



BMMTRS1

www.bahco.com



Original Instructions

SNA Europe SAS
BP 20104 Eragny
F-95613 Cergy Pontoise- France





BMMTRS1

ENGLISH

Contents

1.	GENERAL INSTRUCTIONS	3
1.1	Precaution safety measures	3
1.1.1	Preliminary	3
1.1.2	During use	3
1.2	Symbols	4
1.3	Instructions	5
2.	DESCRIPTION	5
2.1	Instrument Familiarization	5
2.2	LCD Display	6
2.3	Key pad	7
3.	FUNCTION DESCRIPTION	7
3.1	General Functions	7
3.1.1	DATA HOLD mode	7
3.1.2	Manual ranging and Auto-range mode	8
3.1.3	Battery saver	8
3.1.4	Relative measurement mode	8
3.1.5	True RMS measurement	8
3.2	Measurement Functions	8
3.2.1	AC and DC Voltage measurement	8
3.2.2	Resistance measurement	9
3.2.3	Capacitance measurement	10
3.2.4	Continuity Check	11
3.2.5	Diode Test	12
3.2.6	Frequency measurement	13
3.2.7	Temperature measurement	13
3.2.8	Current measurement	14
3.2.9	NCVhEF	15
3.2.10	PC Link	15
4.	TECHNICAL SPECIFICATIONS	15
4.1	General specifications	15
4.2	Measurement specifications	16
4.2.1	Voltage	16
4.2.2	Frequency	17
4.2.3	Resistance	17
4.2.4	Diode Test	17
4.2.5	Continuity Check	18
4.2.6	Capacitance	18
4.2.7	Temperature	18
4.2.8	Current	18
5.	MAINTENANCE	19
5.1	General maintenance	19
5.2	Fuse replacement	20
5.3	Battery replacement	20
6.	ACCESSORIES	20



ENGLISH

1. GENERAL INSTRUCTIONS

This instrument complies with IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000V and CAT IV 600V overvoltage standards. See Specifications.

To get the best service from this instrument, read carefully this user's manual and respect the detailed safety precautions.

International symbols used on the Meter and in this manual are explained in chapter 1.2.

1.1 Precautions safety measures

1.1.1 Preliminary

- As the possibilities of high transient overvoltage occurred in today's power systems increase, more stringent safety standards are set for the electrical test equipment. Transients on electrical systems (power grid, feeder or branch circuits) will trigger a series of incidents that may result in serious personal injury. To protect you against transients, safety must be built into the test equipment.

Ovvervoltage category	In brief	Examples
CAT I	Electronic	<ul style="list-style-type: none">Protected electronic equipment.Equipment connected to (source) circuits in which measures are taken to limit transient overvoltage to an appropriately low level.Any high-voltage, low-energy source derived from a high winding resistance transformer, such as the high-voltage section of a copier.
CAT II	Single-phase receptacle connected loads	<ul style="list-style-type: none">Appliance, portable tools, and other household and similar loads.Outlet and long branch circuits.Outlets at more than 10 meters (30 feet) from CAT III source.Outlets at more than 20 meters (60 feet) from CAT IV source.
CAT III	Three-phase distribution, including single-phase commercial lighting	<ul style="list-style-type: none">Equipment in fixed installations, such as switchgear and polyphase motors.Bus and feeder in industrial plants.Feeders and short branch circuits, distribution panel devices.Lighting systems in larger buildings.Appliance outlets with short connections to service entrance.
CAT IV	Three-phase at utility connection, any outdoor conductors	<ul style="list-style-type: none">Refers to the "origin of installation"; i.e., where low-voltage connection is made to utility power.Electricity meters, primary overcurrent protection equipment.Outside and service entrance, service drop from pole to building, run between meter and panel.Overhead line to detached building, underground line to well pump.

- When using this Multimeter, the user must observe all normal safety rules concerning:
 - Protection against the dangers of electric current.
 - Protection of the Multimeter against misuse.
- For your own safety, only use the test probes supplied with the instrument. Before use, check that they are in good condition.

1.1.2 During use

- If the meter is used near noise generating equipment, be aware that display may become unstable or indicate large errors.
- Do not use the meter or test leads if they look damaged.
- Use the meter only as specified in this manual; otherwise, the protection provided by the meter may be impaired.
- Use extreme caution when working around bare conductors or bus bars.

ENGLISH

- Do not operate the meter around explosive gas, vapor, or dust.
- Verify a Meter's operation by measuring a known voltage. Do not use the Meter if it operates abnormally. Protection may be impaired. When in doubt, have the Meter serviced.
- Uses the proper terminals, function, and range for your measurements.
- When the range of the value to be measured is unknown, check that the range initially set on the multimeter is the highest possible or, wherever possible, choose the auto-ranging mode.
- To avoid damages to the instrument, do not exceed the maximum limits of the input values shown in the technical specification tables.
- When the multimeter is linked to measurement circuits, do not touch unused terminals.
- Caution when working with voltages above 60Vdc or 30Vac rms. Such voltages pose a shock hazard.
- When using the probes, keep your fingers behind the finger guards.
- When making connections, connect the common test lead before connecting the live test lead; when disconnecting, disconnect the live test lead before disconnecting the common test lead.
- Before changing functions, disconnect the test leads from the circuit under test.
- For all dc functions, including manual or auto-ranging, to avoid the risk of shock due to possible improper reading, verify the presence of any ac voltages by first using the ac function. Then select a dc voltage range equal to or greater than the ac range.
- Disconnect circuits power and discharge all high-voltage capacitors before testing resistance, continuity, diodes, or capacitance.
- Never perform resistance or continuity measurements on live circuits.
- Before measuring current, check the meter's fuse and turn off power to the circuit before connecting the meter to the circuit.
- In TV repair work, or when carrying out measurements on power switching circuits, remember that high amplitude voltage pulses at the test points can damage the multimeter. Use of a TV filter will attenuate any such pulses.
- Use just one 6F22 battery, properly installed in the Meter's battery case, to power the Meter.
- Replace the battery as soon as the battery indicator (■) appears. With a low battery, the Meter might produce false readings that can lead to electric shock and personal injury.
- Do not measure voltages above 1000V in Category III, or 600V in Category III installations.
- When in REL mode, the "REL" symbol is displayed. Caution must be used because hazardous voltage may be present.
- Do not operate the Meter with the case (or part of the case) removed.

1.2 Symbols

Symbols used in this manual and on the instrument:

	CAUTION: refer to the instruction manual. Incorrect use may result in damage to the device or its components.
	AC (Alternating Current)
	DC (Direct Current)
	AC or DC
	Earth ground
	Double insulated
	Fuse
	Conforms to European Union directives

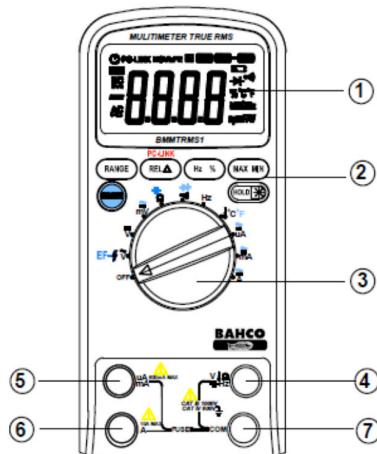
ENGLISH
1.3 Instructions

- Remove test leads from the Meter before opening the Meter case or battery cover.
- When servicing the Meter, use only specified replacement parts.
- Before opening up the instrument, always disconnect from all sources of electric current and make sure you are not charged with static electricity, which may destroy internal components.
- Any adjustment, maintenance or repair work carried out on the meter while it is live should be carried out only by appropriately qualified personnel, after having taken into account the instructions in this present manual.
- A “qualified person” is someone who is familiar with the installation, construction and operation of the equipment and the hazards involved. He is trained and authorized to energize and de-energize circuits and equipment in accordance with established practices.
- When the instrument is opened up, remember that some internal capacitors can retain a dangerous potential even after the instrument is switched off.
- If any faults or abnormalities are observed, take the instrument out of service and ensure that it cannot be used until it has been checked out.
- If the meter is not going to be used for a long time, take out the battery and do not store the meter in high temperature or high humidity environment.

2. DESCRIPTION
2.1 Instrument Familiarization

The front panel is shown as in **Figure 2-1**, explanation being as follows:

- ① LCD display
Used for displaying the measuring results and various symbols.
- ② Keypad
Measurement function keys.
- ③ Rotary switch
Used for selecting measurement functions.
- ④ V \downarrow Ω Terminal receiving the red test lead for Hz voltage, resistance, capacitance, frequency, temperature, diode and continuity measurements.
- ⑤ $\mu\text{A}/\text{mA}$
Terminal receiving the red test lead for μA , mA measurements.
- ⑥ A
Terminal receiving the red test lead for 6A, 10A measurements.
- ⑦ COM
Terminal receiving the black test lead as a common reference.


Figure 2-1

ENGLISH
2.2 LCD Display

Figure 2-2

LCD screen is shown as in **Figure 2-2**, with its every symbol's meaning shown as in the **Table 1**:

No.	Symbol	Meaning
1	—	Indicates negative readings
2	AC	Indicator for AC voltage or current
3	DC	Indicator for DC voltage or current
4	AUTO	The meter is in the Auto-range mode in which the meter automatically selects
5	PC-LINK	The Meter is in the data transmission mode
6	NCV	No contact AC Voltage detect
7	H	The meter is in Data Hold mode w
8	REL	The meter is in Relative Measurement mode
9	MAX	Display maximum data
10	MIN	Display minimum data
11	—	Low battery indication
12	o	The meter is in Continuity Check mode
13	→	The meter is in Diode Test mode
14	%C°F° KMΩHz num FAV	Measurement units
15	OL	This symbol means that the input is too large for the selected range

ENGLISH**2.3 Keypad****2.3.1 SELECT**

Change to the second function.

1. At **Ω** and **⎓** position

Switches between Resistance measurement, Diode Test and Continuity check.

2. At **A mA** **µA** position

Switches between DC and AC current.

3. Power-up Option

Disables automatic power-off feature. Keep press this key when power on.

2.3.2 

Press it to enter and exit the Data Hold mode. Press it and hold 2 seconds, backlight on; if press it and hold for 2 seconds again, backlight off.

2.3.3 RANGE

At **V~**, **V---**, **A**, **mA** and **µA**.

1. Press RANGE to enter in manual ranging mode.

2. Press RANGE to step through the ranges available for the selected function.

3. Press and hold RANGE for 2 seconds to return to auto-ranging.

2.3.4 REL 

1. Press REL  to enter and exit the Relative measurement mode. (Except Hz/Duty)

2. Keep press REL  more than 2 seconds to enter the PCLINK mode.

2.3.5 Hz %

At **V~**, **A**, **mA** and **µA**.

1. Press it to start the frequency counter.

2. Press it again to enter duty (load factor) mode.

3. Press it again to exit the frequency counter mode.

2.3.6 MAX/MIN

This key is for measuring maximum value and minimum value.

1. Press it to enter Max/Min mode.

2. Press it again; the LCD will display the Maximum Value.

3. Press it again; the LCD will display the Minimum Value.

4. Press and hold it for two seconds, the meter will return to normal measurement state.
(Except Hz/Duty and Capacitance)

3. FUNCTION DESCRIPTION**3.1 General Functions****3.1.1 DATA HOLD mode**

Data Hold mode makes the meter stop updating the display. Enabling Data Hold function in auto-range mode makes the meter switch to Manual ranging mode, but the full-scale range remains the same. Data Hold function can be cancelled by changing the measurement mode, pressing RANGE key, or push  key again.

ENGLISH

To enter and exit the Data Hold mode:

1. Press **HOLD** key (short press). Fixes the display on the current value, H is displayed.
2. A second short press returns the meter to normal mode.

3.1.2 Manual ranging and Auto-range mode

The Meter has both manual ranging and auto-range options.

- In the auto-range mode, the Meter selects the best range for the input detected. This allows you to switch test points without having to reset the range.
- In the manual ranging mode, you select the range. This allows you to override auto-range and lock the meter in a specific range.
- The Meter defaults to the auto-range mode in measurement functions that have more than one range. When the Meter is in the auto-range mode, AUTO is displayed.

To enter and exit the manual range mode:

1. Press RANGE key. The Meter enters the manual ranging mode. AUTO turns off. Each presses of RANGE key increments the range. When the highest range is reached, the Meter wraps to the lowest range.

NOTE: If you manually change the measurement range after entering the Data Hold modes, the Meter exits this mode.

2. To exit the manual ranging mode, press and hold down RANGE key for two seconds. The Meter returns to the auto-range mode and AUTO is displayed.

3.1.3 Battery Saver

The Meter enters the “sleep mode” and blanks the display if the Meter is on but not used for 15 minutes.

Press the **HOLD** key or rotate the rotary switch to wake the meter up.

To disable the Sleep mode, hold down the SELECT key while turning the meter on.

3.1.4 Relative measurement mode

The Meter will display relative measurement in all functions except frequency.

To enter and exit the relative measurement mode:

1. With the Meter in the desired function, touch the test leads to the circuit on which you want future measurement to be based.
2. Press REL Δ key to store the measured value and activate the relative measurement mode. The difference between the reference value and subsequent reading is displayed.
3. Press REL Δ key again return the Meter to normal operation.

3.1.5 TRUE RMS measurement

All the AC measurement values are TRUE RMS (true root-mean-square) values.

Frequency range is up to 1KHz.

3.2 Measurement Functions

3.2.1 AC and DC Voltage measurement



To avoid electrical shock and/or damage to the instrument, do not attempt to take any voltage measurement that might exceeds 1000Vdc or 1000Vac rms.

To avoid electrical shock and/or damage to the instrument, do not apply more than 1000Vdc or 1000Vac rms between the common terminal and the earth ground.

ENGLISH

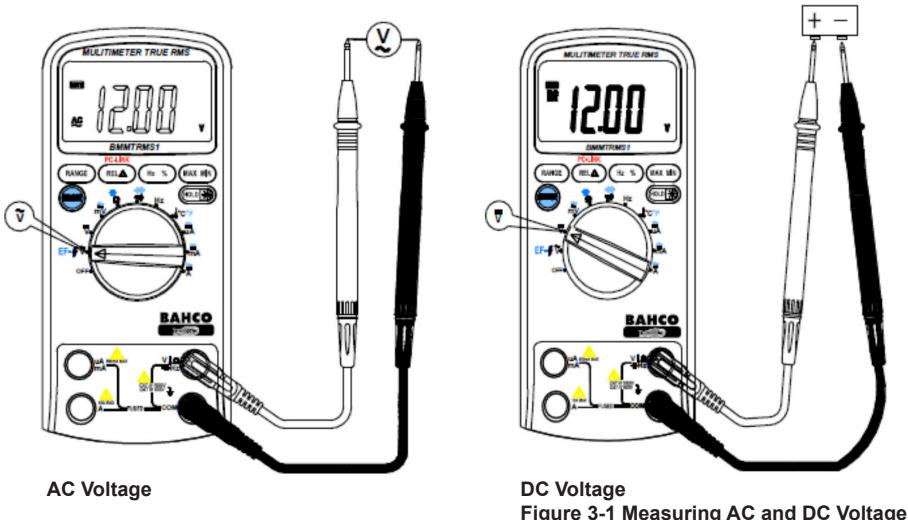
The Meter's voltage ranges are 600.0mV, 6.000V, 60.00V, 600.0V and 1000V.

To measure ac or dc voltage (set up and connect the Meter as shown in **Figure 3-1**):

1. Set rotary switch to the DCV, ACV or AC/DC mV range.
2. Connect the black and red test leads to the COM and V terminals respectively.
3. Connect the test leads to the circuit being measured
4. Read the displayed value. The polarity of red test lead connection will be indicated when making a DCV measurement.

NOTE: Unstable display may occur especially at 600mV range, even though you do not put test leads into input terminals.

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



DC Voltage
Figure 3-1 Measuring AC and DC Voltage

3.2.2 Resistance measurement



To avoid electrical shock and/or damage to the instrument, disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before measuring resistance.

The Meter's resistance ranges are 600.0Ω, 6.000kΩ, 60.00kΩ, 600.0kΩ, 6.000MΩ and 60.00MΩ.

To measure resistance (set up the Meter as shown in **figure 3-2**):

1. Set the rotary switch to $\Omega \downarrow \uparrow$ range.
2. Connect the black and red test leads to the COM and VΩ terminals respectively.
3. Connect the test leads to the circuit being measured and read the displayed value.

ENGLISH

Some tips for measuring resistance:

- The measured value of a resistor in a circuit is often different from the resistor's rated value. This is because the Meter's test current flows through all possible paths between the probe tips.
- In order to ensure the best accuracy in measurement of low resistance, short the test leads before measurement and memory the test probe resistance in mind. This is necessary to subtract for the resistance of the test leads.
- The resistance function can produce enough voltage to forward-bias silicon diode or transistor junctions, causing them to conduct. To avoid this, do not use the 60MΩ range for in-circuit resistance measurements.
- On 60MΩ range, the meter may take a few seconds to stabilize reading. This is normal for high resistance measuring.
- When the input is not connected, i.e. at open circuit, the figure "OL" will be displayed for the over-range condition.

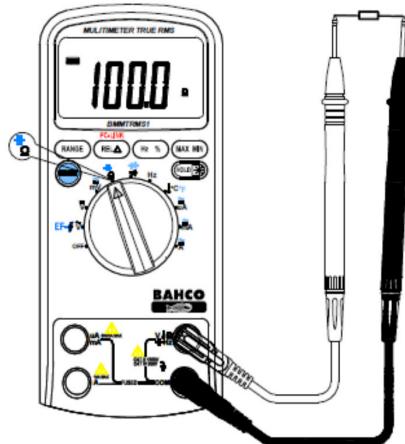


Figure 3-2 Measuring Resistance

3.2.3 Capacitance measurement



To avoid electrical shock and/or damage to the instrument, disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before measuring capacitance. Use the dc voltage function to confirm that the capacitor is discharged.

The Meter's capacitance ranges are 6.000nF, 60.00nF, 600.0nF, 6.000µF, 60.00µF, 600.0µF, 6.000mF, 60.00mF.

To measure capacitance (set up the Meter as shown in **Figure 3-3**):

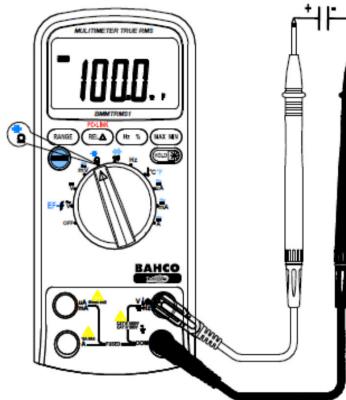
1. Set the rotary switch to $\Omega \text{-} f$ range.
2. Press the SELECT key to select capacitance Test
3. Connect the black and red test leads to the COM and $\text{-} f$ terminals respectively (or you can use capacitor test lead).
4. Connect the test leads to the capacitor being measured and read the displayed value.

ENGLISH

Some tips for measuring capacitance:

- The meter may take a few seconds (>30 seconds in 600.0 μ F range) to stabilize reading. This is normal for high capacitance measuring.
- To improve the accuracy of measurements less than 6nF, subtract the residual capacitance of the Meter and leads.
- Below 100pF, the accuracy of measurements is unspecified.

Figure 3-3
Measuring Capacitance



3.2.4 Continuity Check

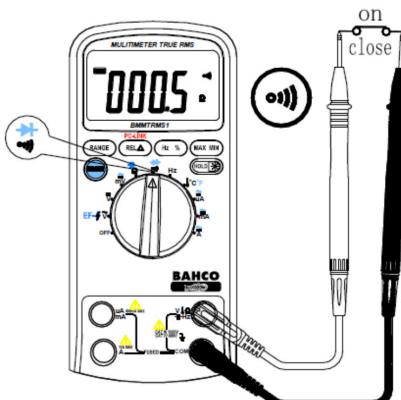


To avoid electrical shock and/or damage to the instrument, disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing for Continuity.

