazione dei valori minimo e massimo ³	Blocca l'indicazione	Tempo totale trascorso
	Riprende la registrazione dei valori minimo e massimo	Ogni valore misurato	Tempo trascorso
	Premere e tenere premuto per 1 secondo per cancellare	—	—

¹ Selezionando Min/Max, si disattivano i modi di spegnimento automatico e di intervallo automatico. Il grafico a barre indica e mantiene i valori minimo e massimo del grafico a barre.

² Il tempo viene registrato e visualizzato in minuti, fino al massimo valore di registrazione di 1999 minuti. Raggiunto il tempo massimo, la registrazione si interrompe.

³ Durante la pausa della registrazione dei valori minimo e massimo, compare l'indicatore H.

Average

Premere	Azione	Visore principale	Visore secondario
	Visualizza la misura media delle ultime otto misure	Valore medio delle ultime otto misure	Intervallo
	Disattiva la media delle misure	Ogni misura	Intervallo

Funzionamento

H/AutoH

Premere	Azione	Visore principale	Visore secondario
	Mantiene sul visore il valore di misura	Tenendo premuto: valore di misura	Valore di ingresso
	Attiva la funzione AutoH ¹	Valore di misura quando si sente il bip	Intervallo
	Cancella la funzione H	Valore di misura	Intervallo

¹ Funzionamento in modo AutoH. Quando la misura diventa stabile, il multimetro fa un bip e salva la lettura stabile. Togliendo la sonda dal circuito di misura, visualizza e mantiene l'ultima lettura stabile.

Range

Premere	Azione	Visore principale	Visore secondario
	Passa dal modo intervallo automatico al modo intervallo manuale	Valore di misura	Intervallo
	Ad ogni pressione del tasto, passa all'intervallo manuale superiore ¹	Valore di misura	Intervallo
	Tenendo premuto il tasto per 1 secondo, torna al modo intervallo automatico	Valore di misura	Intervallo

¹ Raggiunto l'intervallo superiore, la sequenza ricomincia dall'intervallo minore.

5

Select



Premere questo tasto per usare le funzioni indicate in giallo sul multimetro. Vedi tabella a pagina 5-8.

Tenere premuto questo tasto all'accensione per eseguire un test del visore.
HP 973A: Non tutti gli indicatori sono accesi durante il test del visore.

Tabella dei tasti funzione e del selettore di funzione

Funzione	Rel ²	% (percent.)	Min/Max ⁵	Average	H (mantiene i dati)	AutoH (H autom.)	Range
$\sim \mu A, mA$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
$\sim 10A$	•	•	•	•	• ⁶	•	
Hz(Amps) ⁶					• ³		• ⁴
$\pm$ 7	• ¹	•			•		
$\pm$	•	•			• ⁶	•	
$\pm$					• ⁶		
Ω	• ¹	•	•	•	• ⁶	•	•
ω)					•		
°F, °C Therm ⁷	•		•		•		
$\sim mV$	• ¹	•	•	•	• ⁶		•
$\sim mV$	•	•	•	•	• ⁶		•
dBm ^{7 3}	•				•		
°F, °C Tcp ⁷	•		•		•		
$\sim V$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
$\sim$ 7					•		•
$\sim V$	•	•	•	•	• ⁶	•	•
Hz(Volts) ⁶					• ³		• ⁴
dBm ^{7 3}	•				•		

¹ Regolazione dello zero quando il visore indica < 99 nell'intervallo più basso.

² Il visore secondario indica il valore di riferimento.

³ Il visore secondario indica la tensione dell'ingresso CA.

⁴ Cambia l'attenuazione dell'ingresso; la frequenza è sempre nel modo intervallo automatico.

⁵ Il visore secondario indica il tempo trascorso in minuti.

⁶ Il visore secondario e il grafico a barre si aggiornano con il valore d'ingresso.

⁷ Grafico a barre non disponibile.