To test for continuity (set up the Meter as shown in **Figure 3-4**):

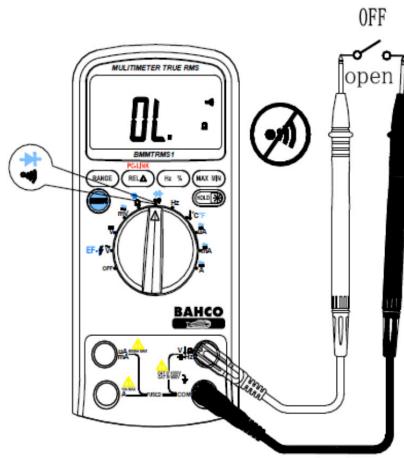
1. Set the rotary switch to Ω range.
2. Connect the black and red test leads to the COM and Ω terminals respectively.
3. Connect the test leads to the resistance in the circuit being measured.
4. When the test lead to the circuit is below 50 Ω , a continuous beeping will indicate it.

NOTE: Continuity test is available to check open/short of the circuit.



ENGLISH

Figure 3-4
Checking the Continuity



3.2.5 Diode Test



To avoid electrical shock and/or damage to the instrument, disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing diodes.

To test a diode out of a circuit (set up the Meter as shown in **Figure 3-5**):

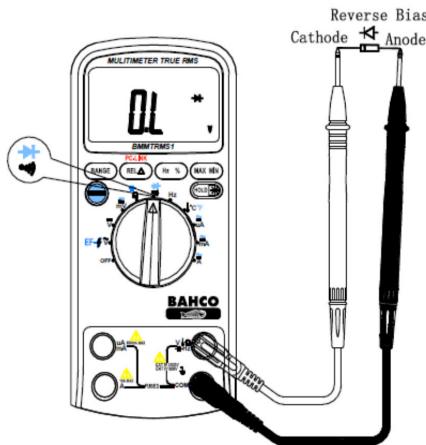
1. Set the rotary switch to Ω range.
2. Press the SELECT key to select Diode Test.
3. Connect the black and red test leads to the COM and VΩ terminals respectively.
4. For forward-bias readings on any semiconductor component, place the red test lead on the component's anode and place the black test lead on the component's cathode.
5. The meter will show the approx. forward voltage of the diode.

In a circuit, a good diode (Si) should still produce a forward bias reading of 0.5V to 0.8V; however, the reverse-bias reading can vary depending on the resistance of other pathways between the probe tips.



ENGLISH

Figure 3-5
Measuring Diodes



3.2.6 Frequency and Duty Cycle measurement



Do not measure Frequency on high voltage (>1000V) to avoid electrical shock hazard and/or damage to the instrument.

The Meter can measure Frequency or Duty Cycle while making either an AC Voltage or AC Current measurement.

To measure frequency or Duty Cycle:

1. With the meter in the desired function (AC Voltage or AC Current), press the Hz % key.
2. Read the frequency of the AC signal on the display.
3. To make a duty cycle measurement, press the Hz % key again.
4. Read the percent of duty cycle on the display.
5. Set the rotary switch to the Hz range.
6. Insert the black and red test leads into the COM and Hz input terminals.
7. Connect the test leads tip in parallel with the circuit to be measured. And don't touch any electrical conductors.
8. At frequency measuring status, press Hz % one time then meter enters duty cycle measuring status, press it again then return to frequency measuring status.
9. Read the result directly from the display.

NOTE: In noisy environment, it is preferable to use shield cable for measuring small signal

3.2.7 Temperature measurement



To avoid electrical shock and/or damage to the instrument, do not apply more than 250Vdc or 220Vac rms between the °C terminal and the COM terminal.

To avoid electrical shock, do not use this instrument when voltages at the measurement surface exceed 60v dc or 24v rms. Ac.

To avoid damage or burns. Do not make temperature measurement in microwave ovens.

ENGLISH

To measure temperature:

1. Set the rotary switch to °C range and the LCD will show the current environment temperature.
2. Insert 'K' type thermocouples into the COM terminal and °C terminal (or you can insert it by using Multi Function Socket), Taking care to observe the correct polarity.
3. Touch the object with the thermocouple probe for measurement.
4. Read the stable reading from LCD.

3.2.8 Current measurement



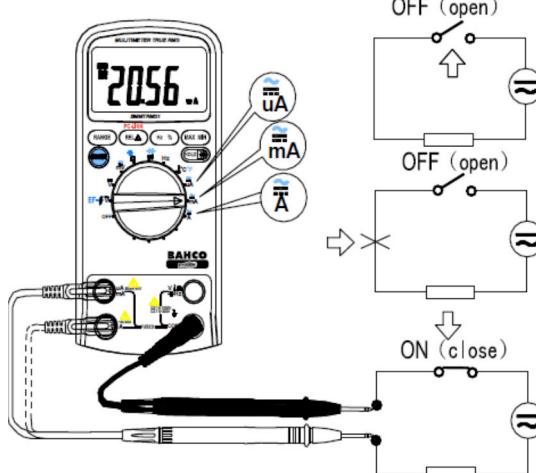
To avoid damage to the Meter or injury if the fuse blows, never attempt an in-circuit current measurement where the open-circuit potential to earth is greater than 1000V. To avoid damage to the meter, check the meter's fuse before proceeding. Use the proper terminals, function, and range for your measurement. Never place the probes in parallel with a circuit or component when the leads are plugged into the current terminals.

The Meter's current ranges are 600.0 μ A, 6000 μ A, 60.00mA, 600.0mA, 6.000A and 10.00A.

To measure current (set up the Meter as shown in **Figure 3-6**):

1. Turn off power to the circuit. Discharge all high voltage capacitors.
2. Set the rotary switch to the μ A, mA or A range.
3. Press the SELECT key to select DCA or ACA measuring mode.
4. Connect the black test lead to the COM terminal and the red test leads to the mA terminal for a maximum of 600mA. For a maximum of 10A, move the red test lead to the A terminal.
5. Break the circuit path to be tested.
- Touch the black probe to the more negative side of the break; touch the red probe to the more positive side of the break. (Reversing the leads will give a negative reading, but will not damage the Meter.)
6. Turn on power to the circuit; then read the display. Be sure to note the measurement units at the right side of the display (μ A, mA or A). When only the figure "OL" displayed, it indicates over range situation and the higher range has to be selected.
7. Turn off power to the circuit and discharge all high voltage capacitors. Remove the Meter and restore the circuit to normal operation.

Figure 3-6
Measuring Current



ENGLISH**3.2.9 NCV (Non-Contact Voltage detect)**

Set rotary switch to the ACV / EF- range, Press the SELECT key to go NCV detect mode. Put the EF-DETECT AREA close to the AC power cable or the power socket, if AC electrical voltage is present, the Buzzer warning will sound, and the symbol bar “-“ will be displayed on the LCD.

The lowest detect voltage is around 50V 50/60Hz.

The LCD display EF, when detect the AC voltage signal, the LCD display ‘ - '/ -- '/ --- '/ ---- ’ from weak to strong.

This function is depending model.

3.2.10 PC Link

The meter has serial data output function. It can be connected with PC by USB interface, so the measured data can be recorded, analyzed, processed and printed by PC. Before use this function, you need install the PC-Link software and USB driver in your PC.

Keep press REL  more than 2 seconds and the meter enter PC-Link mode, the symbol “PC-LINK” will appear on LCD, and the serial data output function is active.

Auto power off function is disabled when PCLINK function active.

PC-LINK SOFT OPERATING MANUAL

1. Make sure the two Install USB driver and Install software/RUN files in the attached USB stick successfully installed before any measurement.
2. Connect the meter's OPTICAL PORT and computer USB port with the USB cable.
3. Run the PC-LINK software, click the Start button.
4. Keep press REL  key more than 2 seconds on the meter, the symbol “PC-LINK” will appear on the LCD if the serial data output function is active.

As for check the USB cable success recognized, we can view it in the Device Manager by following these steps:

- Right-click the My Computer icon on the Windows desktop, and then click Properties.
 - Click the Hardware tab and then click Device Manager.
 - Scroll through the list of installed devices till you locate the Ports (Com and LPT) entry. Click the plus (+) beside this entry to view the installed ports, If no errors occur, the USB to Serial COM Port (COM x) will appear, COM x is just the proper port, here x is a specific number.
5. Now the PC-LINK SOFT view the synchronic data or graph in the software interface.
 6. To disable the PCLINK function, Keep press REL  key more than 2 seconds.

4. TECHNICAL SPECIFICATIONS**4.1 General specifications**

Environment conditions:

1000V CAT III and 600V CAT IV

Pollution degree: 2

Altitude < 2000 m

Operating temperature: 0~40°C, 32°F~122°F(<80% RH, <10°C non-condensing)

Storage temperature: -10~60°C, 14°F~140°F(<70% RH, battery removed)

Temperature Coefficient: 0.1x(specified accuracy) / °C (<18°C or >28°C)

MAX. Voltage between terminals and earth ground: 1000V AC rms or 1000V DC.

Fuse Protection: μA and mA: F 0.63A/1000V Ø 10.3x38; A: F 10A/1000V Ø 10.3x38.

Sample Rate: 3 times/sec for digital data.

Display: 3 5/6 digits LCD display. Automatic indication of functions and symbols.



BMMTRS1

ENGLISH

Range selection: automatic and manual.

Over Range indication: LCD will display "OL".

Low battery indication: The "BAT" is displayed when the battery is under the proper operation range.

Polarity indication: “-” displayed automatically.

Power source: 9V-

Battery type: 6F22.

Dimensions: 190(L)x90(W)x40(H) mm.

Weight: 500 g. Approx. (battery included).

4.2 Measurement specifications

Accuracy is specified for one year after calibration, at operating temperatures of 18°C to 28°C, with relative humidity at less than 80%.

Accuracy specifications take the form of: \pm (% of Reading + Number of Least Significant Digits)

4.2.1 Voltage

DCV

Range	Resolution	Accuracy
600mV	0.1mV	$\pm(0.5\% \text{ of rdg} + 5 \text{ digits})$
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(0.8\% \text{ of rdg} + 5 \text{ digits})$
600V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1.0\% \text{ of rdg} + 2 \text{ digits})$

ACV

Range	Resolution	Accuracy
600mV	0.1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(1.0\% \text{ of rdg} + 5 \text{ digits})$
600V	100mV	
750V	1V	$\pm(1.5\% \text{ of rdg} + 5 \text{ digits})$

Above accuracies can be guaranteed within 5%~100% of the full range.

The RMS meter has residual value within 10 counts when the test leads are shorten, but that will not affect the accuracy of measurement.

1. Frequency Range for ACV: 40Hz~400Hz.
2. Response for ACV: RMS measure, calibrated in rms of sine wave.
3. Overload Protection: 1000V dc or 1000V ac rms.
4. Input Impedance (Nominal): DC voltage: >10MΩ; AC voltage: >10MΩ



BMMTRS1

ENGLISH

4.2.2 Frequency

Logic frequency (1Hz-1MHz)

Range	Resolution	Accuracy
99.99Hz	0.01 Hz	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 3\text{digits})$
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
99.99kHz	0.01kHz	
999.9kHz	0.1kHz	

Linear frequency (6HZ~10KHZ)

Range	Resolution	Accuracy
99.99Hz	0.01 Hz	$\pm(0.05\% \text{ of rdg} + 8\text{digits})$
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
Above accuracies can be guaranteed within 10%~100% of the full range.		

4.2.3 Resistance

Range	Resolution	Accuracy
600.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.5\% \text{ of rdg} + 3 \text{ digits})$
6.000k Ω	1 Ω	$\pm(0.5\% \text{ of rdg} + 2 \text{ digits})$
60.00k Ω	10 Ω	
600.0k Ω	100 Ω	
6.000M Ω	1k Ω	$\pm(1.5\% \text{ of rdg} + 5 \text{ digits})$
60.00M Ω	10k Ω	

4.2.4 Diode Test

Range	Resolution	Test Condition
1 V	0.001V	Forward DC current approximately 1mA. Reversed DC voltage approximately 1.5V.

ENGLISH
4.2.5 Continuity Check

Range	Resolution	Test Condition
600Ω	0.1Ω	Open circuit voltage: approx. 0.5V

Description: Continuity beeper $\leq 50\Omega$

4.2.6 Capacitance

Range	Resolution	Accuracy
6nF	1pF	$\pm(5.0\% \text{ of rdg} + 20 \text{ digits})$
60nF	10pF	$\pm(3.0\% \text{ of rdg} + 20 \text{ digits})$
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	
600μF	100nF	
6mF	1μF	$\pm(5.0\% \text{ of rdg} + 20 \text{ digits})$

4.2.7 Temperature

Range	Resolution	Accuracy
-200~0°C	1°C	$\pm(5.0\% \text{ of rdg} + 4°C)$
0~400°C		$\pm(2.0\% \text{ of rdg} + 3°C)$
400~1200°C		$\pm(2.0\% \text{ of rdg} + 2°C)$

Note: The specifications of temperature don't include thermocouple errors.

4.2.8 Current

Range	Resolution	Accuracy
600μA	0.1μA	$\pm(1.5\% \text{ of rdg} + 3 \text{ digits})$
6000μA	1μA	
60mA	0.01mA	$\pm(1.5\% \text{ of rdg} + 3 \text{ digits})$
600mA	0.1mA	
6A	1mA	$\pm(1.5\% \text{ of rdg} + 5 \text{ digits})$
10A	10mA	

ENGLISH

ACA

Range	Resolution	Accuracy
600 µA	0.1 µA	
6000 µA	1 µA	±(1.8% of rdg+5 digits)
60mA	0.01mA	
600mA	0.1mA	±(1.8% of rdg+5 digits)
6A	1mA	
10A	10mA	±(3.0% of rdg+8 digits)

Above accuracies can be guaranteed within 5%~100% of the full range.
The true RMS meter has residual value within 10 counts when the test leads are shorten, but that will not affect the accuracy of measurement.

1. Frequency Range for ACA: 40Hz-400Hz
2. Overload protection: F 10A/1000V fuse for 10A
Overload protection: F 0.63A/1000V fuse for µA and mA ranges.
3. Maximum input current: 600mA DC or 600mA AC rms for µA and mA ranges, 10A DC or 10A AC rms for 10A ranges.
4. For measurements>6A, 15 seconds ON each 10 minutes; Above 10A unspecified.

5. MAINTENANCE

This section provides basic maintenance information, including fuse and battery replacement instructions.

Do not attempt to repair or service your Meter unless you are qualified to do so and have the relevant calibration, performance test, and service information.

5.1 General Maintenance

**To avoid electrical shock or damage to the meter, do not get water inside the case.
Remove the test leads and any input signals before opening the case.**

Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent. Do not use abrasives or solvents. Dirt or moisture in the terminals can affect readings.

To clean the terminals:

Turn the meter off and remove all test leads.

Shake out any dirt that may be in the terminals.

Soak a new swab with a cleaning and oiling agent (such as WD-40).

Work the swab around in each terminal. The oiling agent insulates the terminals from moisture-related contamination.

ENGLISH

5.2 Fuse replacement



Before replacing the fuse, disconnect test leads and/or any connectors from any circuit under test. To prevent damage or injury replace the fuse only with specified ratings.

1. Set rotary switch to the OFF position.
2. Disconnect test leads and/or any connectors from the terminals.
3. Use a screwdriver to unlock the four screws on the rear cover.
4. Take out the rear cover from the meter.
5. Remove the fuse by gently prying one end loose, then sliding the fuse out of its bracket.
6. Install the replacement fuses only with specified ratings: F 0.63A/1000V Ø10.3x38 and F 10A/1000V Ø10.3x38
7. Rejoin the rear cover and tighten the screws.

5.3 Battery replacement



*To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the battery as soon as the battery indicator (■) appears.
Before replacing the battery, disconnect test leads and/or any connectors from any circuit under test, turn the meter off and remove test leads from the input terminals.*

1. Set rotary switch to the OFF position.
2. Disconnect test leads and/or any connectors from the terminals.
3. Use a screwdriver to unlock the two screws on the battery cover.
4. Take out the battery cover from the meter.
5. Remove the used battery.
6. Replace with one new 9V battery (6F22).
7. Rejoin the battery cover and tighten the screws.

6. ACCESSORIES

Delivered with the multimeter:

User's manual	One piece
Test leads with clamp 10A	One piece
Test leads with needle 10A	One piece
"K" type Thermocouple leads	One piece
USB cable	One piece
PC-Link software + user manual USB stick	One piece

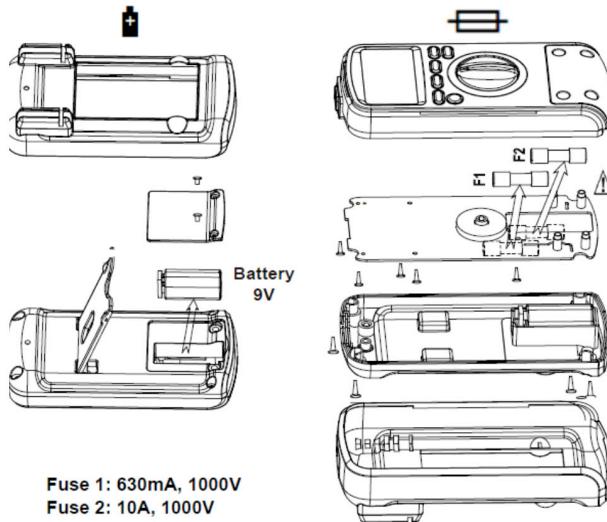
ENGLISH

REPLACING THE BATTERY AND FUSES

WARNING

To avoid shock, injury or damage the meter: Use only fuses with the aperature, interrupt, voltage and speed ratings specified.

Replace the battery as soon as the low battery indicator appears 



FRANÇAIS

Sommaire

1.	INSTRUCTIONS GENERALES	23
1.1	Mesures de sécurité	23
1.1.1	Préliminaire	23
1.1.2	En cours d'utilisation	24
1.2	Symboles	25
1.3	Instructions	25
2.	DESCRIPTION	25
2.1	Familiarisation avec l'instrument	25
2.2	Affichage LCD	26
2.3	Clavier de commande	27
3.	DESCRIPTION DES FONCTIONS	28
3.1	Fonctions générales	28
3.1.1	Mode MAINTIEN DES DONNEES	28
3.1.2	Mode gamme manuelle et gamme-auto	28
3.1.3	Economiseur de batterie	28
3.1.4	Mode mesure relative	29
3.1.5	Mesure valeurs efficaces vraies	29
3.2	Fonctions de mesure	29
3.2.1	Mesure Tension AC et DC	29
3.2.2	Mesure de la résistance	30
3.2.3	Mesure de la capacité	31
3.2.4	Contrôle de continuité	31
3.2.5	Test diode	32
3.2.6	Mesure de la fréquence	33
3.2.7	Mesure de la température	34
3.2.8	Mesure du courant	34
3.2.9	NCVhEF	35
3.2.10	PC-Link (Connexion PC)	35
4.	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	36
4.1	Caractéristiques générales	36
4.2	Caractéristiques des Mesures	36
4.2.1	Tension	37
4.2.2	Fréquence	37
4.2.3	Résistance	38
4.2.4	Test diode	38
4.2.5	Contrôle continuité	38
4.2.6	Capacité	38
4.2.7	Température	39
4.2.8	Courant	39
5.	ENTRETIEN	40
5.1	Entretien général	40
5.2	Remplacement fusible	40
5.3	Remplacement batterie	40
6.	ACCESOIRES	41



BMMTRS1

FRANÇAIS

1. INSTRUCTIONS GENERALES

Cet instrument est conforme aux normes de surtension IEC 61010-1 : 2001, CAT III 1000V et CAT IV 600V. Voir les caractéristiques techniques.

Pour une utilisation optimale de cet instrument, veuillez lire attentivement le manuel d'utilisation et respecter les précautions d'emploi qui y sont détaillées.

Les symboles internationaux utilisés sur ce Multimètre et dans ce manuel sont expliqués au chapitre 1.2.