Funzionamento

4

Visore

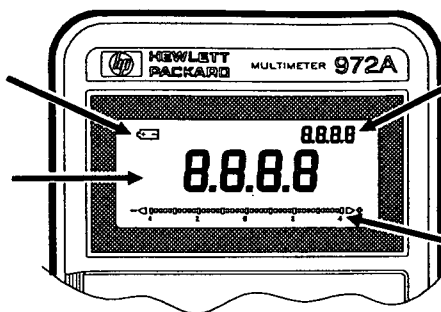
Indicatore di batterie scariche
Quando si accende, sostituire la batteria

Visore principale

(Legenda degli indicatori nel coperchio anteriore)

Il numero di cifre è dato da intervallo e funzione. Indica OL quando c'è una condizione di sovraccarico.

Tutto il visore lampeggia in caso di: sovratensione all'ingresso; oppure controllo fusibili in corso



Visore secondario

Indica:

Intervallo (per la maggior parte del funzioni)
Valore ingresso CA (frequenza)
Valore di riferimento (Rel/%)

Grafico a barre

E' attivo con tutte le funzioni, tranne:
Capacità, temperatura,
CA + CC e dBm

Audio

5

	Accensione Primo bip all'accensione. Secondo bip quando si iniziano le misure.
	Singolo bip E' stato premuto un tasto funzione valido. Indica la registrazione di un nuovo valore Alto o Basso quando si usa la funzione Min/Max.
	Bip lungo ripetuto La misura è stabile quando si usa la funzione AutoH.
	Bip corto ripetuto Il terminale di ingresso usato non è ammesso dalla funzione selezionata. Indica una condizione di sovraccarico ai terminali di misura.
	Tono continuo Indica una resistenza < 20 Ω quando si usa la funzione di Continuità.
	Spegnimento automatico / Messa in attesa automatica Copie di bip per 30 secondi. Un bip lungo subito prima dello spegnimento. Per cancellare, cambiare la posizione del selettore di funzione o premere un altro tasto.

Calibrazione e regolazione

Equipaggiamento di prova richiesto

La sorgente usata per la calibrazione deve avere una precisione di uscita uguale o migliore di quella indicata nelle specifiche.

Procedura di calibrazione

Condizioni ambientali per la calibrazione: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $< 80\%$ umidità relativa
Intervallo di calibrazione: 1 anno

- 1 Staccare dal multimetro tutti gli ingressi e aprire l'involucro, come mostrato a pagina 6-5.
- 2 Installare le batterie nuove (vedi oltre) e chiudere il coperchio. Accendere il multimetro e lasciarlo preriscaldare per 30 minuti. Aprire l'involucro.
- 3 Impostare la funzione e l'intervallo del multimetro e l'uscita della sorgente sui valori specificati per ogni fase nella tabella di calibrazione a pagina 6-2.
- 4 Se necessario, eseguire le regolazioni indicate nella tabella di calibrazione per far rientrare nei limiti previsti le indicazioni del visore del multimetro.

AVVERTENZA



La procedura di calibrazione comporta la presenza di tensioni pericolose e deve essere eseguita solo da tecnici di assistenza qualificati. Per le regolazioni, usare uno strumento isolato.

5

Manutenzione

Sostituzione delle batterie

Sostituire le batterie quando compare il simbolo di batteria nel visore e prima di ogni calibrazione. Usare batterie alcaline di qualità tipo AA (IEC LR6). Togliere le batterie se il multimetro deve essere lasciato inattivo per lunghi periodi di tempo. Consultare il disegno per lo smontaggio indicato a pagina 6-5.

Manutenzione

Sostituzione dei fusibili

La posizione dei fusibili è indicata nella figura di pagina 6-5. I tipi di fusibile sono indicati nell'elenco delle parti di ricambio a pagina 6-4. Consultare la procedura di controllo dei fusibili riportata di seguito nella tabella "Problemi e rimedi".



AVVERTENZA

Per assicurare la continuità della protezione, usare esclusivamente fusibili del tipo specificato.

Problemi e rimedi

Problema	Causa possibile	Azione suggerita
Lo strumento non si accende	Batterie esaurite	Sostituire le batterie.
Lo strumento non si spegne	Superamento dei limiti in ingresso	Staccare i conduttori di prova e premere un tasto per azzerare.
Il visore lampeggia Bip rapidi in sequenza	Superamento dei limiti in ingresso	Staccare i conduttori di prova e premere un tasto per azzerare.
	Conduttori di prova innestati nel terminale sbagliato per la funzione di misura selezionata	Cambiare i conduttori di prova o la posizione del selettore di funzione
Spia batterie accesa	Tensione batterie insufficiente	Sostituire le batterie.
Impossibile misurare la corrente 10 A o mA μ A	Fusibile di protezione in ingresso bruciato	Controllare il fusibile. Collegare il conduttore di prova tra il terminale di ingresso V e il terminale 10 A o mA μ A. Se il fusibile è buono, lo strumento emette una serie di bip corti. Se non si sentono i bip, sostituire il fusibile.

Pulizia

Pulire lo strumento con un panno morbido imbevuto di acqua e sapone. Non immergere lo strumento in acqua. Non usare detergenti chimici o solventi.

Parti di ricambio e accessori

Vedi schema di smontaggio a pagina 6-5.

Specifiche

Periodo di calibrazione: massimo 1 anno. Le specifiche si riferiscono a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, < 80% umidità relativa
 Precisione = $\pm(\%$ della lettura + numero di cifre)
 Coefficiente di temperatura = precisione $\times 0.1/^{\circ}\text{C}$ ($-10^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$; $28^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$)

Dati generali

Velocità di lettura del visore:	Circa 2.3 lettura/s
V CA, V CC, diodi, continuità:	Circa 1 lettura/s
Frequenza	Circa da 0.03 a 2 lettura/s
Capacità	Circa da 0.5 a 1 lettura/s
CA + CC	
Velocità di lettura del grafico a barre	Circa 23 lettura/s
Durata della batteria:	Circa 600 h

Tensione CC

Intervallo	Risoluzione	972A	973A	Resistenza in ingresso
		Precisione		
40 mV	10 μ V	$\pm (0.3\% + 5)$	$\pm (0.3\% + 5)$	10 M Ω (nominale)
400 mV	100 μ V	$\pm (0.2\% + 1)$	$\pm (0.1\% + 1)$	11 M Ω (nominale)
4 V	1 mV			
40 V	10 mV			
400 V	100 mV			
1000 V	1 V		$\pm (0.2\% + 1)$	10 M Ω (nominale)

Rapporto di reiezione in modo normale: > 60 dB a 50 Hz o 60 Hz.

Rapporto di reiezione effettivo in modo comune con sbilanciamento di 1 k Ω : > 120 dB a 50 Hz o 60 Hz.

Tensione CA - HP 972A (risposta media, calibrato per indicare valori rms)

Intervallo	Risoluz.	Precisione				Impedenza in ingresso (nominale)
		40 Hz 50 Hz	50 Hz — 1 kHz	1 kHz — 5 kHz	5 kHz — 20 kHz	
40 mV	10 μV	± (1% + 10)		Non specificato		10 MΩ < 70 pF
400 mV	0.1 mV	± (1% + 3)		Non specificato		
4 V	1 mV	± (1% + 3)		± (1.5% + 3)	± (3% + 6)	11 MΩ < 50 pF
40 V	10 mV	± (1% + 2)	± (0.5% + 2)			10 MΩ < 50 pF
400 V	100 mV					
1000 V	1 V	± (1% + 2) (40 Hz — 500 Hz)		Non specificato		

Rapporto di reiezione in modo comune con sbilanciamento di 1 k Ω : > 60 dB da CC a 60 Hz.
 Tempo di risposta: 2 secondi al massimo.

Tensione CA - HP 973A (rms effettivo, calibrato per onde sinusoidali)

Intervallo	Risoluz.	Precisione				Impedenza in ingresso (nominale)
		40 Hz — 50 Hz	50 Hz — 1 kHz	1 kHz — 5 kHz	5 kHz — 20 kHz	
40 mV	10 μ V	$\pm (1\% + 3)$	$\pm (1\% + 3)$	Non specificato		10 M Ω < 70 pF
400 mV	0.1 mV		$\pm (0.7\% + 3)$	$\pm (1.2\% + 4)$	$\pm (2\% + 15)$	11 M Ω < 50 pF
4 V	1 mV					10 M Ω < 50 pF
40 V	10 mV					
400 V	100 mV					
1000 V	1 V	$\pm (1\% + 4)$ (40 Hz — 500 Hz)		Non specificato		

Intervallo di misura:

40 Hz — 1 kHz

Intervallo 40 mV — 400 V

Intervallo 1000 V

1 kHz — 20 kHz

Intervallo 4 V — 400 V

5% — 100% dell'intervallo

100 V — 1000 V

10% — 100% dell'intervallo

Tempo di risposta: <2 secondi con intervallo fisso.