1.1 Mesures de sécurité

1.1.1 Préliminaire

- Etant donné les possibilités accrues de surtension transitoire élevée sur les systèmes électriques d'aujourd'hui, des normes de sécurité plus strictes sont désormais mises en place sur les équipements de contrôle électriques. Les régimes transitoires sur les systèmes électriques (réseau électrique, circuit primaire ou circuit dérivé) déclencheront une série d'incidents qui peuvent provoquer des blessures corporelles très sérieuses. Afin de vous protéger contre ces régimes transitoires, des mesures de sécurité doivent être intégrées dans les équipements de contrôle.

Catégorie de surtension	En bref	Exemples
CAT I	Électronique	<ul style="list-style-type: none">Équipement électronique protégé.Équipement branché à des circuits (source) sur lesquels des mesures sont prises pour limiter à un faible niveau et de façon appropriée des surtensions transitoires.Toute source de haute tension et faible énergie dérivée d'un transformateur à résistance d'enroulement élevée, telle que la partie haute tension d'un photocopieur.
CAT II	Charges branchées avec fiche femelle monophasée	<ul style="list-style-type: none">Appareil électroménager, outils portatifs et autres charges similaires.Prise et circuits dérivés longs.Prises à plus de 10 mètres (30 pieds) de la source CAT III.Prises à plus de 20 mètres (60 pieds) de la source CAT IV.
CAT III	Distribution triphasée, y compris l'éclairage monophasé dans les commerces	<ul style="list-style-type: none">Équipement sur installations fixes tels que les mécanismes de commutation et moteurs polyphasés.Barre et circuit primaire dans les installations industrielles.Circuits primaires et circuits déviés courts, dispositifs de tableau de distribution.Système d'éclairage dans les grands bâtiments.Prises d'appareils avec des couplages courts à l'entrée des branchements.
CAT IV	Triphasé à des câbles de réseau de distribution, conducteur extérieur	<ul style="list-style-type: none">Se réfère à "l'origine de l'installation" ; ex., lorsqu'une connexion basse tension est faite au réseau électrique.Compteurs électriques, équipements de protection électrique contre les surintensités primaires.Extérieur et entrée de branchement, cache-entrée du pôle au bâtiment, course entre le Multimètre et le tableau.Ligne suspendue vers un bâtiment séparé, ligne enterrée vers la pompe de puits.



FRANÇAIS

- Lorsqu'il utilise ce Multimètre, l'utilisateur doit observer toutes les règles de sécurité de base concernant :
 - La protection contre les dangers liés au courant électrique.
 - La protection du Multimètre contre les utilisations inadaptées.
- Pour votre propre sécurité, utilisez uniquement les sondes d'essai fournies avec l'instrument. Avant de les utiliser, vérifiez leur bon état.
- Lorsqu'il utilise ce Multimètre, l'utilisateur doit observer toutes les règles de sécurité de base concernant :
 - La protection contre les dangers liés au courant électrique.
 - La protection du Multimètre contre les utilisations inadaptées.
- Pour votre propre sécurité, utilisez uniquement les sondes d'essai fournies avec l'instrument. Avant de les utiliser, vérifiez leur bon état.

1.1.2 En cours d'utilisation

- Si le Multimètre est utilisé près d'un équipement générant du bruit, sachez que l'affichage peut devenir instable ou indiquer des valeurs erronées.
- Ne pas utiliser le Multimètre ou les cordons d'essai s'ils sont endommagés.
- Utilisez le Multimètre en respectant bien les instructions spécifiées dans le manuel ; sinon, la protection installée sur le Multimètre peut être détériorée.
- Soyez extrêmement prudent lorsque vous travaillez à proximité de conducteurs nus ou de barres de distribution.
- Ne pas utiliser le Multimètre à proximité de gaz explosif, vapeur ou poussière.
- Vérifiez le bon fonctionnement du Multimètre en mesurant une tension connue. Ne pas utiliser le Multimètre s'il montre des défauts de fonctionnement. La protection peut être abîmée. Si vous avez des doutes, donnez le Multimètre à réparer.
- Utilisez les terminaux, fonctions et gamme de valeurs adaptés à vos mesures.
- Lorsque la gamme de valeurs à mesurer n'est pas connue, vérifiez que la gamme réglée initialement sur le multimètre est la plus élevée possible ou, lorsque c'est possible, sélectionnez le mode gamme-auto.
- Afin de ne pas endommager l'instrument, veillez à ne pas dépasser les limites maximales des valeurs d'entrée spécifiées dans les tableaux des caractéristiques techniques.
- Lorsque le multimètre est relié à des circuits de mesure, ne touchez pas aux terminaux non utilisés.
- Attention lorsque vous travaillez sous des tensions continues supérieures à 60V ou tensions alternatives à 30V rms (valeurs efficaces). De telles tensions peuvent engendrer un risque de chocs.
- Lorsque vous utilisez les pointes de touche, maintenez vos doigts derrière le protège-doigt.
- Lorsque vous effectuez des branchements, branchez le cordon d'essai commun avant de brancher le cordon d'essai sous tension ; au moment de débrancher, débranchez d'abord le cordon d'essai sous tension avant de débrancher le cordon d'essai commun.
- Avant de changer de fonctions, débranchez les cordons d'essai du circuit sous test.
- Pour toutes les fonctions dc, qu'elles soient manuelles ou en mode gamme-auto, et afin d'éviter le risque de choc lié à une lecture incorrecte, vérifiez la présence de tensions ac en utilisant d'abord la fonction ac. Puis sélectionnez une gamme de tension dc égale ou supérieure à la gamme de tension ac.
- Coupez l'alimentation électrique des circuits et déchargez tous les condensateurs haute tension avant de tester la résistance, la continuité, les diodes ou la capacité.
- Ne jamais mesurer la résistance ou la continuité sur des circuits sous tension.
- Avant de mesurer le courant, vérifiez le fusible du Multimètre et coupez l'alimentation électrique du circuit avant de brancher le Multimètre au circuit.
- Pour la réparation de téléviseurs ou lorsque vous mesurez des circuits de commutation électrique, ne pas oublier que des impulsions de tension à forte amplitude aux points de contrôle peuvent endommager le multimètre. L'utilisation d'un filtre TV atténuerait de telles impulsions.
- N'utilisez qu'une batterie 6F22 correctement installée dans le boîtier du Multimètre pour l'alimenter.
- Remplacez la batterie dès que l'indicateur () apparaît. Lorsque la batterie est faible, le Multimètre peut faire apparaître des lectures erronées qui peuvent provoquer des chocs électriques et des blessures corporelles.

FRANÇAIS

- Ne pas mesurer d'installations sous tensions supérieures à 1000V en Catégorie III ou supérieures à 600V en Catégorie III.
- Lorsque vous êtes en mode REL, le symbole "REL" s'affiche. Il faut alors faire très attention car la tension présente peut être dangereuse.
- Ne pas faire fonctionner le Multimètre sans son boîtier (ou partie de celui-ci).

1.2 Symboles

Les symboles utilisés dans ce manuel et sur l'instrument :

	ATTENTION : se référer au manuel d'utilisation. Une mauvaise utilisation peut endommager l'appareil ou ses composants.
	AC (Courant Alternatif)
	DC (Courant Continu)
	AC ou DC (alternatif ou continu)
	Prise de terre
	Double isolation
	Fusible
	Conforme aux Directives de l'Union européenne

1.3 Instructions

- Enlevez les cordons d'essai du Multimètre avant d'ouvrir le boîtier du Multimètre ou le couvercle de la batterie.
- Lors de l'entretien du Multimètre, n'utilisez que les pièces de rechange spécifiées.
- Avant d'ouvrir l'instrument, coupez toujours toutes les sources électriques et assurez-vous que vous n'êtes pas chargé en électricité statique, ce qui pourrait détruire les composants internes.
- Tous travaux de réglage, entretien ou réparation doivent être effectués par du personnel qualifié pour ce type de travaux ayant pris soin de lire les instructions spécifiées dans le manuel.
- Une "personne qualifiée" signifie qu'elle connaît bien l'installation, la fabrication et le fonctionnement de l'équipement et les dangers qui y sont liés. Elle est formée et habilitée à mettre sous tension et à désactiver les circuits et équipements en conformité avec les bonnes pratiques établies.
- Lorsque l'instrument est ouvert, n'oubliez pas que certains condensateurs internes peuvent conserver un potentiel dangereux même une fois l'instrument éteint.
- En cas de défaut ou de fonctionnement abnormal, mettez l'instrument hors service et assurez-vous que personne ne peut l'utiliser avant qu'il n'ait été vérifié.
- S'il est prévu que le Multimètre ne soit pas utilisé pendant un certain temps, enlevez la batterie et stockez-le à l'abri de l'humidité et à température ambiante.

2. DESCRIPTION

2.1 Familiarisation avec l'instrument

Le tableau d'affichage est décrit au Schéma 2-1,
Explications ci-dessous :

FRANÇAIS

① Affichage LCD

Utilisé pour afficher les résultats de mesure et les différents symboles.

② Clavier de commande

Touches pour les fonctions de mesure.

③ Commutateur rotatif

Utilisé pour sélectionner les fonctions de mesure.

④ V Ω Hz

Terminal qui reçoit le cordon d'essai rouge pour mesurer la tension, la résistance, la capacité, la fréquence, la température, les diodes et la continuité.

⑤ uA/mA

Terminal qui reçoit le cordon d'essai rouge pour mesurer les μ A et mA.

⑥ A

Terminal qui reçoit le cordon d'essai rouge pour mesurer les 6A et 10A.

⑦ COM

Terminal qui reçoit le cordon d'essai noir comme référence commune.

2.2 Affichage LCD

Schéma 2-2

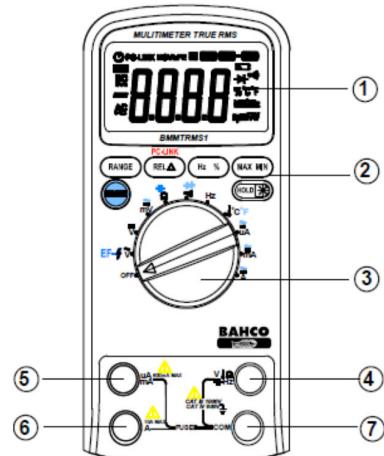


Schéma 2-1



L'écran LCD est décrit au Schéma 2-2 et la signification de tous les symboles est décrite ci-dessous dans le Tableau 1 :

No.	Symbole	Signification
1		Indique des lectures négatives
2		Indicateur de tension ou courant AC
3		Indicateur de tension ou courant DC

FRANÇAIS

No.	Symbole	Signification
4	AUTO	Le multimètre est sur le mode gamme-auto qui sélectionne automatiquement la gamme avec la meilleure résolution.
5	PC-LINK (Connexion PC)	Le Multimètre est en mode transmission de données.
6	NCV	Pas de détection de contact tension AC
7	H	Le multimètre est en mode Maintien des données.
8	REL	Le multimètre est en mode Mesure Relative.
9	MAX	Affichage données maximales
10	MIN	Affichage données minimales
11		Indique une batterie faible
12		Le multimètre est en mode Contrôle de Continuité.
13		Le multimètre est en mode Contrôle Diode.
14	%C°F° KMΩHz num FAV	Unités de mesure
15		Ce symbole indique que les entrées de données sont trop importantes pour la gamme sélectionnée.

2.3 Clavier de commande

2.3.1 SELECTION

Aller à la deuxième fonction.

1. En position

Pour passer de la mesure Résistance au Test Diode et Contrôle Continuité.

2. En position

Pour passer du courant dc au courant ac.

3. Option Remise sous tension

Désactive la fonction automatique hors tension. Maintenir cette touche enfoncee lors de la mise sous tension.

2.3.2

Appuyer dessus pour entrer et sortir du Mode Maintien des Données. Appuyer dessus pendant 2 secondes pour allumer le rétro-éclairage ; si vous ré-appuyez dessus pendant 2 secondes, le rétro-éclairage s'éteint.

2.3.3 GAMME

En position , , , et .

1. Appuyer sur GAMME pour entrer en mode gamme manuelle.

2. Appuyer sur GAMME pour passer en revue les différentes gammes disponibles pour la fonction sélectionnée.

3. Appuyer et maintenir la touche GAMME pendant 2 secondes pour revenir au mode gamme-auto.

2.3.4 REL

1. Appuyer sur REL pour entrer et sortir du mode Mesure Relative. (sauf pour Hz/Charge)

2. Maintenir la touche REL plus de 2 secondes pour entrer en mode PCLINK (connexion PC).



BMMTRS1

FRANÇAIS

2.3.5 Hz %

En position **V~, A, mA et µA**.

1. Appuyer pour démarrer le compteur de fréquence.
2. Ré-appuyer pour entrer en mode cycle de charge.
3. Ré-appuyer à nouveau pour sortir du mode compteur de fréquence.

2.3.6 MAX/MIN

Cette touche sert à mesurer la valeur maximale et la valeur minimale.

1. Appuyez dessus pour entrer en mode Max/Min.
2. Ré-appuyez ; l'écran LCD affichera la Valeur Maximale.
3. Appuyez à nouveau ; l'écran LCD affichera la Valeur Minimale.
4. Maintenez la touche appuyée pendant 2 secondes, le multimètre reviendra au mode normal de mesure.
(Sauf Hz/Charge et Capacité)

3. DESCRIPTION DES FONCTIONS

3.1 Fonctions générales

3.1.1 Mode MAINTIEN DES DONNEES

Le mode Maintien des Données arrête la mise à jour de l'affichage du multimètre. La fonction Maintien des Données en mode gamme-auto fait passer le multimètre en mode gamme Manuelle mais la gamme pleine échelle reste la même. Vous pouvez annuler la fonction Maintien des Données en changeant le mode de mesure en appuyant sur la touche GAMME ou en appuyant à nouveau sur la touche **HOLD***.

Pour entrer et sortir du mode Maintien des Données :

1. Appuyer rapidement sur la touche **HOLD***. L'affichage est fixé sur la valeur actuelle et affiche **H**.
2. Appuyer une deuxième fois rapidement pour retourner en mode normal.

3.1.2 Modes Gamme manuelle et Gamme-auto

Le Multimètre est équipé des deux options gamme manuelle et gamme-auto.

- En mode gamme-auto, le Multimètre sélectionne la meilleure gamme pour les données détectées, ce qui vous permet de changer de points de contrôle sans avoir à réinitialiser la gamme.
- En mode gamme manuelle, vous sélectionnez votre gamme, ce qui vous permet de passer outre la gamme-auto et de bloquer le Multimètre sur une gamme spécifique.
- Le Multimètre se met en mode gamme-auto par défaut pour les fonctions de mesure qui ont plus d'une gamme disponible. Lorsque le Multimètre est en mode gamme-auto, AUTO s'affiche.

Pour entrer et sortir du mode gamme manuelle :

1. Appuyez sur la touche GAMME. Le Multimètre se met en mode gamme manuelle. AUTO s'éteint. A chaque fois que vous appuyez sur la touche GAMME, la gamme augmente. Lorsque la gamme la plus élevée est atteinte, le Multimètre redescend au niveau de la gamme la plus basse.

NOTA : Si vous changez la gamme de mesure manuellement après être entré en mode Maintien des Données, le Multimètre sort de ce mode.

2. Pour sortir du mode gamme manuelle, appuyez et maintenez vers le bas la touche GAMME pendant deux secondes. Le Multimètre se remet en mode gamme-auto et AUTO s'affiche.

3.1.3 Economiseur de batterie

Le Multimètre entre en "mode veille" et l'affichage disparaît si le Multimètre est allumé mais n'est pas utilisé pendant 15 minutes.

Appuyez sur la touche ou tournez le commutateur rotatif pour rallumer le Multimètre.

Pour désactiver le mode Veille, maintenez vers le bas la touche SELECT pendant que vous mettez le Multimètre en marche.

FRANÇAIS

3.1.4 Mode mesure relative

Le Multimètre affichera une mesure relative pour toutes les fonctions sauf pour la fréquence.

Pour entrer et sortir du mode mesure relative :

1. Avec le Multimètre réglé sur la fonction désirée, touchez les cordons d'essai vers le circuit sur lequel vous souhaitez baser les futures mesures.
2. Appuyez sur la touche REL Δ pour stocker la valeur mesurée et activer le mode mesure relative. La différence entre la valeur référence et la lecture suivante s'affiche.
3. Ré-appuyez sur la touche REL Δ pour que le Multimètre revienne en mode normal.

3.1.5 Mesure des Valeurs Efficaces Vraies

Toutes les valeurs de mesure AC sont des Valeurs Efficaces Vraies (racine carrée de la somme des carrés vraie). La gamme de fréquence va jusqu'à 1KHz.

3.2 Fonctions des Mesures

3.2.1 Mesure des Tensions AC et DC



Afin d'éviter tout choc électrique et/ou une détérioration de l'instrument, ne pas essayer de prendre la mesure d'une tension qui pourrait dépasser 1000Vdc ou 1000Vac rms.

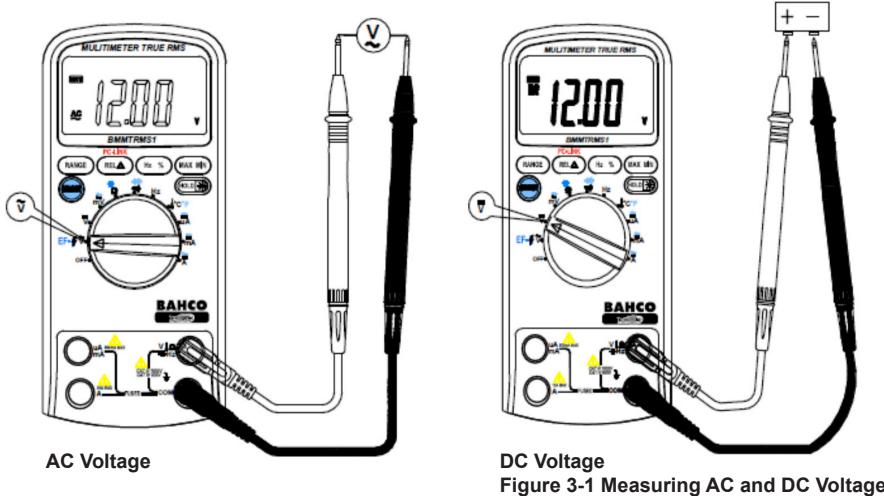
Afin d'éviter tout choc électrique et/ou détérioration de l'instrument, ne pas appliquer de tension supérieure à 1000Vdc ou 1000Vac rms entre le terminal commun et la terre.

Les gammes de tension du Multimètre sont 600.0mV, 6.000V, 60.00V, 600.0V et 1000V.

Pour mesurer la tension ac ou dc (réglér et brancher le Multimètre comme décrit au Schéma 3-1) :

1. Réglez le commutateur rotatif sur la gamme DCV, ACV ou AC/DC mV.
2. Branchez les cordons d'essai noir et rouge respectivement sur les terminaux COM et V.
3. Branchez les cordons d'essai sur le circuit à mesurer
4. Lisez la valeur affichée. La polarité du branchement du cordon d'essai rouge sera indiquée en prenant une mesure DCV.

NOTA : L'affichage peut montrer une certaine instabilité, plus particulièrement sur la gamme 600mV, même si vous ne branchez pas les cordons d'essai sur les terminaux d'entrée. Pour une meilleure précision lorsque vous mesurez le décalage DC d'une tension AC, mesurez d'abord la tension AC. Notez la gamme de la tension ac puis sélectionnez manuellement une gamme de tension DC égale ou supérieure à la gamme AC. Ceci améliore la précision de la mesure DC en s'assurant que les circuits de protection des entrées ne sont pas activés.



FRANÇAIS

3.2.2 Mesure de la résistance



Afin d'éviter tout choc électrique et/ou une détérioration de l'instrument, débrancher le circuit et décharger les condensateurs haute tension avant de mesurer la résistance.

Les gammes de résistance du Multimètre sont 600.0 Ω , 6.000k Ω , 60.00k Ω , 600.0k Ω , 6.000M Ω et 60.00M Ω .

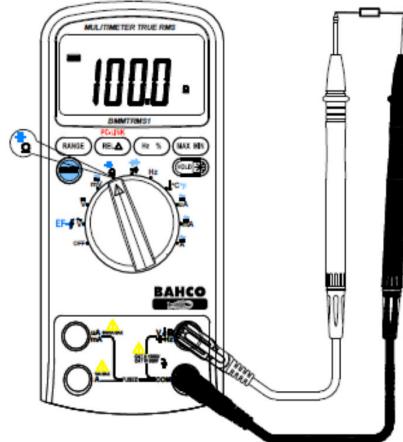
Pour mesurer la résistance (régler le Multimètre comme décrit au Schéma 3-2) :

1. Réglez le commutateur rotatif sur la gamme $\Omega \frac{1}{\sqrt{2}}$.
 2. Branchez les cordons d'essai noir et rouge respectivement sur les terminaux COM et V Ω .
 3. Branchez les cordons d'essai au circuit à mesurer et lisez la valeur affichée.
 4. Lorsque l'appareil est branché, il faut impérativement débrancher la pile.

Quelques astuces pour mesurer la résistance :

- La valeur mesurée d'une résistance dans un circuit est souvent différente de la valeur nominale de la résistance. C'est parce que le courant d'essai du Multimètre circule par toutes les trajectoires possibles entre les extrémités de la pointe de touche.
 - De façon à obtenir la mesure d'une faible résistance la plus précise possible, court-circuitez les cordons d'essai avant de mesurer et gardez en mémoire la résistance de la pointe de touche. Ceci est nécessaire pour soustraire la résistance des cordons d'essai.
 - La fonction résistance peut produire suffisamment de tension pour polariser directement une diode de silicium ou raccorder des transistors, les rendant ainsi conducteurs. Pour éviter ceci, ne pas utiliser la gamme $60M\Omega$ pour les mesures de résistance en circuit interne.
 - En position $60M\Omega$, le multimètre peut prendre quelques secondes avant de stabiliser la lecture. C'est normal quand il s'agit de mesurer une haute résistance.
 - Lorsque l'entrée n'est pas branchée, ex : en circuit ouvert, les lettres "OL" s'afficheront pour signaler le dépassement de gamme.

Schéma 3-2 Mesure de la Résistance



FRANÇAIS

3.2.3 Mesure de la Capacité



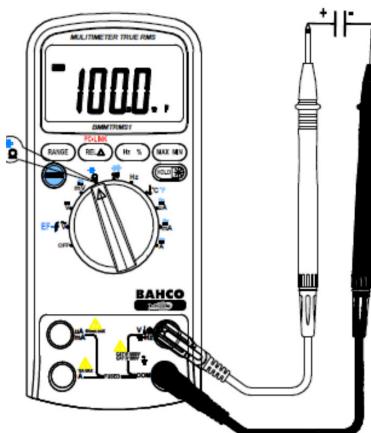
*Afin d'éviter tout choc électrique et/ou une détérioration de l'instrument, débrancher le circuit et décharger tous les condensateurs haute tension avant de mesurer la capacité.
Utiliser la fonction tension dc pour confirmer que le condensateur est bien déchargé.*

Les gammes de capacité du Multimètre sont 6.000nF, 60.00nF, 600.0nF, 6.000µF, 60.00µF, 600.0µF, 6.000mF, 60.00mF.

Pour mesurer la capacité (régler le Multimètre comme décrit au Schéma 3-3) :

1. Réglez le commutateur rotatif sur la gamme $\Omega \frac{1}{\mu F}$.
 2. Appuyez sur la touche SELECT pour sélectionner le Test de capacité
 3. Branchez les cordons d'essai noir et rouge respectivement aux terminaux COM et (ou bien alors utilisez le cordon d'essai du condensateur).
 4. Branchez les cordons d'essai sur le condensateur à mesurer et lisez la valeur affichée.
- Quelques astuces pour mesurer la capacité :
- Le Multimètre peut prendre quelques secondes (>30 secondes pour la gamme 600.0µF) avant de stabiliser la lecture. C'est normal lorsqu'il s'agit de mesurer une capacité élevée.
 - Pour améliorer la précision des mesures inférieures à 6nF, enlevez la capacité résiduelle du Multimètre et les cordons.
 - En deça de 100pF, la précision des mesures n'est pas spécifiée.

Schéma 3-3
Mesure de la Capacité



3.2.4 Contrôle de Continuité



Afin d'éviter tout choc électrique et/ou une détérioration de l'instrument, débrancher le circuit et décharger tous les condensateurs haute tension avant de tester la Continuité.

Pour contrôler la continuité (régler le Multimètre comme décrit au Schéma 3-4) :

1. Réglez le commutateur rotatif sur la gamme $\text{CONTINUITY } \frac{1}{\Omega}$.
2. Branchez les cordons d'essai noir et rouge respectivement sur les terminaux COM et Ω .
3. Branchez les cordons d'essai sur la résistance du circuit à mesurer.
4. Lorsque le cordon d'essai du circuit est inférieur à 50Ω , un signal sonore continu le signalera.

FRANÇAIS

NOTA :

Le contrôle de continuité est disponible pour vérifier les circuits ouverts et court-circuits.

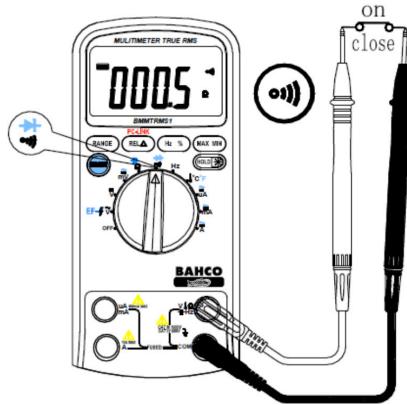
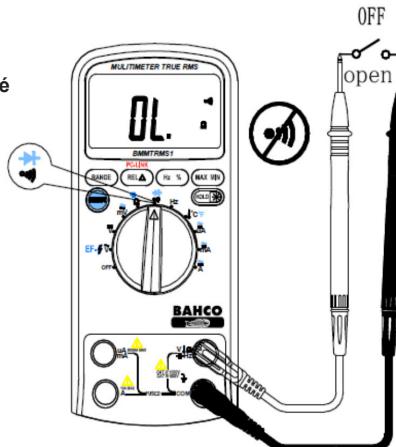


Schéma 3-4
Contrôle de continuité



3.2.5 Test Diode



Afin d'éviter tout choc électrique et/ou une détérioration de l'instrument, débrancher le circuit et décharger tous les condensateurs haute tension avant de tester les diodes.

Pour tester une diode en dehors d'un circuit (réglé le Multimètre comme décrit au Schéma 3-5) :

1. Réglez le commutateur rotatif sur la gamme $\text{V}\Omega$.
2. Appuyez sur la touche SELECT pour sélectionner la fonction Test Diode.
3. Branchez les cordons d'essai noir et rouge respectivement aux terminaux COM et VΩ.
4. Pour une lecture de polarisation directe sur n'importe quel composant semi-conducteur, placez le cordon d'essai rouge sur l'anode du composant et placez le cordon d'essai noir sur la cathode du composant.

FRANÇAIS

5. Le Multimètre affichera la tension directe approximative de la diode.

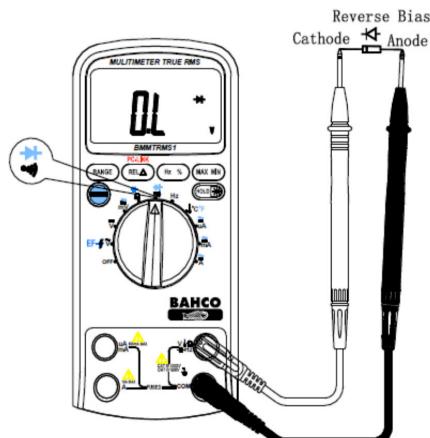
Dans un circuit, une diode en bon état (Si) doit toujours produire une lecture de polarisation directe de 0.5V à 0.8V ; cependant, la lecture d'une polarisation inversée peut varier en fonction de la résistance des autres trajétoires entre les extrémités des pointes de touche.

(*) Polarisation directe



Schéma 3-5
Mesure des Capacités

(*) Polarisation inversée



3.2.6 Mesure de la Fréquence et Cycle de Charge



Ne pas mesurer la Fréquence haute tension (>1000V) afin d'éviter tout danger de choc électrique et/ou détérioration de l'instrument.

Le Multimètre peut mesurer la Fréquence ou le Cycle de Charge tout en mesurant une Tension AC ou un Courant AC.

Pour mesurer la fréquence ou le Cycle de Charge :

1. Avec le Multimètre réglé sur la fonction désirée (Tension AC ou Courant AC), appuyez sur la touche Hz %.

FRANÇAIS

2. Lisez la fréquence du signal AC sur l'affichage.
 3. Pour effectuer la mesure d'un cycle de charge, ré-appuyez sur la touche Hz %.
 4. Lisez le pourcentage du cycle de charge sur l'affichage.
 5. Réglez le commutateur rotatif sur la gamme Hz.
 6. Insérez les cordons d'essai noir et rouge sur les terminaux d'entrée COM et Hz.
 7. Branchez les extrémités des cordons d'essai parallèlement au circuit à mesurer. Ne touchez à aucun des conducteurs électriques.
 8. En mode mesure de fréquence, appuyez une fois sur Hz %. Le Multimètre entre alors en mode mesure du cycle de charge, ré-appuyez pour retourner en mode mesure de fréquence.
 9. Lisez directement le résultat affiché.
- NOTA : Dans un environnement bruyant, il est préférable d'utiliser un câble de garde pour mesurer les petits signaux.

3.2.7 Mesure de la Température



Afin d'éviter les chocs électriques et/ou détérioration de l'instrument, ne pas appliquer de tension supérieure à 250Vcc ou 220Vca rms entre le terminal °C et le terminal COM.

Afin d'éviter les chocs électriques, n'utilisez pas cet instrument quand les tensions sur la surface de mesure dépassent 60v dc ou 24v ac rms.

Pour éviter des dégâts ou brûlures, ne pas mesurer la température dans des fours à micro-ondes.

Pour mesurer la température :

1. Réglez le commutateur rotatif sur la gamme °C et l'écran LCD affichera la température actuelle de l'environnement.
2. Insérez des thermocouples de type 'K' dans le terminal COM et terminal °C (vous pouvez également l'insérer en utilisant une Prise Multifonction) en faisant bien attention que la polarité soit correcte.
3. Touchez l'objet avec la sonde du thermocouple pour le mesurer.
4. Lisez la lecture stable sur l'écran LCD.

3.2.8 Mesure du Courant



Afin d'éviter une détérioration du Multimètre ou des blessures au cas où les fusibles sauteraient, ne jamais essayer de mesurer le courant en circuit interne lorsque le potentiel de repos à la terre est supérieur à 1000V.

Afin d'éviter de détériorer le Multimètre, vérifier les fusibles avant de l'utiliser. Utiliser les terminaux, fonction et gamme adaptés à la mesure que vous souhaitez prendre. Ne jamais disposer les pointes de touche parallèlement au circuit ou composant lorsque les cordons sont branchés sur les terminaux du courant.

Les gammes de courant du Multimètre sont 600.µA, 6000µA, 60.00mA, 600.0mA, 6.000A et 10.00A.

Pour mesurer le courant (régler le Multimètre comme décrit au Schéma 3-6) :

1. Coupez le courant du circuit. Déchargez tous les condensateurs haute tension.
2. Réglez le commutateur rotatif sur la gamme µA, mA ou A.
3. Appuyez sur la touche SELECT pour sélectionner le mode de mesure DCA ou ACA.
4. Branchez le cordon d'essai noir au terminal COM et le cordon d'essai rouge au terminal mA pour un maximum de 600mA. Pour un maximum de 10A, branchez le cordon d'essai rouge sur le terminal A.
5. Coupez la trajectoire du circuit à tester.

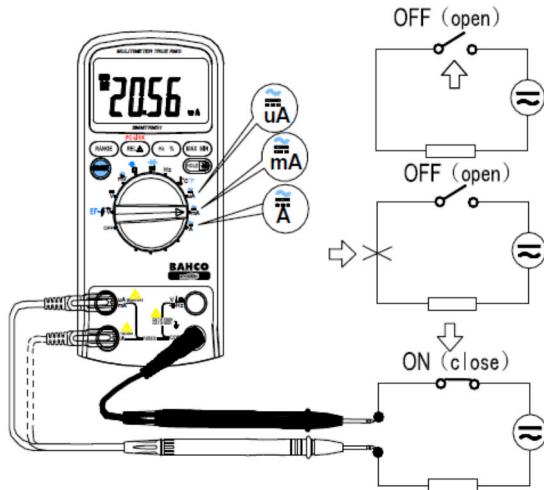
Touchez la pointe de touche noire du côté le plus négatif de la rupture ; touchez la pointe de touche rouge du côté le plus positif de la rupture. (Inverser les cordons donnera une lecture négative mais n'endommage-

FRANÇAIS

gera pas le Multimètre.)

6. Branchez le circuit puis lisez l'affichage. Assurez-vous de noter les unités de mesure sur le côté droit de l'affichage (μ A, mA ou A). Lorsque le symbole "OL" s'affiche, celui-ci indique le dépassement de gamme et la gamme maximale doit alors être sélectionnée.
7. Coupez le courant du circuit et déchargez tous les condensateurs haute tension. Enlevez le Multimètre et remettez le circuit en mode normal.

Schéma 3-6
Mesure du Courant



3.2.9 NCV (Détection de Tension sans Contact)

Réglez le commutateur rotatif sur la plage ACV / EF-. Appuyez sur la touche SELECT pour entrer en mode de détection NCV. Mettez la ZONE EF-DETECT près du câble électrique AC ou la prise électrique. Si une présence de tension électrique AC est détectée, le signal sonore se mettra à sonner et la barre de symbole “-” s'affichera sur l'écran LCD.

La tension la plus basse est détectée aux environs de 50V 50/60Hz.

L'écran LCD affiche EF lorsqu'il détecte un signal de tension AC. Il affiche ‘ - ’/‘ -- ’/‘ --- ’/‘ ---- ’ de faible à fort. Cette fonction dépend du modèle.

3.2.10 PC Link (connexion PC)

Le Multimètre est pourvu d'une fonction d'édition de données séquentielles. Il peut se brancher au PC grâce à une interface USB de façon à ce que les données mesurées puissent être archivées, analysées, traitées et imprimées par le PC. Avant d'utiliser cette fonction, vous devez installer le logiciel PC-Link et le pilote USB sur votre PC.

Appuyez sur la touche REL plus de 2 secondes et le Multimètre entre en mode PC-Link, le symbole “PC-LINK” s'affichera sur l'écran LCD et la fonction d'édition de données séquentielles s'active.

La fonction auto power off (arrêt automatique) est désactivée dès lors que la fonction PCLINK est active.

MANUEL D'UTILISATION DU PC-LINK SOFT

1. Assurez-vous que les deux fichiers Installation du pilote USB et Installation du logiciel/RUN joints dans le CD ont été correctement installés avant de mesurer quoique ce soit.
2. Branchez le PORT OPTIQUE du Multimètre et le port USB de l'ordinateur avec le câble USB.



BMMTRS1

FRANÇAIS

3. Insérer le logiciel PC-LINK, cliquez sur le bouton Démarrer.
4. Maintenez la touche REL Δ appuyée pendant plus de 2 secondes sur le Multimètre, le symbole "PC-LINK" s'affichera sur l'écran si la fonction d'édition de données séquentielles est active.
Pour vérifier la bonne reconnaissance du câble USB, il est possible de le visualiser dans le répertoire Device Manager (Gestionnaire des Appareils) en suivant les étapes ci-dessous :
 - Clic-droit sur l'icone My Computer (Mon Ordinateur) sur le bureau Windows puis cliquer sur Properties (Propriétés).
 - Cliquez sur l'onglet Hardware puis cliquez sur Device Manager (Gestionnaire d'Appareils).
 - Faîtes défiler la liste des appareils installés jusqu'à ce que vous localisiez l'entrée Ports (Com et LPT). Cliquez sur plus (+) à côté de cette entrée pour visualiser les ports installés. Si aucune erreur ne s'est produite, le port USB au COM de série (COM x) apparaîtra. COM x est le port adéquat, x étant un numéro spécifique.
5. Le PC-LINK SOFT visualise désormais les données ou graphiques synchronisés sur l'interface du logiciel.
6. Pour désactiver la fonction PCLINK, maintenez la touche REL Δ appuyée pendant plus de 2 secondes.

4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

4.1 Caractéristiques générales

Conditions environnementales :

CAT III 1000V et CAT IV 600V

Degré de pollution : 2

Altitude < 2000m

Température de fonctionnement : 0~40°C, 32°F~122°F (<80% RH, <10°C non condensatrice)

Température de stockage : -10~60°C, 14°F~140°F (<70% RH, batterie enlevée)

Coefficient de Température : 0,1x (précision spécifiée) / °C (<18°C ou >28°C)

Tension MAX. entre les terminaux et la terre : 1000V AC rms ou 1000V DC.

Protection des fusibles : μ A et mA : F 0.63A/1000V Ø 10.3x38; A : F 10A/1000V Ø 10.3x38.

Cadence d'échantillonnage : 3 fois/sec pour les données numériques.

Affichage : affichage LCD 3 5/6 chiffres. Les fonctions et symboles s'affichent automatiquement.

Sélection Gamme : automatique et manuelle.

Indicateur Dépassee de Gamme : l'écran LCD affichera "OL".

Indicateur de Batterie faible : le symbole "█" s'affichera lorsque la batterie est en deçà du niveau de fonctionnement opérationnel.

Indicateur de polarité : "—" s'affiche automatiquement.

Bloc d'alimentation : 9V—

Type de batterie : 6F22.

Dimensions : 190(L)x90(W)x40(H) mm.

Poids : environ 500 g (batterie incluse).

4.2 Caractéristiques de Mesure

La précision est spécifiée pour une période de un an après étalonnage pour des températures entre 18°C et 28°C avec un taux d'humidité relative à moins de 80%.

Les caractéristiques de précision se présentent sous la forme de : \pm (%) de Lecture + Nombre de Chiffres les moins Significatifs.

FRANÇAIS
**4.2.1 Tension
DCV**

Gamme	Résolution	Précision
600mV	0.1mV	± (0.5% de lec. +5 chiffres)
6V	1mV	
60V	10mV	
600V	100mV	
1000V	1V	± (1,0% de lec. +2 chiffres)

ACV

Gamme	Résolution	Précision
600mV	0.1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	
600V	100mV	
750V	1V	± (1,5% de lec. + 5 chiffres)

Les précisions mentionnées ci-dessus peuvent être garanties entre 5%~100% sur la totalité des gammes. Le Multimètre à valeur efficace vraie contient une valeur résiduelle jusqu'à 10 lorsque les cordons d'essai sont raccourcis, ce qui n'affectera en rien la précision de la mesure.

1. Gamme de Fréquence pour ACV : 40Hz~400Hz.
2. Réponse pour ACV : mesure de valeur efficace calibrée en valeur efficace d'onde sinusoïdale.
3. Protection Surtension : 1000V dc ou 1000V ac rms.
4. Impédance d'entrée (Nominal) : tension DC : >10MΩ; Tension AC : >10MΩ

4.2.2 Fréquence

Fréquence logique (1Hz-1MHz)

Gamme	Résolution	Précision
99.99Hz	0.01 Hz	
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
99.99kHz	0.01kHz	
999.9kHz	0.1kHz	± (0,1% de lec. +3 chiffres)

FRANÇAIS

Fréquence linéaire (6HZ~10KHZ)

Gamme	Résolution	Précision
99.99Hz	0.01 Hz	$\pm (0,05\% \text{ de lec.} +8 \text{ chiffres})$
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	

Les précisions mentionnées ci-dessus peuvent être garanties entre 10%~100% sur la totalité des gammes.

4.2.3 Résistance

Gamme	Résolution	Précision
600.0Ω	0.1Ω	$\pm (0,5\% \text{ de lec.} +3 \text{ chiffres})$
6.000kΩ	1Ω	
60.00kΩ	10Ω	
600.0kΩ	100Ω	
6.000MΩ	1kΩ	
60.00MΩ	10kΩ	

4.2.4 Contrôle Diode

Gamme	Résolution	Condition de contrôle
1 V	0.001V	Courant direct d'environ 1mA. Tension DC inversée d'environ 1,5V.