Fattore di cresta: <3.

Rapporto di reiezione in modo comune con sbilanciamento di 1 k Ω : > 60 dB da CC a 60 Hz.

Specifiche

Tensione CA + CC - HP 973A (rms effettivo, calcolata da V, CA, V CC)

Intervallo	Risoluzione	Precisione			Impedenza in ingresso (nominale)
		CC, 40 Hz — 1 kHz	CC, 1 kHz — 5 kHz	CC, 5 kHz — 20 kHz	
4 V	1 mV	± (1% + 4)	± (1.5% + 6)	± (3% + 18)	11 MΩ < 50 pF
40 V	10 mV				10 MΩ < 50 pF
400 V	100 mV				
1000 V	1 V	± (1% + 6) CC— 500 Hz	Non specificato		10 MΩ < 50 pF

Intervallo di misura:

CC, 40 Hz — 1 kHz

Intervallo 4 V — 400 V

5% — 100% dell'intervallo

Intervallo 1000 V

100 V — 1000 V

CC, 1 kHz — 20 kHz

Intervallo 4 V — 400 V

10% — 100% dell'intervallo

Tempo di risposta: <2 secondi con intervallo fisso.

Fattore di cresta: <3.

Rapporto di reiezione in modo comune con sbilanciamento di 1 k Ω : > 60 dB da CC a 60 Hz.

Corrente CC

Intervallo	Risoluzione	Precisione	Resistenza in ingresso	Ingresso massimo
400 μ A	100 nA	$\pm (0.5\% + 2)$	< 550 Ω	± 0.5 A (con fusibile)
4000 μ A	1 μ A	$\pm (0.8\% + 2)$		
40 mA	10 μ A		< 8 Ω	
400 mA	100 μ A	$\pm (1.0\% + 2)$	< 0.05 Ω	± 15 A (con fusibile)
10 A	10 mA			

Corrente CA

Intervallo	Risoluzione	Precisione (40 Hz — 2 kHz)	Resistenza in ingresso	Ingresso massimo
400 μ A	100 nA	$\pm (1.5\% + 4)$	< 550 Ω	0.5 A rms (con fusibile)
4000 μ A	1 μ A			
40 mA	10 μ A		< 8 Ω	
400 mA	100 μ A			15 A rms (con fusibile)
10 A	10 mA		< 0.05 Ω	

HP 972A con risposta media.

HP 973A con risposta rms, fattore di cresta <3, specificato per 5% — 100% dell'intervallo.

Resistenza

Intervallo	Risoluzione	Precisione	Corrente di prova	Tensione massima a circuito aperto
400 Ω	100 mΩ	± (0.2% + 1) ¹	< 0.8 mA	< 3.2 V
4.0 kΩ	1 Ω	± (0.2% + 1)	< 80 μA	< 1.1 V
40 kΩ	10 Ω		< 10 μA	
400 kΩ	100 Ω		< 1.1 μA	
4.0 MΩ	1 kΩ	± (0.5% + 1)	110 nA	
40 MΩ	10 kΩ	± (1.2% + 1)		

¹ Dopo la regolazione dello zero dei conduttori di ingresso. Intervallo di regolazione dello zero fino a 9.9 Ω .

Continuità

Corrente di misura: 0.8 mA nominale

Resistenza indicata: 0 Ω — 400 Ω

Allarme: tono per segnali di ingresso < 20 Ω

Tensione a circuito aperto: < 3.2 V di picco

Protezione all'ingresso: 660 V rms (onda sinusoidale)

Risoluzione: 100 m Ω

Specifiche

Diodi

Corrente di misura: +0.5 mA nominale a 0.6 V
Tensione indicata: 0 V — 2.000 V
Precisione: $\pm (1\% + 2)$

Tensione a circuito aperto: < 3.2 V di picco
Protezione all'ingresso: 660 V rms (onda sinusoidale)
Risoluzione: 1 mV

Capacità

Intervallo	Risoluzione	Precisione
10 nF	10 pF ¹	$\pm (2\% + 3)$
100 nF	100 pF	
1000 nF	1 nF	$\pm (1.2\% + 2)$
10 μ F	10 nF	
100 μ F	100 nF	$\pm (3\% + 2)$
1000 μ F	1 μ F	

¹ Dopo la regolazione dello zero dei conduttori di ingresso.