4.2.5 Contrôle Continuité

Gamme	Résolution	Condition de contrôle
600Ω	0.1Ω	Tension circuit ouvert : environ 0,5V

 Description : Signal sonore de Continuité $\leq 50\Omega$
4.2.6 Capacité

Gamme	Résolution	Précision
6nF	1pF	$\pm (5,0\% \text{ de lec.} +20 \text{ chiffres})$
60nF	10pF	
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	
600μF	100nF	
6mF	1μF	$\pm (5,0\% \text{ de lec.} +20 \text{ chiffres})$

FRANÇAIS
4.2.7 Température

Gamme	Résolution	Précision
-200~0°C	1°C	± (5,0% de lec. + 4°C)
0~400°C		± (2,0% de lec. + 3°C)
400~1200°C		± (2,0% de lec. + 2°C)

Nota : Les caractéristiques de température n'incluent pas les erreurs de thermocouple.

**4.2.8 Courant
DCA**

Gamme	Résolution	Précision
600µA	0.1µA	± (1,5% de lec. +3 chiffres)
6000µA	1µA	
60mA	0.01mA	± (1,5% de lec. +3 chiffres)
600mA	0.1mA	
6A	1mA	± (1,5% de lec. +5 chiffres)
10A	10mA	

ACA

Gamme	Résolution	Précision
600µA	0.1µA	± (1,8% de lec. +5 chiffres)
6000µA	1µA	
60mA	0.01mA	± (1,8% de lec. +5 chiffres)
600mA	0.1mA	
6A	1mA	± (3,0% de lec. +8 chiffres)
10A	10mA	

Les précisions mentionnées ci-dessus peuvent être garanties entre 5%~100% sur la totalité des gammes. Le Multimètre à valeur efficace vraie contient une valeur résiduelle jusqu'à 10 lorsque les cordons d'essai sont raccourcis, ce qui n'affectera en rien la précision de la mesure.

1. Gamme Fréquence pour ACA : 40Hz-400Hz
2. Protection surtension : fusible F 10A/1000V pour 10A
Protection surtension : fusible F 0.63A/1000V pour les gammes µA et mA.
3. Courant d'entrée maximal : 600mA DC ou 600mA AC rms pour les gammes µA et mA, 10A DC ou 10AAC rms pour les gammes 10A.
4. Pour les mesures >6A, 15 secondes sur la position ON toutes les 10 minutes ; non spécifié au-dessus de 10A.

FRANÇAIS

5. ENTRETIEN

Ce chapitre fournit les informations d'entretien de base, y compris les instructions pour le remplacement des fusibles et batterie.

Ne pas essayer de réparer ou réviser votre Multimètre à moins d'avoir les qualifications requises, d'être en possession de l'étalonnage adéquat, du test de performance et des informations nécessaires à une révision.

5.1 Entretien général



Afin d'éviter tout choc électrique ou détérioration du Multimètre, ne pas laisser pénétrer de l'eau à l'intérieur du boîtier. Enlever les cordons d'essai et tous signaux d'entrée avant d'ouvrir le boîtier.

Essuyer régulièrement le boîtier avec un linge humide et du détergent doux. Ne pas utiliser de produits abrasifs ou solvants.

La saleté et l'humidité dans les terminaux peuvent affecter la lecture.

Pour nettoyer les terminaux :

Eteindre le Multimètre et enlever tous les cordons d'essai.

Secouer pour enlever la saleté qui pourrait se trouver dans les terminaux.

Imbibir un nouveau morceau de coton avec un agent nettoyant gras (tel que le WD-40).

Passer le morceau de coton autour de chaque terminal. L'agent gras isole les terminaux de toute contamination à l'humidité.

5.2 Remplacement des fusibles



Avant de remplacer un fusible, débrancher les cordons d'essai et/ou tout connecteur relié à un circuit sous test. Afin d'éviter toute détérioration ou blessure, n'utiliser que des fusibles avec la puissance requise.

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position OFF.
2. Débranchez les cordons d'essai et/ou tous connecteurs des terminaux.
3. Dévissez les quatre vis au dos du boîtier avec un tournevis.
4. Enlevez le dos du boîtier du Multimètre.
5. Enlevez le fusible en le faisant bouger doucement d'un côté puis en le faisant glisser en dehors de son support.
6. N'installez que des fusibles de rechange avec la puissance requise : F 0.63A/1000V Ø10.3x38 et F 10A/1000V Ø10.3x38
7. Remettez le dos du boîtier et remettez les vis.

5.3 Remplacement de la batterie



Afin d'éviter une lecture erronée qui pourrait entraîner un choc électrique ou blessure, remplacer la batterie dès que l'indicateur de batterie (■) apparaît. Avant de remplacer la batterie, débrancher les cordons d'essai et/ou tout connecteur de circuit sous test, éteindre le Multimètre et enlever les cordons d'essai des terminaux d'entrée.

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position OFF.
2. Débranchez les cordons d'essai et/ou tout connecteur des terminaux.
3. Dévissez les deux vis du couvercle de la batterie.
4. Enlevez le couvercle de la batterie du Multimètre.
5. Enlevez la batterie usagée.
6. Remplacez-la par une nouvelle batterie de 9V (6F22).
7. Remettez le couvercle de la batterie et remettez les vis.

FRANÇAIS
6. ACCESSOIRES

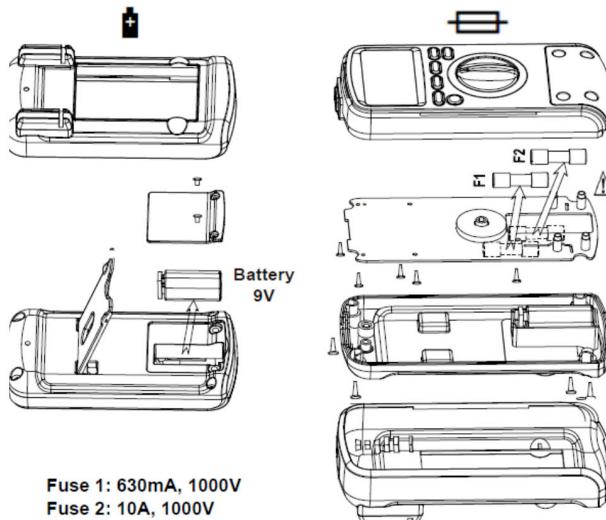
Livrés avec le multimètre :

Manuel d'utilisation	Une pièce
Cordons d'essai avec pince 10A	Une pièce
Cordon d'essai avec aiguille 10A	Une pièce
Câbles thermocouple de type "K"	Une pièce
Câble USB	Une pièce
Logiciel PC-Link + CD d'utilisation	Une pièce

REEMPLACEMENT DE LA BATTERIE ET DES FUSIBLES
ATTENTION

Afin d'éviter les chocs, blessures ou détérioration du Multimètre, n'utilisez que des fusibles avec les niveaux d'ampérage, de rupture, de tension et de vitesse spécifiés.

Remplacez la batterie dès que l'icône « batterie faible » apparaît. 





ESPAÑOL

Contenidos

1.	INSTRUCCIONES GENERALES	43
1.1	Precauciones	43
1.1.1	Preliminar	43
1.1.2	Durante el uso	43
1.2	Símbolos	44
1.3	Instrucciones	45
2.	DESCRIPCIÓN	45
2.1	Familiarización	45
2.2	LCD Display	46
2.3	Teclado	47
3.	FUNCIONES	47
3.1	Funciones generales	47
3.1.1	Congelación de Valores	47
3.1.2	Rango Manual y Auto rango	48
3.1.3	Batería	48
3.1.4	Medición Relativa	48
3.1.5	Medición True RMS	48
3.2	Funciones de Medición	48
3.2.1	Voltaje AC y DC	48
3.2.2	Resistencia	49
3.2.3	Capacidad	50
3.2.4	Continuidad	51
3.2.5	Test de Diodos	52
3.2.6	Frecuencia	53
3.2.7	Temperatura	53
3.2.8	Medición de Corriente	54
3.2.9	NCVhEF	55
3.2.10	PC Conexión	55
4.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	55
4.1	General	55
4.2	Rangos de mediciones	56
4.2.1	Voltaje	56
4.2.2	Frecuencia	57
4.2.3	Resistencia	57
4.2.4	Test Diodo	57
4.2.5	Continuidad	58
4.2.6	Capacidad	58
4.2.7	Temperatura	58
4.2.8	Corriente	58
5.	MANTENIMIENTO	59
5.1	General	59
5.2	Cambio de fusible	60
5.3	Cambio de batería	60
6.	ACCESORIOS	60

ESPAÑOL
1. INSTRUCCIONES GENERALES

Este equipo cumple normativa IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000V y CAT IV 600V.

Por favor, lea el manual de instrucciones y respete las normativas de seguridad. En el apartado 1.2, se explican los distintos símbolos internacionales utilizados en este polímetro.

1.1 Precauciones durante la medida.
1.1.1 Preliminar

- Hay posibilidades de que durante las mediciones los equipos modernos generen sobrecargas. Estas sobrecargas pueden causar daños personales. Para proteger al usuario el equipo viene dotado de medidas de seguridad.

Protección contra sobrecargas	Aplicaciones	Ejemplos
CAT I	Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos electrónicos protegidos. • Equipos conectados a circuitos fuentes en los cuales se toman mediciones para limitar sobretensores a un nivel bajo.
CAT II	Cargas conectadas a tomacorrientes monofásicos	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos diversos, herramientas manuales, equipos del hogar y similares. • Tomacorrientes y circuitos de derivación larga. • Salidas a más de 10 m de fuente CAT III. • Salidas a más de 20 m de Fuentes de CAT IV.
CAT III	Distribución Trifásica incluyendo instalaciones de iluminación comercial monofásica	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos en instalaciones fijas, tales como equipos de conmutación y distribución y motores polifásicos. • Bus y alimentador en plantas industriales. • Alimentadores y circuitos de derivación corta, dispositivos de paneles de distribución. • Sistemas de iluminación en edificios grandes. • Salidas para aparatos con conexiones cortas a la entrada del servicio.
CAT IV	Tres Fases con la conexión del servicio de energía eléctrica, cualquier conductor externo	<ul style="list-style-type: none"> • Se refiere a origen de la instalación; es decir en donde se efectúa la conexión de baja tensión a la alimentación del servicio de energía eléctrica. .Medidores de consumos de electricidad, equipos de protección contra sobre corriente. • Exterior y entrada del servicio, acometida del servicio desde el poste al edificio, recorrido entre el medidor y el panel. • Línea en altura a edificio separado, línea subterránea a bomba de pozo.

- Cuando se esté utilizando este multímetro el usuario debe prestar atención a las medidas de seguridad:
 - Protección contra descargas eléctricas.
 - Protección del equipo contra el maltrato.
- Solo utilizar los cables suministrados con el equipo. Revisar que siempre estén en buenas condiciones.

1.1.2 Durante el uso:

- Si realizamos mediciones cerca de algún generador de ruido eléctrico, asegúrese que el display no indica errores o mediciones raras.
- No utilice el equipo si el equipo o los cables están dañados.
- Utilice el equipo de acuerdo a las especificaciones de este manual. Si no el equipo podría resultar dañado.
- Extreme la precaución cuando trabaja cerca de conductores no aislados.

ESPAÑOL

- No trabaje con el polímetro en zonas con gas, polvo o riesgo de explosión.
- Verifique que el equipo mide bien probando sobre una magnitud conocida. Si tiene dudas, no trabaje con el equipo. Envíelo a un centro de servicio técnico.
- Utilice los conectores apropiados, seleccione la magnitud correcta y la escala correcta.
- Cuando el rango a medir sea desconocido, seleccione el rango más alto del equipo o si es posible utilice la función auto rango.
- Para no dañar el equipo no lo emplee sobre valores superiores a los máximos admitidos por el equipo.
- Cuando el equipo está realizando una medición no toque ni conecte nada a los terminales que no están en uso.
- Precaución cuando trabaja en valores 60Vdc o 30Vac rms. Estos valores pueden variar sus cargas.
- Mantenga sus dedos por detrás de los protectores de las puntas de prueba.
- Cuando haga conexiones conecte primero el terminal común; cuando desconecte hágalo primero por el cable no común y posteriormente el común.
- Antes de cambiar de selección desconecte el polímetro del circuito sobre el que está midiendo.
- Antes de realizar mediciones sobre circuitos DC asegúrese que no existe presencia en el mismo de AC. Coloque el equipo en AC y seleccione la escala máxima o Auto rango para comprobar la ausencia de AC.
- Antes de medir Resistencia, continuidad o diodos desconecte el circuito y asegúrese de que estos se descargan.
- Nunca mide continuidad o Resistencia en un circuito con carga.
- Antes de medir corriente, compruebe el fusible del equipo y asegure que el circuito está off antes de realizar la conexión del polímetro.
- En mediciones sobre televisiones recuerde que pueden existir circuitos o interruptores que creen una amplitud muy alta. Esta amplitud puede llegar a dañar su polímetro. Utilice un atenuante de filtros para televisión para prevenir daños.
- Utilice solo una batería 6F22 para alimentar el equipo.
- Cambié la batería cuando el indicador lo indique () Con la batería baja. Una batería baja puede indicar malas mediciones o causar daños al equipo.
- No realice mediciones superiores a 1000V en Cat III, o 600V en instalaciones categoría IV.
- En modo REL, "REL" utilice con precaución por que puede existir un voltaje peligroso.
- No utilice el equipo si la tapa trasera o parte de la carcasa está dañada o extraída.

1.2 Símbolos

Símbolos utilizados en el manual o en el equipo:

	Precaución: Lea el manual de instrucciones. Si se utiliza incorrectamente puede dañar el equipo o el circuito.
	AC (Corriente Alterna)
	DC (Corriente Digital)
	AC o DC
	Tierra
	Doble aislamiento
	Fusible
	De acuerdo a normativas Europeas

ESPAÑOL
1.3 Instrucciones

- Extraiga los cables del polímetro antes de quitar la tapa trasera o cambiar la batería.
- Cuando repare el polímetro utilice únicamente los repuestos o accesorios propios del equipo.
- Antes de abrir el equipo asegúrese de que no tiene ningún tipo de carga parasitaria o electroestática que pueda dañar el equipo.
- Cualquier reparación o mantenimiento en el equipo deben ser realizadas por personal especializado y siempre siguiendo las instrucciones descritas en este manual.
- Personal especializado es aquel que conoce el equipo y las consecuencias de malas manipulaciones. Debe estar formado y capacitado para poder hacer mediciones y saber realizar descargas de tensión en el equipo.
- Recuerde que cuando abra el equipo puede quedar energía en algunas partes del mismo que pueden causar daños a las personas.
- Si detecta alguna anomalía en su funcionamiento o en el polímetro no siga trabajando con él y envíe el equipo a un centro especializado para su revisión.
- Si el equipo no va a ser utilizado por bastante tiempo quite la batería y almacene el mismo en condiciones de no alta temperatura ni alta humedad.

2. DESCRIPCIÓN
2.1 Familiarización con el equipo

El panel frontal se muestra en la figura 2-1,

Explicación:

- ① LCD display
Utilizado para ver los valores de las mediciones, así como distintos símbolos.
- ② Teclado
Teclas de función de las mediciones.
- ③ Interruptor giratorio
 V Ω Utilizado para seleccionar las distintas f Hz funciones.
- ④ Conexión para terminal rojo para Voltios, Resistencia, capacidad, frecuencia, temperatura, diodos y continuidad...
- ⑤ $\mu A/mA$
Conexión para terminal rojo para medidas de μA , mA.
- ⑥ A
Conexión para terminal rojo para medidas 6A, 10A.
- ⑦ COM
Conexión para terminal negro para mediciones comunes.

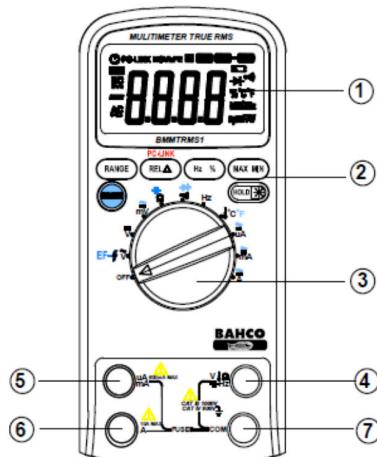


Figura 2-1

ESPAÑOL
2.2 LCD Display

Figura 2-2

LCD mostrado en figura 2-2, con todos los símbolos.

Explicación en tabla 1: 2.3 Teclado

No.	Símbolo	Significado
1		Indica medidas negativas
2		Indicador para AC Voltaje.
3		Indicador para DC Voltaje.
4	AUTO	Equipo en modo automático.
5	PC-LINK	Equipo en modo de transmisión de datos a PC.
6	NCV	No Voltaje AC detectado
7	H	Modo bloqueo de datos activado
8	REL	Equipo en modo de Medición Relativa.
9	MAX	Máximo valor medido
10	MIN	Mínimo valor medido
11		Batería baja
12		Modo continuidad
13		Modo prueba de diodos
14	%C°F° KMΩHz num FAV	Unidades de medida
15	OL	Fuera de rango

ESPAÑOL

2.3. Teclado

2.3.1 SELECCION

Cambio a la segunda función.

1. A Ω Hz y AC posición

Cambio entre Resistencia, Diodos y continuidad.

2. A $\text{mA } \mu\text{A}$ posición

Cambio entre DC y AC.

3. Power-up Función

Desactiva la función automática de apagado. Mantener pulsada la tecla cuando el polímetro esté encendido.

2.3.2 

Pulsar y soltar para entrar en la función Congelación de Pantalla. Pulsar y mantener pulsado dos segundos para activar luz de fondo de pantalla. Pulsar y mantener de nuevo para desactivar luz de fondo de pantalla.

2.3.3 RANGO

En $\text{V~}, \text{V---}, \text{A}, \text{mA}$ y μA .

1. Pulse RANGE para pasar a modo manual.

2. Pulse RANGE para cambiar los distintos rangos de la selección.

3. Pulse y mantenga RANGE durante más de 2 segundos para volver a modo automático.

2.3.4 REL Δ

1. Press REL Δ para entrar y salir en medición en modo relativo. (Excepto Hz/Duty)

2. Mantener pulsado REL Δ más de dos segundos para entrar en modo de conexión a PC. PCLINK.

2.3.5 Hz %

En $\text{V~}, \text{A}, \text{mA}$ y μA .

1. Pulse para iniciar el contador de frecuencia.

2. Pulse de Nuevo para medir ángulo Duty (factor de carga).

3. Pulse de Nuevo para salir de modo contador de frecuencia.

2.3.6 MAX/MIN

Esta tecla es para medir los valores máximos y mínimos.

1. Pulse para entrar en valores Max/Min.

2. Pulse de nuevo; la pantalla mostrará el valor Máximo.

3. Pulse de Nuevo; la pantalla mostrará el valor Mínimo.

4. Pulse y mantenga por dos segundos. El equipo regresará al modo de medición normal.

(Excepto Hz/Duty and Capacidad)

3. FUNCIONES DESCRIPCIÓN

3.1 Funciones Generales

3.1.1 DATA HOLD

Data Hold congeal un valor en la pantalla. El equipo posibilita pulsar Data Hold en modo auto rango y cambiar a modo manual. Data Hold puede cancelarse pulsando la tecla de RANGE, o pulsando  de nuevo.

ESPAÑOL

Entrar y salir de la función DATA HOLD:

1. Pulse **(HOLD*)** (pulsación corta). Fija en la pantalla el valor medido, H se muestra en la pantalla.
2. Una segunda pulsación rápida retorna el equipo a modo normal.

3.1.2 Rango Manual y Auto Rango

El equipo puede trabajar en modo automático o en modo manual.

- En el modo manual el equipo selecciona la escala más adaptada a la señal de entrada. Esto permite mediciones en puntos en los que desconozcamos el valor máximo de la medición.
- En el modo manual el operario selecciona la escala de la medición. Esto permite seleccionar escalas de un modo manual.
- El equipo arranca automáticamente en modo Auto cuando existen distintas posibilidades de realizar mediciones. Cuando el equipo está en modo automático, AUTO aparece en la pantalla.

Para activar y desactivar el modo auto:

1. Pulse RANGE. El equipo entra en modo manual. AUTO desaparece de la pantalla. Cada pulsación sobre la tecla RANGE incrementa la escala de medición. Cuando el valor más alto es alcanzado el equipo vuelve al valor más bajo.
2. Para salir del modo manual y volver al modo automático pulse y mantenga pulsado la tecla RANGE por dos segundos. La palabra AUTO se mostrará de nuevo en la pantalla.

3.1.3 Protector de batería

El polímetro entrará en Sleep Mode si no registra actividad durante 15 minutos. La pantalla se oscurecerá. Pulsar **(HOLD*)** o girar la ruleta de selección para despertar el polímetro.

Para desactivar el modo Sleep pulsar la tecla SELECT a la vez que se enciende el polímetro.

3.1.4 Medición Relativa

El polímetro muestra medición relativa en todas las funciones excepto en frecuencia.

Para activar y desactivar medición relativa:

1. Con el polímetro en la función deseada, coloque los cables de medición sobre el circuito a medir.
2. Pulse la tecla REL Δ para almacenar la medición y activar el modo Relativo. La diferencia entre las dos formas de medir es mostrada.
3. Pulse de nuevo REL Δ para regresar al modo de medición normal.

3.1.5 TRUE RMS

Todas las mediciones AC son TRUE RMS (true root-mean-square) valores

El rango de frecuencia es hasta 1KHz.

3.2 Funciones de Medición

3.2.1 AC y DC V

El rango de medición es de 600.0mV, 6.000V, 60.00V, 600.0V and 1000V.



Para prevenir accidentes y no dañar el multímetro no realice mediciones superiores a 1000Vdc o 1000Vac rms.

Para medir AC o DC voltaje (conecte como se muestra en la figura 3-1):

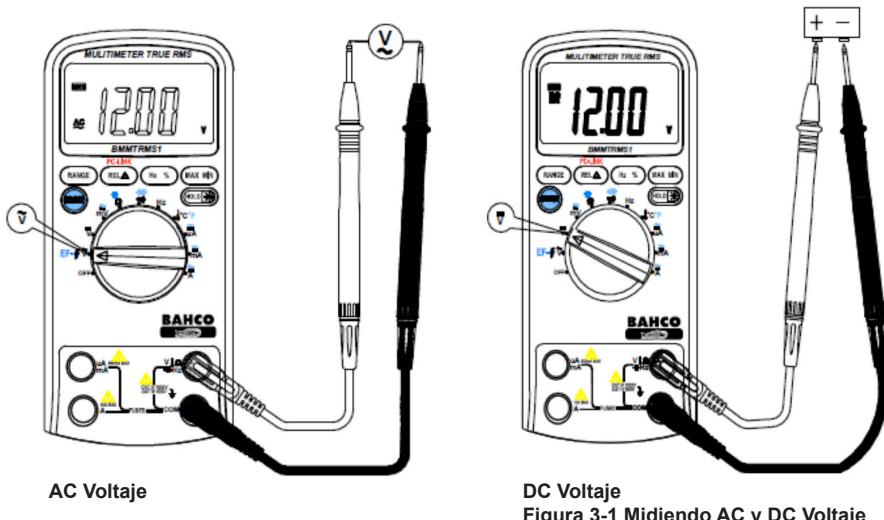
ESPAÑOL

1. Coloque el interruptor giratorio en DCV, ACV o AC/DC mV.
2. Conecte el cable negro y el rojo a los terminales COM y V respectivamente.
3. Conecte los cables de medición al circuito a ser medido.
4. Lea en el display los valores. La polaridad será mostrada si realizamos una medición DCV.

NOTA:

El display puede estar inestable a 600mV de rango, incluso sin colocar los cables de prueba sobre los terminales.

Para mejor lectura cuando mida DC offset en un circuito AC, mida la tensión AC primero. Tome nota del valor AC, entonces, manualmente seleccione una escala igual o superior para DC. Esto mejora la lectura de la tensión DC y previene la activación de seguridad en el equipo.



DC Voltaje
Figura 3-1 Midiendo AC y DC Voltaje

3.2.2 Resistencia



Para prevenir accidentes y daños en el equipo desconecte cualquier alimentación y espere a que se descarguen los circuitos.

Los rangos de medición son 600.0Ω, 6.000kΩ, 60.00kΩ, 600.0kΩ, 6.000MΩ y 60.00MΩ.

Para medir resistencia (atienda a la figura 3-2):

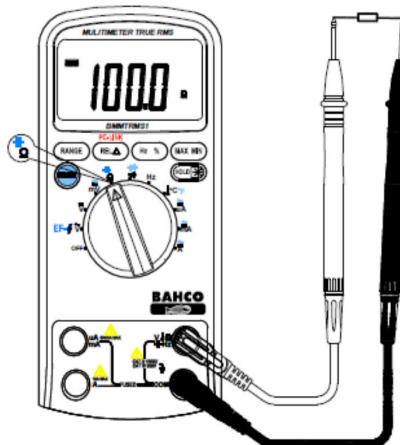
1. Posicione el interruptor giratorio en Ω .
2. Conecte el cable negro y el rojo a COM y VΩ respectivamente.
3. Conecte los cables al circuito a medir y vea los valores.

ESPAÑOL

Algunos consejos para medir resistencia:

- Los valores de Resistencia de un circuito son en ocasiones mayores que los indicados para ese circuito. Eso es porque la corriente fluye también por distintas partes del polímetro.
- Para obtener medidas más correctas en bajos valores, junte los cables y memorice el valor medido. Después realice la medición y reste el valor del dato obtenido.
- La medición de Resistencia puede causar exceso de voltaje en uniones en ciertos diodos o transistores de silicona, haciéndolos conducir tensión. Para evitar esto, no utilice la escala 60MΩ para medir en ciertos circuitos.
- En la escala de 60MΩ , el equipo se tomará unos segundos para estabilizar la medida. Eso es normal debido al gran valor medido.
- Cuando la entrada no está conectada, por ejemplo en un circuito abierto, la indicación "OL" aparecerá indicando fuera de rango.

Figura 3-2
Midiendo Resistencia



3.2.3 Capacidad



Para no dañar el polímetro desconecte el circuito a medir y asegúrese de que todos los elementos están descargados. Utilice la función DC voltaje para confirmar que no hay tensión en los distintos elementos.

Los rangos de capacidad son 6.000nF, 60.00nF, 600.0nF, 6.000μF, 60.00μF, 600.0μF, 6.000mF, 60.00mF.
Para medir capacidad (coloque el polímetro como se indica en la figura 3-3):

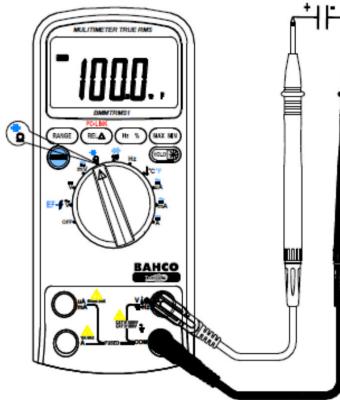
1. Coloque el interruptor rotatorio en $\Omega \text{ } \text{Hz}$.
2. Pulse la tecla SELECT hasta Test de Capacidad.
3. Conecte los cables negros y rojos a los terminales COM and Hz respectivamente (o puede utilizar un captador capacitativo).
4. Conecte los cables al captador a medir y vea en la pantalla los valores.

ESPAÑOL

Algunos consejos para medir capacidad:

- El equipo necesita unos segundos (>30 segundos en la escala de 600.0uF) para estabilizar la medida. Esto es normal ya que es una capacidad muy grande.
- Para medir capacidades pequeñas, 6nF, reste la capacidad de los cables y del equipo del valor medido.
- Por debajo de 100pF, la resolución no se indica.

Figura 3-3
Comprobando la continuidad



3.2.4 Continuidad

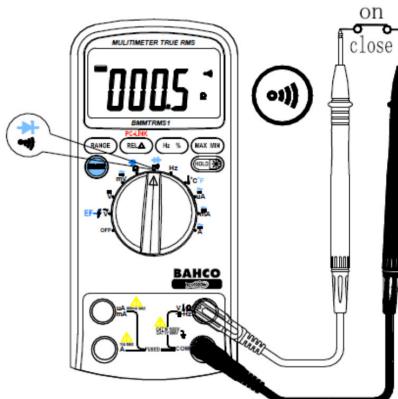


Para prevenir dañar el equipo desconecte el circuito a medir y descargue los componentes del mismo.

Para medir continuidad (coloque el polímetro como se indica en la figura 3-4):

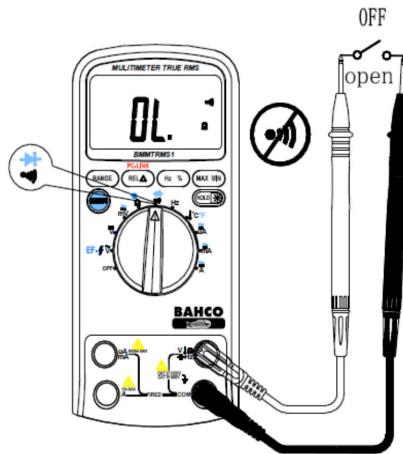
1. Coloque el interruptor rotatorio en Ω .
2. Conecte los cables negro y rojo al conector COM y Ω respectivamente.
3. Conecte los cables de medición al circuito donde vamos a realizar la medición.
4. Cuando el circuito ofrezca una Resistencia por debajo de 50 Ω , un pitido continuo lo indicará.

NOTA: Una prueba de continuidad detecta un circuito abierto o cerrado.



ESPAÑOL

Figura 3-4
Comprobando la continuidad



3.2.5 Diodos

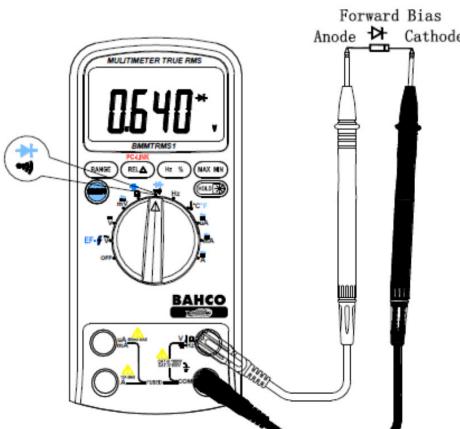


Para evitar dañar el polímetro desconecte el circuito a medir y asegúrese que los elementos no tienen carga.

Para comprobar un diodo (coloque el polímetro como en la figura 3-5):

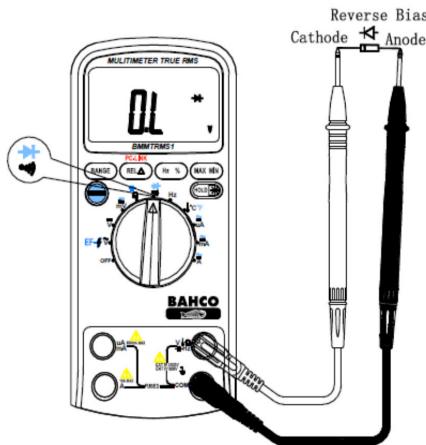
1. Coloque el interruptor giratorio en $\circ\circ$.
2. Pulse la tecla SELECT hasta seleccionar la prueba de diodos.
3. Conecte el cable negro y el rojo al terminal COM y VΩ respectivamente.
4. Para medidas de polarización directa en un semiconductor, coloque el cable rojo sobre el ánodo and y el negro en el componente del cátodo.
5. El multímetro mostrará el valor aproximado de la tensión directa del diodo.

En un circuito, un diodo en buen estado (Si) puede producir una tensión directa de 0.5V a 0.8V; sin embargo la lectura de polarización inversa puede variar dependiendo de la resistencia de distintos componentes situados entre las puntas del polímetro.



ESPAÑOL

Figure 3-5
Midiendo Capacidad



3.2.6 Frecuencia y Duty Cicle



No mida frecuencia en un voltaje superior (>1000V) para prevenir accidentes o dañar el polímetro.

El equipo puede medir frecuencia y Duty Cycle mientras se realice cualquier medida de AC.

Para medir frecuencia o Duty Cycle:

1. Con el selector en cualquier función: (AC Voltaje o AC Current), pulse la tecla Hz %.
2. Lea la frecuencia de la señal AC en la pantalla.
3. Para medir el Duty Cicle, ángulo de trabajo, pulse de nuevo la tecla.
4. Lea en % en Duty Cycle en la pantalla.
5. Posicione el selector rotativo en Hz.
6. Inserte el cable negro y el rojo en los terminales COM y Hz respectivamente.
7. Conecte los cables en paralelo con el circuito a medir. No toque ningún conector ni conductor eléctrico.
8. Midiendo frecuencia, pulse Hz % a la vez y el equipo indicará duty cycle, pulse de nuevo para volver a mostrar frecuencia.
9. Lea los resultados en el display.

NOTA:

En ambientes de ruido eléctrico, debe utilizar cables con aislamiento para conseguir una lectura correcta.

3.2.7 Temperatura



Para evitar daños al equipo no de entrada a más de 250Vdc o 220Vac rms entre el terminal °C y e terminal COM.

Para prevenir shocks no utilice el medidor sobre valores superiores a 60v DC o 24v rms. Ac.

Para prevenir daños o incendios no utilice el polímetro para medir temperaturas en un microondas.

ESPAÑOL

Para medir temperatura:

1. Coloque el interruptor en el rango °C y la pantalla mostrará la temperatura ambiente.
2. Inserte 'K' la sonda de temperatura en el terminal COM y el terminal °C. Tenga precaución de colocarlos en la polaridad correcta.
3. Toque el objeto a medir con la sonda de temperatura.
4. Lea el valor en la pantalla LCD.

3.2.8 Corriente



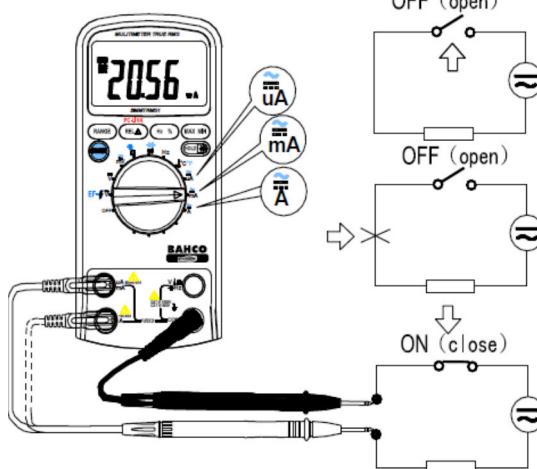
Para no dañar el polímetro o el fusible nunca tome mediciones sobre un circuito a tierra superior a 1000V. Para prevenir dañar el polímetro compruebe el fusible antes de su uso. Asegúrese de utilizar el polímetro en con los conectores apropiados y en la escala correcta. Nunca conecte los cables del polímetro en paralelo a un circuito cuando esté en función medición de corriente.

Las escalas de medición son 0.0 μ A, 6000.0 μ A, 60.00mA, 600.0mA, 6.000A y 10.00A.

Para medir corriente (coloque el polímetro como indica en la **figura 3-6**):

1. No ponga tensión en el circuito. Descargue todos los componentes del circuito.
2. Seleccione el interruptor giratorio a μ A, mA o A.
3. Pulse la tecla SELECT para seleccionar DCA o ACA.
4. Conecte el conector negro a la conexión COM y el rojo a la conexión mA si va a medir un máximo de 600mA. Para un máximo de 10A, cambie el cable rojo al terminal 10A.
5. Rompa el circuito para ser medido; Coloque el cable negativo en el extremo negativo del circuito. Coloque el cable positivo en el extremo del circuito positivo. (Una inversión en los cables indicará valores negativos, pero no dañará el polímetro.)
6. Alimente el circuito; vea los valores en el display. Asegúrese que está trabajando en la escala correcta y esta se indica en el display (μ A, mA o A). Si aparece "OL" en la pantalla, indica que estamos trabajando en una escala inferior a la necesaria. Debemos subir la escala de medición.
7. Quite la tensión del circuito y descargue todos los componentes del mismo. Desmonte el circuito creado para medir y coloque el circuito en posición original.

Figura 3-6
Midiendo corriente





BMMTRS1

ESPAÑOL

3.2.9 3.2.9 NCV (Non-Contact Voltage detect) (Detector de voltaje sin contacto)

Seleccione el interruptor rotatorio a ACV / EF-. Pulse la tecla SELECT hasta modo NCV. Pon la zona de detección EF-DETECT AREA próxima al cable de AC o cerca del interruptor de tensión. Si el polímetro detecta presencia eléctrica el polímetro emitirá un sonido y la barra gráfica comenzará a oscilar.

El voltaje más bajo detectado es de 50V 50/60Hz.

La pantalla muestra EF, cuando detecta señal de AC, el LCD de la pantalla muestra ' - '/ -- '/ --- '/ ---- ' de débil a fuerte.

Esta función no está disponible para todos los modelos.

3.2.10 PC Link

El equipo tiene una salida de datos en serie. Puede ser conectado a un PC vía conector USB, los datos medidos pueden ser grabados, analizados, procesados e impresos vía PC. Antes de utilizar esto debe instalar el software de conexión en su PC.

Mantener pulsado la tecla REL más de 2 segundos y el polímetro entrará en modo Link, el símbolo "PC-LINK" aparecerá en la pantalla LCD, y la función de envío de datos estará disponible.

La función de auto apagado del polímetro se desconecta al conectarse a un PC.

PC-LINK MANUAL DE SOFTWARE DE CONEXIÓN.

1. Asegúrese de que el software de instalación de programa y los USB drivers están correctamente instalados. Instale el software del CD que viene con el equipo.

2. Conecte el terminal OPTICAL PORT y el Puerto USB.

3. Lance el programa de PC-LINK, pulse el botón Start.

4. Mantener pulsado la tecla REL más de 2 segundos en el polímetro. El símbolo "PC-LINK" aparecerá en el polímetro si la conexión está bien realizada.

Para comprobar si la conexión USB es reconocida por el PC, podemos verlo siguiendo los siguientes pasos:

- Click con el botón derecho en el ícono My Computer y luego seleccionar Propiedades.
- Seleccionar Hardware tab y seleccionar Device Manager.
- Vaya comprobando los distintos puertos Ports (Com and LPT). Si no hay errores, el USB a Serial COM Port (COM x) aparecerá, COM x es el puerto. x es un número específico.
- 5. Ahora el software PC-LINK SOFT permitirá ver los datos del polímetro en el ordenador. Datos y gráficos.
- 6. Para desconectar del software PCLINK función, mantener pulsado durante más de dos segundos la tecla REL .

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 General

Condiciones ambientales:

1000V CAT III y 600V CAT IV

Grado de polución: 2

Altitud < 2000 m

Temperatura de trabajo: 0~40°C, 32°F~122°F(<80% RH, <10°C no condensable)

Temperatura de almacenamiento: -10~60°C, 14°F~140°F (<70% RH, batería fuera)

Coeficiente de temperatura: 0.1x(specified accuracy) / °C (<18°C or >28°C)

MAX. Voltaje entre terminal positive y tierra: 1000V AC rms o 1000V DC.

Fusible Protección: µA and mA: F 0.63A/1000V Ø 10.3x38; A: F 10A/1000V Ø 10.3x38.

Muestreo: 3 times/sec para señales digitales.

Display: 3 5/6 digits LCD display. Indicación automática de símbolos y funciones.



BMMTRS1

ESPAÑOL

Rango: automático y manual.

Valores fuera de escala: La pantalla mostrará "OL".

Indicación de baja batería: " " se mostrará en pantalla cuando la batería esté baja.

Polaridad: "—" será mostrado automáticamente.

Alimentación: 9V

Tipo de batería: 6F22.

Dimensiones: 190(L)×90(W)×40(H) mm.