Metodo usato: carica/scarica del condensatore sotto test.

Massimo valore indicato: 1199.

Frequenza (Volt)

Intervallo di frequenza	Risoluzione	Precisione	Tensione di ingresso (rms)	Ingresso massimo
2 Hz — 99.99 Hz	0.01 Hz	$\pm (0.02\% + 1)$	0.2 V — 400 V	660 V rms
90 Hz — 999.0 Hz	0.1 Hz		0.4 V — 400 V	
900 Hz — 9999 Hz	1 Hz		0.8 V — 100 V	100 V rms
9.00 kHz — 99.99 kHz	10 Hz		2 V — 100 V	
90 kHz — 200 kHz	100 Hz			

Frequenza (Ampère)

Intervallo di frequenza	Risoluzione	Precisione	Tensione di ingresso (rms)	Ingresso massimo
2 Hz — 99.99 Hz	0.01 Hz	$\pm (0.02\% + 1)$	50 μ A — 10 A	15 A (con fusibile)
90 Hz — 999.0 Hz	0.1 Hz			
900 Hz — 9999 Hz	1 Hz			

Tempo di risposta: 3 s massimo con intervallo fisso.

Temperatura (sonda termistore da 5 k Ω a 25° C)

	° C	° F
Intervallo di misura	-80° — 150°	-112° — 302°
Risoluzione	0.1°	0.2°
Precisione ¹	$\pm 0.3^\circ$ C	$\pm 0.5^\circ$ F

¹ La precisione non comprende l'errore di 5 k Ω del termistore.

Temperatura - HP 973A (sonda termocoppia tipo K)

	° C	° F
Intervallo di misura	-50° — 700°	-58° — 1292°
Risoluzione	1°	1°
Precisione ¹	$\pm (2\% + 2^\circ)$	$\pm (2\% + 4^\circ)$

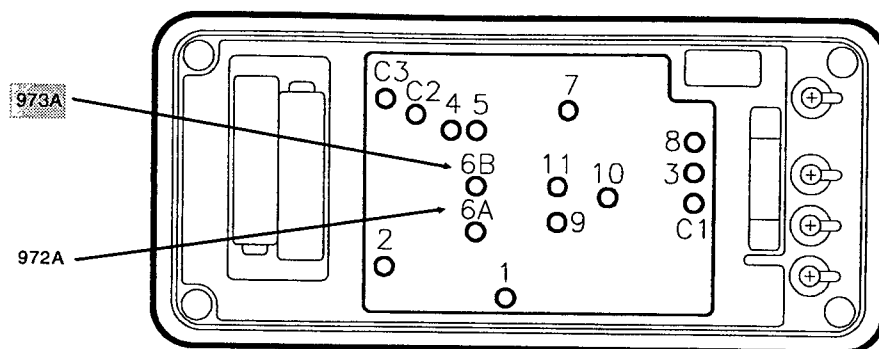
¹ La precisione non comprende l'errore della termocoppia K.

Specifiche

dBm - HP 973A (600 Ω , 1 mW di riferimento)

Funzione	dBm ingresso	Tensione in ingresso	Precisione		
			40 Hz — 1 kHz	1 kHz — 5 kHz	5 kHz — 20 kHz
CA mV	-51.8 dBm — -5.7 dBm	2.0 mV — 400 mV	± 0.3 dBm	Non specificato	
CA V	-11.8 dBm — -5.7 dBm	0.2 V — 0.4 V	± 0.2 dBm		
	-5.7 dBm — 53.3 dBm	0.4 V — 360 V		± 0.2 dBm	± 0.7 dBm
	53.3 dBm — 62.2 dBm	360 V — 1000 V	± 0.2 dBm 40 Hz — 500 Hz	Non specificato	

Adjustments



Calibration Table



CAUTION

Dangerous voltages are present during the calibration procedure. Calibration should only be performed by qualified service technicians. Use a non-conductive tool.