Peso: 500g. Aprox. (batería incluida).

4.2 Mediciones, Especificaciones

La tolerancia es especificada con un valor a partir de un año de su calibración, a temperaturas de trabajo entre 18°C a 28°C, con una humedad relativa inferior al 80%.

La tolerancia se especifica: \pm (% del valor de lectura + Números en dígitos)

4.2.1 Voltaje DCV

Rango	Resolución	Tolerancia
600mV	0.1mV	\pm (0.5% de rdg + 5 digits)
6V	1mV	
60V	10mV	\pm (0.8% de rdg + 5 digits)
600V	100mV	
1000V	1V	\pm (1.0% de rdg + 2 digits)

ACV

Rango	Resolución	Tolerancia
600mV	0.1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	\pm (1.0% de rdg + 5 digits)
600V	100mV	
750V	1V	\pm (1.5% de rdg + 5 digits)

Las tolerancias están garantizadas entre + 5 % y el 100 % del valor de la escala.

Las medidas RMS tienen un valor residual de 10 cuentas cuando los cables de medición son más cortos, pero no afectan a la resolución de la lectura.

1. Frecuencia ACV: 40Hz~400Hz.
2. Respuesta ACV: RMS medición, calibrado en rms sobre una onda sinodal.
3. Protección sobrecarga: 1000V DC o 1000V AC rms.
4. Impedancia de entrada (Nominal): DC voltaje: >10MΩ; AC voltaje: >10MΩ



BMMTRS1

ESPAÑOL

4.2.2 Frecuencia

Frecuencia Lógica (1Hz-1MHz)

Rango	Resolución	Tolerancia
99.99Hz	0.01 Hz	±(0.1% de rdg+3digits)
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
99.99kHz	0.01kHz	
999.9kHz	0.1kHz	

Frecuencia Lineal (6HZ~10KHZ)

Rango	Resolución	Tolerancia
99.99Hz	0.01 Hz	±(0.05% de rdg+8digits)
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
La precisión es garantizada sobre 10%~100% del total de la escala		

4.2.3 Resistencia

Rango	Resolución	Tolerancia
600.0Ω	0.1Ω	±(0.5% de rdg+3 digits)
6.000kΩ	1Ω	±(0.5% de rdg+2 digits)
60.00kΩ	10Ω	
600.0kΩ	100Ω	
6.000MΩ	1kΩ	
60.00MΩ	10kΩ	±(1.5% de rdg+5 digits)

4.2.4 Diode Test

Rango	Resolución	Condiciones de Prueba
1 V	0.001V	Corriente directa DC aproximado 1mA. Inversa DC voltaje aproximado 1.5V.



BMMTRS1

ESPAÑOL

4.2.5 Continuidad

Rango	Resolución	Condiciones de Prueba
600Ω	0.1Ω	Circuito abierto voltaje: aprox. 0.5V

Descripción: Pitido continuo ≤50Ω

4.2.6 Capacidad

Rango	Resolución	Tolerancia
6nF	1pF	±(5.0% de rdg +20 digits)
60nF	10pF	±(3.0% de rdg +20 digits)
600nF	100pF	
6µF	1nF	± (5.0% de rdg+10 digits)
60µF	10nF	
600µF	100nF	
6mF	1µF	±(5.0% de rdg +20 digits)

4.2.7 Temperatura

Rango	Resolución	Tolerancia
-200~0°C	1°C	±(5.0% de rdg + 4°C)
0~400°C		±(2.0% de rdg+ 3°C)
400~1200°C		±(2.0% de rdg+ 2°C)

Nota: Las especificaciones no incluyen desviaciones producidas por las sondas utilizadas.

4.2.8 Corriente DCA

Rango	Resolución	Tolerancia
600µA	0.1µA	±(1.5% de rdg+3 digits)
6000µA	1µA	
60mA	0.01mA	±(1.5% de rdg+3 digits)
600mA	0.1mA	
6A	1mA	±(1.5% de rdg+5 digits)
10A	10mA	

ESPAÑOL

ACA

Rango	Resolución	Tolerancia
600 µA	0.1 µA	±(1.8% de rdg+5 digits)
6000 µA	1 µA	
60mA	0.01 mA	±(1.8% de rdg+5 digits)
600mA	0.1 mA	
6A	1 mA	±(3.0% de rdg+8 digits)
10A	10 mA	

Los valores son garantizados entre un 5%~100% de la escala.

True RMS tiene en cuenta un valor residual de 10 cuando los cables de prueba son cortos, pero no afecta a la resolución de la medida.

1. Rango de frecuencia para ACA: 40Hz-400Hz
2. Protección contra sobrecarga: F 10A/1000V fusible para 10A
Protección contra sobrecarga: F 0.63A/1000V fusible para µA y mA rangos.
3. Máxima corriente de entrada: 600mA DC o 600mAAC rms para µA y mA, 10A DC o 10AAC rms para 10A.
4. Para medidas>6A, 15 segundos ON cada 10 minutos; Más de 10A sin especificar.

5. MANTENIMIENTO

Esta sección incluye tareas de mantenimiento así como cambio de fusible. No intente reparar ni calibrar el polímetro si no es personal cualificado para ello.

5.1 Mantenimiento general



No permita la entrada de agua en el polímetro... Quite los cables de medición y no esté realizando ninguna medición antes de abrir el polímetro.

Limpie la carcasa con un trapo y jabón neutro periódicamente. No utilice productos abrasivos o disolventes.

Polvo, humedad o suciedad en los terminales puede afectar las mediciones.

Para limpiar los terminales:

Apague el polímetro y quite los cables de los terminales.

Saque cualquier objeto o polvo que pueda ver en los terminales.

Limpie el interior de los conectores con un bastoncito impregnado en un aceite tipo WD-40.

Limpie los alrededores de cada terminal. El agente protege los terminales de polvo y otras suciedades.

ESPAÑOL

5.2 Cambio del fusible



Antes de abrir el polímetro asegúrese de que los conectores están desconectados.

1. Coloque el polímetro en estado OFF.
2. Desconecte todos los terminales del polímetro.
3. Quite los tornillos de la tapa trasera del polímetro.
4. Quite la tapa trasera del polímetro.
5. Quite el fusible haciendo palanca sobre el fusible.
6. Instale un nuevo fusible. Solo fusibles que cumplan con estas condiciones: F 0.63A/1000V Ø10.3x38 and F 10A/1000V Ø10.3x38
7. Fije la tapa trasera y coloque los tornillos.

5.3 Cambio de batería



Cambie la batería tan pronto como el símbolo () aparezca. Evitará daños en el polímetro.

Antes de cambiar la batería desconecte el polímetro de cualquier circuito y quite los cables de los terminales.

1. Coloque el interruptor en posición OFF.
2. Desconecte los cables del polímetro y cualquier conexión que este tenga realizada.
3. Utilice un destornillador para quitar los tornillos de la tapa de la batería.
4. Quite la tapa de la batería.
5. Quite la batería usada.
6. Cambie por una nueva batería 9V (6F22).
7. Coloque de nuevo la tapa de la batería.

6. ACCESSORIOS

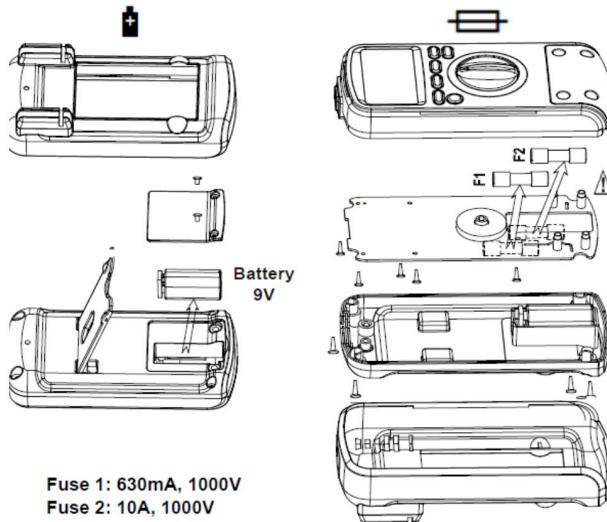
Incluidos en el multímetro:

Manual de Usuario	Una Pieza
Cables con pinza 10A	Una Pieza
Cables con terminal de aguja 10A	Una Pieza
"K" cables	Una Pieza
USB cable	Una Pieza
PC-Link software + user manual CD	Una Pieza

ESPAÑOL**CAMBIO DE BATERÍA Y DE FUSIBLES****PRECAUCIONES**

Utilice fusibles con el correcto amperaje y características iguales al original del equipo.
Voltage, velocidad, etc...

Cambie la batería tan pronto el símbolo de batería baja aparezca 



SVENSKA

Innehåll

1.	ALLMÄNNA INSTRUKTIONER	63
1.1	Förebyggande säkerhetsåtgärder	63
1.1.1	Förberedande	63
1.1.2	Under användning	64
1.2	Symboler	66
1.3	Instruktioner	67
2.	BESKRIVNING	68
2.1	Lära känna instrumentet	68
2.2	LCD-display	70
2.3	Knappsats	71
3.	FUNKTIONSBEKRIVNING	73
3.1	Allmänna funktioner	73
3.1.1	"Data Hold"-läge	73
3.1.2	Manuellt läge och autoläge	74
3.1.3	Batterisparare	75
3.1.4	Relativt mätläge	75
3.1.5	Verklig RMS-mätning	75
3.2	Mätfunktioner	76
3.2.1	AC & DC spänningsmätning	76
3.2.2	Resistansmätning	79
3.2.3	Kapacitansmätning	81
3.2.4	Kontinuitetskontroll	83
3.2.5	Diodtest	86
3.2.6	Frekvensmätning	89
3.2.7	Temperaturmätning	90
3.2.8	Strömmätning	91
3.2.9	NCVhEF	93
3.2.10	PC Link	94
4.	TEKNISKA SPECIFIKATIONER	95
4.1	Allmänna specifikationer	95
4.2	Mätningsspecifikationer	96
4.2.1	Spänning	97
4.2.2	Frekvens	98
4.2.3	Resistans	69
4.2.4	Diodtest	69
4.2.5	Kontinuitetskontroll	69
4.2.6	Kapacitans	70
4.2.7	Temperatur	70
4.2.8	Ström	70
5.	UNDERHÅLL	81
5.1	Allmänt underhåll	82
5.2	Byte av säkring	82
5.3	Byte av batteri	83
6.	TILLBEHÖR	84



BMMTRS1

SVENSKA

1. ALLMÄNNA INSTRUKTIONER

Detta instrument är i enlighet med IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000V och CAT IV 600 V överspänningssstandarder. Se specifikationer.

För att använda detta instrument på bästa sätt, var vänlig läs igenom bruksanvisningen noga och respektera de detaljerade säkerhetsåtgärderna.

De internationella symboler som används på mätaren och i denna manual förklaras i kapitel

1.1 Förebyggande säkerhetsåtgärder

1.1.1 Förberedande

- Eftersom risken är ökad för att hög transient överspänning inträffar i dagens kraftsystem är de säkerhetsnormer som fastställts för den elektriska testutrustning strängare. Transienter i elektriska system (kraftnät, matare eller strömförgrening) kan komma att utlösa en rad händelser som kan leda till allvarliga personskador. För att skydda dig mot transienter måste säkerheten vara inbyggd i testutrustningen.

Överspännings-kategori	I korthet	Exempel
CAT I	Elektronik	<ul style="list-style-type: none">Skyddad elektronisk utrustning.Utrustning kopplad till (källa) strömkrets där åtgärder vidtas för att begränsa transient överspänning till en lämplig låg nivå.Alla lågenergiläror med hög spänning som kommer från transformatorer med hög lindningsresistans, såsom högspänningssdelen på en kopiator.
CAT II	Enfasansluten belastning	<ul style="list-style-type: none">Apparater, bärbara verktyg och hushållsmaskiner och liknande belastningar.Uttag och långa strömförgreningar.Uttag som ligger mer än 10 meter från CAT III källa.Uttag som ligger mer än 20 meter från CAT IV källa.
CAT III	Trefasfrekvens inklusive enfas kommersiell belysning.	<ul style="list-style-type: none">Utrustning i fasta installationer, såsom ställverk och flerasiga motorer.Buss och matare i industrialläggningar.Matare och korta strömförgreningar, elskåp.Belysning i större byggnader.Apparatuuttag med korta anslutningar till serviceingång.
CAT IV	Trefas standard- anslutningar, alla utomhusledare	<ul style="list-style-type: none">Avser "ursprunglig installation" det vill säga där lågspänningsslutning görs till elnätet.Elmätare, huvudsakligen skyddsutrustning mot överströmmar.Utomhus och vid serviceingångar, service mellan stolpe och byggnad som går mellan mätare och panel.Kontaktledning till fristående byggnad, underjordisk ledning till brunnsplump.

- Vid användande av denna Multimeter måste användaren beakta alla normala säkerhetsföreskrifter gällande:
 - Skydd mot riskerna med elektrisk ström.
 - Skydd av Multimetern mot felanvändning.
- För din egen säkerhet, använd endast testproberna som levereras med instrumentet. Kontrollera att de är i gott skick innan användning.

1.1.2 Under användning

- Var medveten om att displayen kan bli instabil eller indikera stora fel om mätaren används nära bullerskapande utrustning.
- Använd inte mätaren eller mätkablarna om de ser skadade ut.
- Använd endast mätaren på det sätt som anges i denna manual annars kan det skydd som mätaren ger försämrmas.

SVENSKA

- * Var mycket försiktig vid arbete kring oisolerade ledare eller samlingskkenor.
- * Använd inte mätaren i närheten av explosiv gas, ånga eller damm.
- * Kontrollera att mätaren fungerar genom att mäta en känd spänning. Använd inte mätaren om den fungerar onormalt. Skyddet kan försämras. När du är osäker se till att få mätaren servad.
- * Använd rätt anslutning, funktion och område för dina mätningar.
- * När mätområdet är okänt, kontrollera att värdet är ställt på högsta möjliga till att börja med och där det är möjligt välj autoläge.
- * För att undvika skador på instrumentet överskrid inte maxgränsen för ingående värden som anges i tabellen tekniska specifikationer.
- * Rör inte oanvända anslutningsingångar när multimetern är ansluten till mätkretsar.
- * Var försiktig när du arbetar med spänningar över 60 VDC eller 30 VAC RMS. Sådana spänningar innebär risk för elektriska stötar.
- * När du använder proberna, håll fingrarna bakom fingerskydden.
- * När du gör anslutningar, anslut den gemensamma mätkabeln innan du ansluter den strömförande mätkabeln; vid urkoppling, koppla bort den strömförande mätkabeln innan du kopplar bort den gemensamma mätkabeln.
- * Innan du ändrar funktion, koppla ur mätkablarna från kretsen under test.
- * För alla DC-funktioner, både manuell och auto, verifiera om någon AC-spänning finns genom att först använda AC-funktion för att undvika risk för elektriska stötar på grund av felsättning. Välj en DC-spänning som är lika med eller större än AC-mätområdet.
- * Koppla bort strömkretsar och ladda ur alla högspänningsskondensatorer innan test av resistans, kontinuitet, dioder eller kapacitans.
- * Gör aldrig resistans- eller kontinuitetsmätningar på kretsar under spänning.
- * Innan mätning av ström, kontrollera mätarens säkring och stäng av strömmen till kretsen innan mätaren ansluts till kretsen.
- * Vid reparation av TV eller vid mätning av strömomkopplingskretsar, kom ihåg att höga amplitudspänningspulser vid testpunkterna kan skada multimetern. Användning av TV-filter kommer att dämpa sådana pulser.
- * Använd endast ett 6F22 batteri, rätt installerat i mätarens batterifack, för att driva mätaren.
- * Byt ut batteriet så snart batteriindikatorn (■) visas. Med ett svagt batteri kan det hända att mätaren producerar felaktiga mätvärden vilket kan leda till elektriska stötar och personskador.
- * Mät inte spänningar över 1000 V i kategori III, eller 600V i kategori IV installationer.
- * När du är i REL läge, visas "REL" symbolen. Iakta försiktighet eftersom farlig spänning kan vara på.
- * Använd inte mätaren med höljet (eller delar av höljet) borttaget.

1.2 Symboler

Symboler som används i denna manual och i mäteinstrumentet:

	VARNING: Läs bruksanvisningen. Felaktig användning kan leda till skador på enheten eller dess komponenter.		Jord
	AC (Växelström)		Dubbelisolerad
	DC (Likström)		Säkring
	AC eller DC		Uppfyller EU-direktiv

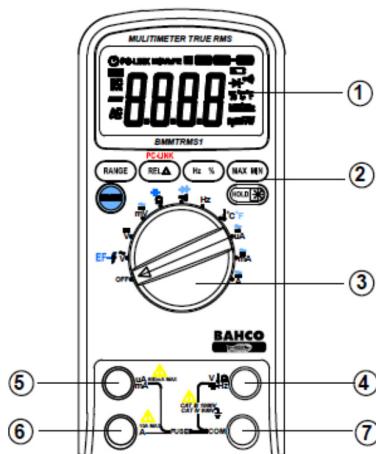
SVENSKA
1.3 Instruktioner

- * Avlägsna mätkablarna från mätaren innan du öppnar höljet eller batteriluckan.
- * Vid service på mätaren, använd endast specifierade reservdelar.
- * Innan du öppnar upp instrumentet koppla alltid ifrån alla källor till elektrisk ström och se till att du inte är laddad med statisk elektricitet som kan förstöra inre komponenter.
- * Justering, underhåll eller reparationer som utförs på mätaren när den är påslagen bör endast utföras av kvalificerad personal, efter att hänsyn tagits till anvisningarna i den här handboken.
- * "Kvalificerad personal" är någon som är bekant med installation, konstruktion och drift av utrustningen och de risker det kan medföra. Han är utbildad och behörig att aktivera och avaktivera kretsar och utrustning i enlighet med etablerad praxis.
- * När instrumentets hölje avlägsnas, kom ihåg att vissa inbyggda kondensatorer kan bibehålla en farlig spänning även efter det att instrumentet stängts av.
- * Om några fel eller något onormalt observeras, ta instrumentet ur drift och se till att det inte kan användas förrän det kontrollerats.
- * Om mätaren inte ska användas under en längre tid, ta ur batteriet och förvara inte mätaren i hög temperatur eller hög luftfuktighet.

2. BESKRIVNING
2.1 Lära känna instrumentet

Frontpanelen som visas i **Figur 2-1**, förklaras enligt nedan:

- ① LCD-display
Används för visning av mätresultat och olika symboler.
- ② Knappsats
Funktionsknappar för mätning.
- ③ Vred
Används för att välja mätfunktioner.
- ④ $V \downarrow \Omega \downarrow Hz$
Anslutning för röd testkabel för mätning av spänning, resistans, kapacitans, frekvens, temperatur, diod, och kontinuitet.
- ⑤ $\mu A / mA$
Anslutning för röd testkabel för mätning av μA , mA.
- ⑥ A
Anslutning för röd testkabel för mätning av 6A, 10A.
- ⑦ COM
Anslutning för svart testkabel som en allmän referens.


Figur 2-1

SVENSKA
2.2 LCD Display

Figur 2-2

LCD-display som visas i **Figur 2-2**, med alla symbolbetydelser som visas i **Tabell 1**:

No.	Symbol	Betydelser
1	—	Indikerar negativa mätvärden
2	AC	Indikator för AC spänning eller ström
3	DC	Indikator för DC spänning eller ström
4	AUTO	Mätaren är i autoområdesläge där mätaren automatiskt väljer mätområde med bäst upplösning.
5	PC-LINK	Mätaren är i dataöverföringsläge
6	NCV	Ingen AC-ström kan hittas
7	H	Mätaren är i Data Hold-läge.
8	REL	Mätaren är i läge Relativ mätning.
9	MAX	Visar maximum data.
10	MIN	Visar minimum data.
11	—	Indikerar låg batterinivå.
12	—	Mätaren är i kontinuitetskontrollläge.
13	—	Mätaren är i diodtestläge.
14	%C°F KMOHz num FAV	Mätenheter
15	OL	Denna symbol betyder att inlagt värde är för stort för valt mätområde.