Step	Function	Range	Input Signal	Adjustment (limits)	Tolerance (counts)	
					972A	973A
1	mV	400 mV	Short	—	±1	±1
2			380.0 mV	1 (±1)	±8	±4
3		40 mV	38.00 mV	2 (±1)	±18	±16
4	V	400 V	380.0 V	3 (±1)	±8	±4
5		4 V	3.800 V	4 (±1)	±8	±4
6		40 V	38.00 V	5 (±1)	±8	±4

Calibration Table

Step	Function	Range	Input Signal	Adjustment (limits)	Tolerance (counts)	
					972A	973A
7	--- V	1000 V	1000 V	—	±3	±3
8	~ V	400 V	380.0 V @ 100 Hz	6A or 6B (±2)	±21	±29
9			380.0 V @ 5 kHz	C1 (±3)	±60	±49
10			380.0 V @ 20 kHz	—	±120	±91
11		4 V	3.800 V @ 5 kHz	C2 (±3)	±60	±49
12			3.800 V @ 100 Hz	—	±21	±29
13			3.800 V @ 20 kHz	—	±120	±91
14		40 V	38.00 V @ 5 kHz	C3 (±3)	±60	±49
15			38.00 V @ 100 Hz	—	±21	±29
16			38.00 V @ 20 kHz	—	±120	±91
17	~ mV	40 mV	38.00 mV @ 100 Hz	7 (±2)	±48	±41
18		400 mV	380.00 mV @ 100 Hz	—	±41	±41
19	~ V	1000 V	1000 V @ 100 Hz	—	±12	±14
20	--- μA	400 μA	380.0 μA	—	±21	±21
21		4000 μA	3800 μA	—	±32	±32
22	--- mA	40 mA	38.00 mA	—	±32	±32
23		400 mA	380.0 mA	—	±40	±40
24	--- 10 A	10 A	10.00 A	8 (±2)	±12	±12
25	~ μA	400 μA	380.0 μA @ 100 Hz	—	±61	±61
26			380.0 μA @ 2 kHz	—	±61	±61
27		4000 μA	3800 μA @ 100 Hz	—	±61	±61
28			3800 μA @ 2 kHz	—	±61	±61

6

Calibration Table

Step	Function	Range	Input Signal	Adjustment (limits)	Tolerance (counts)	
					972A	973A
29	~ mA	40 mA	38.00 mA @ 100 Hz	—	±61	±61
30			38.00 mA @ 2 kHz	—	±61	±61
31		400 mA	380.0 mA @ 100 Hz	—	±61	±61
32			380.0 mA @ 2 kHz	—	±61	±61
33	~ 10 A	10 A	10.00 A @ 100 Hz	—	±19	±19
34			10.00 A @ 2 kHz	—	±19	±19
35	Ω	400 Ω	Short	zero adjust ¹	±1	±1
36			380.0 Ω	—	±8	±8
37		4 kΩ	3.800 kΩ	—	±8	±8
38			38.00 kΩ	—	±8	±8
39		400 kΩ	380.0 kΩ	—	±8	±8
40		4 MΩ	3.800 MΩ	—	±20	±20
41		40 MΩ	38.00 MΩ	—	±40	±40
42	o)))	400 Ω	0 Ω to 100 Ω	—	Tone below approx 20 Ω	
43	**	2 V	1.000 V	—	±12	±12
44	-	100 μF	90.0 μF	9 (±2)	±29	±29
45		10 μF	9.00 μF	10 (±2)	±12	±12
46		10 nF	Open	zero adjust ¹	±1	±1
47		100 nF	90.0 nF	11 (±2)	±21	±21
48		10 nF	9.00 nF	—	±21	±21
49		1000 nF	900 nF	—	±12	±12
50		1000 μF	900 μF	—	±29	±29
51	Hz (V)	4 V	9000 Hz @ 1 Vrms	—	±2	±2
52	Hz (A)	400 μA	9000 Hz @ 100 μA	—	±2	±2

¹ Perform zero adjustment using  key.

Replaceable Parts/Accessories

Refer to the disassembly diagram on page 6-5.

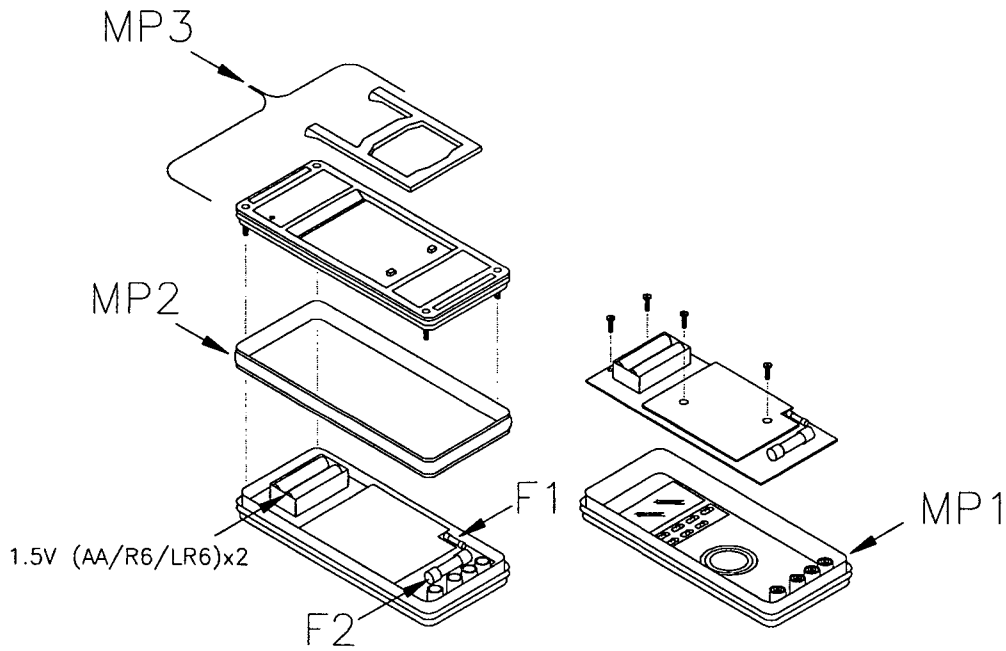
Call out	Description	HP Part Number	
F1	Fuse, 500 mA, 250 V fast blow Littlefuse 216-500	2110-0940	
F2	Fuse, 15 A, 600 V fast blow Littlefuse KLK15	2110-0941	
MP1	Top case assembly	00972-64401	00973-64401
MP2	Dust/moisture seal	00971-64403	
MP3	Bottom case assembly (includes stand)	00972-64402	
	Replacement Test Leads, 2 pair	E2305A	
	Temperature probe, 5 K Ω Thermistor	E2308A	
	Surface temperature sensor, Thermistor $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ to 100°C 12" lead, requires dual banana plug	E40653B	
	Temperature probe, K type thermocouple for 973A only	E2307A	
	Rubber Boot	00971-86001	
	Soft Case (fits meter without rubber boot)	E2304A	

Disassembly



WARNING

Always disconnect the test leads before opening the case.



DECLARATION OF CONFORMITY

according to ISO / IEC Guide 22 and EN 45014

Manufacturer's Name: Hewlett-Packard Company, Personal Measurements Operation
Manufacturer's Address: 815 14th Street S.W., Loveland, Colorado 80537 U.S.A.

declares, that the products

Product Name: Handheld Multimeter
Model Number: HP 971A, HP 972A, HP 973A, HP 974A
Product Options: None

conforms to the following Product Specifications:

Safety: IEC 1010-01 (1990) Incl. Amend 1 (1992) / EN61010 (1993)
CSA C22.2 #1010.1 (1992)
UL 1244

EMC: CISPR 11:1990 / EN55011 (1991): Group 1, Class A
IEC801-2:1991 / EN50082-1 (1992): 4 kV CD, 8 kV AD
IEC 801-3:1984 / EN50082-1 (1992): 3 V/m
IEC 801-4:1988 / EN50082-1 (1992): 0.5 kV Signal Lines

Supplemental Information: The product herewith complies with the requirements of the Low Voltage Directive 73 / 23 / EEC and the EMC Directive 89 / 336 / EEC amended by 93 / 68 / EEC.

Loveland, Colorado April 1, 1994



Jim White, QA Manager

European Contact: Your local Hewlett-Packard Sales and Service Office or Hewlett-Packard GmbH,
Department ZQ / Standards Europe, Herrenberger Straße 130, D-71034 Böblingen (FAX: +49-7031-143143).