SVENSKA

2.3 Knappsats

2.3.1 SELECT (VÄLJ)

Byt till nästa funktion.

1. Vid **Ω** och **◎** position

Byter mellan resistansmätning, diodtest och kontinuitetskontroll.

2. Vid **A mA μA** position

Byter mellan DC- och AC-ström.

3. "Power-up" val

Avaktiverar funktionen automatisk avstängning (power-off) Håll knappen nedtryckt när den är på.

2.3.2

Tryck på den för att aktivera och avaktivera Data Hold läge Tryck och håll nedtryckt i 2 sekunder så är bakgrundsljuset på; tryck och håll nedtryckt i 2 sekunder igen för att stänga av bakgrundsljuset.

2.3.3 RANGE (OMRÅDE)

Vid **V~, V---**, **A**, **mA** och **μA**.

1. Tryck RANGE för att aktivera läge för manuell inställning av mätområde.

2. Tryck RANGE för att steга genom de mätområden som finns tillgängliga för den valda funktionen.

3. Tryck och håll nere RANGE i 2 sekunder för att återgå till automatiskt mätområde.

2.3.4 REL △

1. Tryck REL △ för att aktivera och avaktivera det relativa mätområdesläget. (Utom Hz/Duty)

2. Tryck och håll REL △ i mer än 2 sekunder för att nå PCLINK läge.

2.3.5 Hz %

Vid **V~, A**, **mA** och **μA**.

1. Tryck för att starta frekvensräknaren.

2. Tryck igen för att komma till intermittensfaktorläge.

3. Tryck igen för att gå ur frekvensräkningsläget.

2.3.6 MAX/MIN

Knapp för mätning av maxvärde och minvärde.

1. Tryck för att komma till Max/Min läge.

2. Tryck igen; LCD-skärmen visar Maxvärde.

3. Tryck igen; LCD-skärmen visar Minvärde.

4. Tryck och håll nere i 2 sekunder så återgår mätaren till normalmätningssläge
(Utom Hz/Intermittens och Kapacitans).

3. FUNKTIONSBESKRIVNING

3.1 Allmänna funktioner

3.1.1 DATA HOLD läge

Data Hold läge gör att mätaren slutar uppdatera displayen. Aktivering av Data Hold funktionen i

autoområdesläge gör att mätaren byter till manuellt områdesläge, men fullskaleläget förblir detsamma. Data Hold funktionen kan avbrytas genom att byta mätläge med ett tryck på RANGE, eller knappen igen.

SVENSKA

För att aktivera och avaktivera Data Hold läge:

1. Tryck på **(HOLD*)** knappen (ett kort tryck). Fixerar displayen på nuvarande värde, H visas.
2. Ett sekundkort tryck gör att mätaren återvänder till normalläge.

3.1.2 Manuellt områdesläge och Auto områdesläge

Mätaren har lägesval för både manuellt och autoläge.

- * I autoområdesläge väljer mätaren det bästa området för det inkommende som mätaren känner av. Detta gör att du kan byta testpunkter utan att återställa området.
- * I det manuella områdesläget väljer du område. Detta gör att du kan koppla ur autoområde och låsa mätaren i ett specifikt område.
- * Mätaren väljer default autoområdesläget i de mätningsfunktioner som har mer än ett område. När mätaren är i autoområdesläge visas **AUTO** i displayen.

För att koppla i och ur manuellt läge:

1. Tryck RANGE knappen. Mätaren står nu i manuellt områdesläge. AUTO stängs av. Varje tryck på RANGE knappen ökar området. När högsta området nås går mätaren tillbaka till det längsta området.

NOTERA: Om du ändrar mätområde manuellt när du är i Data Hold läge går mätaren ur detta läge.

2. För att gå ur manuellt områdesläge, tryck och håll nere RANGE knappen i 2 sekunder. Mätaren återgår till autoområdesläge och AUTO visas i displayen.

3.1.3 Batterisparare

Mätaren går i i viloläge och släcker displayen om mätaren inte används på 15 minuter.

Tryck på **(HOLD*)** knappen eller vrid på vredet för att mätaren ska komma ur viloläget.

För att avaktivera viloläget tryck och håll nere SELECT knappen när mätaren sätts på.

3.1.4 Relativt mätläge

Mätaren visar relativt mätläge i alla funktioner utom frekvens.

För att aktivera och avaktivera det relativta mätläget:

1. Sätt mätaren på önskad funktion och ta testkablarna till kretsen som du vill att kommande mätningar ska utgå från.
2. Tryck på REL \triangle knappen för att lagra mätvärdet och aktivera det relativta mätläget. Skillnaden mellan referensvärdet och efterföljande mätvärden visas.
3. Tryck på REL \triangle knappen igen för att få mätaren att återgå till normal drift.

3.1.5 VERKLIG RMS mätning

Alla AC-mätvärden är VERKLIGA RMS-värden (verkligt "root-mean-square" effektivvärde).

Frekvensområde är upp till 1KHz.

3.2 Mätfunktioner

3.2.1 AC och DC spänningsmätning



*För att undvika elektriska stötar och/eller skador på instrumentet, försök inte göra någon spänningmätning som kanske överskrider 1000VDC eller 1000VAC RMS.
För att undvika elektriska stötar och/eller skador på instrumentet, lägg inte på mer än 1000VDC eller 1000VAC RMS mellan den gemensamma terminalen och jord.*

SVENSKA

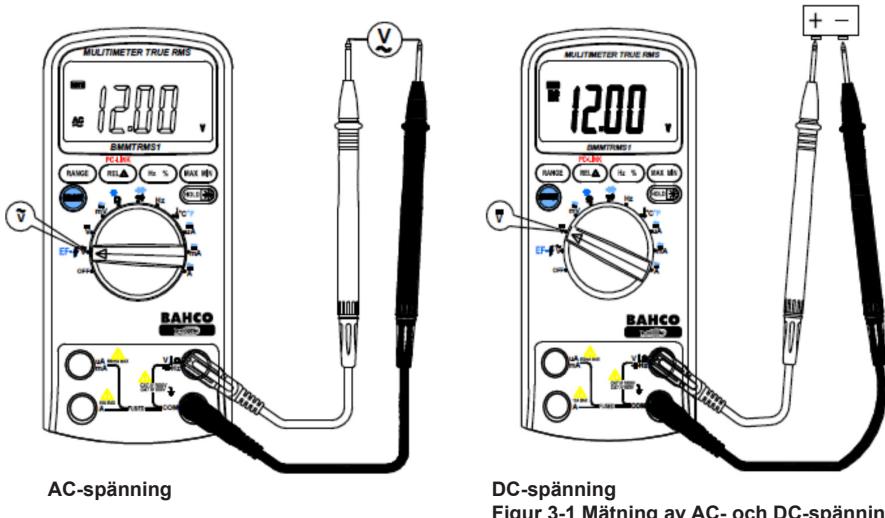
Mätarens spänningssområden är 600mV, 6V, 60V, 600V och 1000V.

För att mäta AC- eller DC-spänning (installera och anslut mätaren som visas i **Figur 3-1**):

1. Ställ vredet på DCV, ACV eller AC/DC mV område.
2. Anslut de svarta och röda testkablarna till respektive COM och V anslutning.
3. Anslut testkablarna till kretsen som ska mäts.
4. Läs av visat värde. Polariteten på röda testkabelns anslutning kommer att indikeras när du gör en DCV-mätning.

NOTERA: Displayen kan bli instabil, speciellt vid 600 mV område, även om du inte sätter testkablarna i anslutningarna.

För bättre noggrannhet vid mätning av DC offset av en AC-spänning, mät AC-spänningen först. Notera AC-spänningssområdet, välj sedan manuellt ett DC-spänningssområde om är lika med eller högre än AC-området. Detta förbättrar noggrannheten för DC-mätningen genom att se till att kretsarnas ingångsskydd inte är aktiverade.



3.2.2 Resistansmätning



För att undvika elektriska stötar och/eller skador på instrumentet, koppla bort strömmen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före mätning av resistans.

Mätarens resistansområden är 600W, 6kW, 60kW, 600kW, 6MW och 60MW.

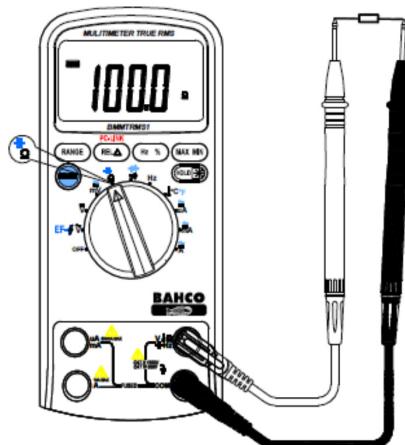
För att mäta resistans (installera och anslut mätaren som visas i **Figur 3-2**):

1. Ställ vredet på Ω -ll område.
2. Anslut de svarta och röda testkablarna till respektive COM och VW anslutning.
3. Anslut testkablarna till kretsen som ska mäts och läs av värdet som visas.

SVENSKA

Några tips för mätning av resistans:

- Det uppmätta värdet av ett motstånd i en krets skiljer sig ofta från motståndets beräknade värde. Detta beror på mätarens testström flödar alla möjliga vägar mellan probspetsarna.
- För att säkerställa bästa noggrannhet i mätningen av låg resistans, korta av testkablarna innan mätning och tänk på testprobernas resistans. Det är nödvändigt att dra ifrån testkablarnas resistans.
- Resistansfunktionen kan producera tillräckligt med spänning för silikondiod förspänd i framriktningen eller transistorkoppling och kan göra att de blir ledande. För att undvika detta använd inte 60MW området för resistansmätning av inre kretsar.
- På 60MW området kan det ta några sekunder för mätaren att stabilisera mätningen. Detta är normalt för högresistansmätning.
- När ingen kabel är ansluten, t ex vid en öppen krets, visas symbolen "OL" för förutsättningar utanför område.



Figur 3-2 Resistansmätning

3.2.3 Kapacitansmätning



För att undvika elektriska stötar och/eller skador på instrumentet, koppla bort strömmen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före mätning av kapacitans. Använd DC-spänningsfunktionen för att bekräfta att kondensatorn är urladdad.

Mätarens kapacitansområde är 6nF, 60nF, 600nF, 6mF, 60mF, 600mF, 6mF, 60mF

För att mäta kapacitans (installera och anslut mätaren som visas i **Figur 3-3**):

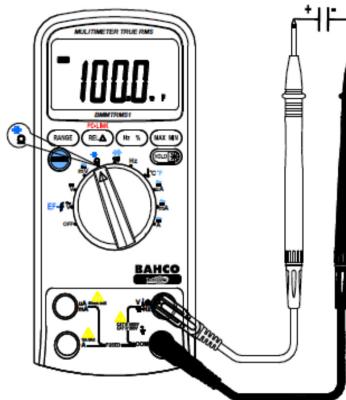
1. Ställ vredet på $\Omega \text{--}$ område.
2. Tryck på SELECT knappen för att välja kapacitansmätning.
3. Anslut de svarta och röda testkablarna till respektive COM och -- anslutning (eller så kan du använda kondensatorns testkablars).
4. Anslut testkablarna till kondensatorn som ska mätas och läs av mätvärdet.

SVENSKA

Några tips för kapacitansmätning:

- Det kan ta några sekunder för mätaren att stabilisera mätvärdet (>30 sekunder i 600 μ F område). Detta är normalt för högkapacitansmätning.
- För att förbättra mätnoggrannheten under 6nF, dra ifrån återstående kapacitans från mätaren och kablarna.
- Under 100pF, är mätnoggrannheten ospecifierad.

Figur 3-3
Kapacitansmätning



3.2.4 Kontinuitetskontroll

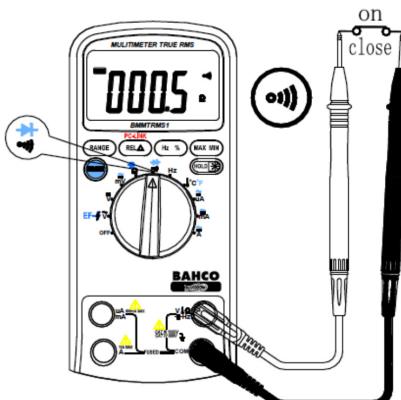


För att undvika elektriska stötar och/eller skador på instrumentet, koppla bort strömmen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före kontroll av kontinuitet.

För kontinuitetskontroll (installera och anslut mätaren som visas i **Figur 3-4**):

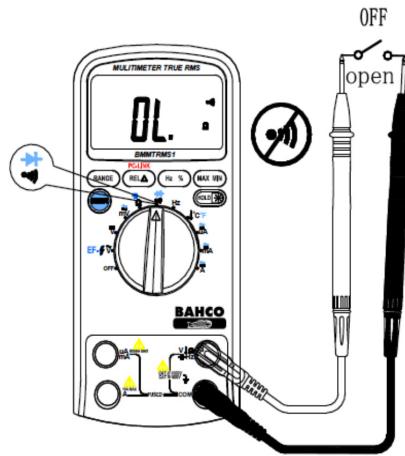
1. Ställ vredet på Ω område.
2. Anslut de svarta och röda testkablarna till respektive COM och Ω anslutningar.
3. Anslut testkablarna till motståndet i kretsen som ska mätas.
4. När testkabeln till kretsen är under 50 Ω , hörs ett konstant pipande ljud som indikerar detta.

NOTERA: Kontinuitetstest finns för kontroll av öppen/kort krets.



SVENSKA

Figur 3-4
Kontinuitetskontroll



3.2.5 Diodtest

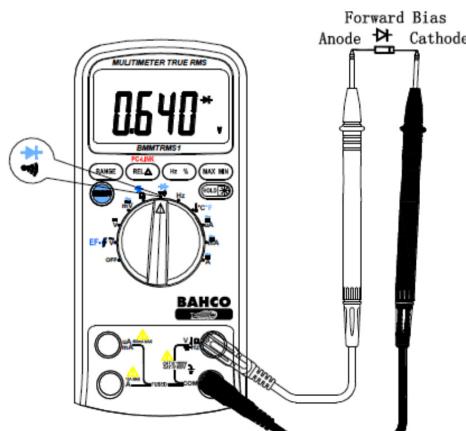


För att undvika elektriska stötar och/eller skador på instrumentet, koppla bort strömmen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före test av dioder.

För att testa en diod ur en krets (installera och anslut mätaren som visas i **Figur 3-5**):

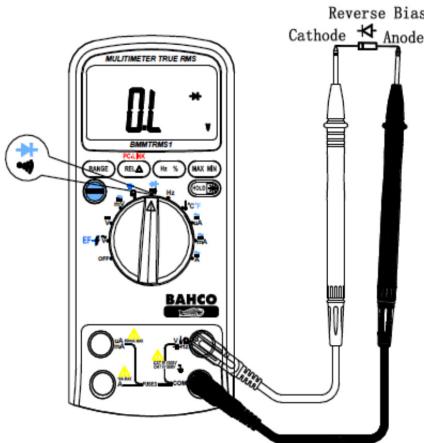
1. Ställ vredet på Ω område.
2. Tryck på SELECT knappen för att välja Diodtest.
3. Anslut de svarta och röda testkablarna till respektive COM och V Ω anslutningar.
4. För mätning av vilken halvledarkomponent som helst som är förspänd i framrikningen, placera testkablarna på komponentens anod och placera den svarta testkabeln på komponentens katod.
5. Mätaren kommer att visa den ungefärliga förspända diodens spänning.

I en krets ska en bra diod (Si) fortfarande producera ett mätvärde, förspänd i framrikningen av 0,5V till 0,8V; emellertid kan den backspända avläsningen variera beroende på resistansen på andra vägar mellan probspetsarna.



SVENSKA

Figur 3-5
Diodtest



3.2.6 Frekvens- och intermittensmätning



Mät inte frekvens på högspänning (>1000V) för att undvika elektriska stötar och/eller skador på instrumentet.

Mätaren kan mäta frekvens eller intermittens när den mäter AC-spänning eller AC-ström.

För att mäta frekvens eller intermittens:

1. Med mätaren i önskad funktion (AC-spänning eller AC-ström), tryck på Hz % knappen.
2. Läs av frekvensen av AC-signalen på displayn.
3. För att göra intermittensmätning tryck på Hz % knappen igen.
4. Läs av procenten av intermittensen på displayen.
5. Sätt vredet på Hz område.
6. Anslut de svarta och röda testkablene till respektive COM och Hz anslutningarna.
7. Koppla testkablene parallellt med kretsen som ska mäts. Rör inga elektriska ledare.
8. Vid frekvensmätningsstatus, tryck Hz % en gång så går mätaren till intermittensmätningsstatus, tryck igen och mätaren går tillbaka till frekvensmätningsstatus.
9. Läs av resultatet direkt från displayen.

NOTERA: I bullriga miljöer rekommenderas användning av skärmad kabel för mätning av små signaler.

3.2.7 Temperaturmätning



För att undvika elektriska stötar och/eller skador på instrumentet, lägg inte på mer än 250VDC eller 220VAC RMS mellan °C-anslutningen och COM-anslutningen.

Undvik elektriska stötar genom att inte använda detta instrument när spänningen vid mätytan överskrider 60V DC eller 24V RMS AC.

För att undvika skador eller brännskador, gör inte temperaturmätning i mikrovågsugnar.

SVENSKA

För att mäta temperatur:

1. Sätt vredet på °C område så visar LCD-displayen den omgivande temperaturen.
2. Anslut 'K' typ termoelement i COM anslutningen och °C anslutningen (eller anslut genom att använda multifunktionsuttag). Var noga med att använda rätt polaritet.
3. Vridrör objektet med termoelementproben för att mäta.
4. Lås av resultatet, när det stannat, på LCD-displayen.

3.2.8 Mätning av ström



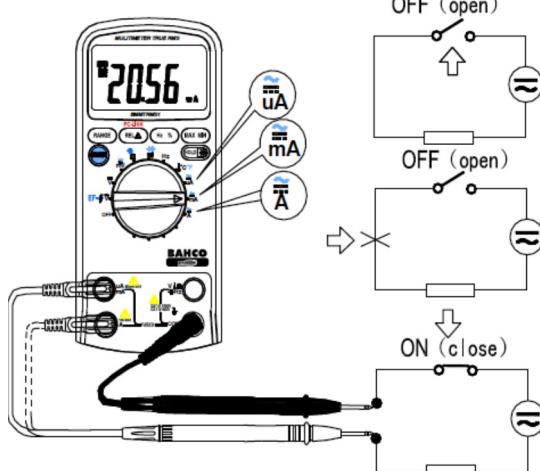
För att undvika skador på instrumentet eller personskador om säkringen går sönder försök aldrig göra inre strömkretsmätning där öppen krets potential till jord är större än 1000V. För att undvika skador på mätaren kontrollera säkringen innan du fortsätter. Använd rätt anslutningar, funktioner och områden för mätning. Placera aldrig prober parallellt med en krets eller komponent när kablar är inkopplade i strömanslutningarna.

Mätarens strömområde är $600\mu A$, $6000\mu A$, $60mA$, $600mA$, $6A$ och $10A$.

För att mäta ström (installera och anslut mätaren som visas i **Figur 3-6**):

1. Stäng av strömmen till kretsen. Ladda ur alla högspänningskondensatorer.
 2. Sätt vredet på μA , mA eller A område.
 3. Tryck på **SELECT** knappen för att välja mätläge DCA eller ACA.
 4. Anslut den svarta testkabeln till COM anslutningen och den röda testkabeln till mA anslutningen för maximalt $600mA$. För maximalt $10A$, flytta den röda testkabeln till anslutning A.
 5. Bryt kretsen som ska testas.
- Sätt den svarta proben på den mer negativa sidan av avbrottet; sätt den röda proben mot den mer positiva sidan av avbrottet. (Omvänta kablar ger en negativt mätvärde, men kommer inte att skada mätaren).
6. Sätt på strömmen till kretsen och lås av displayen. Var uppmärksam på mättenheterna på höger sida av displayen (μA , mA eller A). När endast figur "OL" visas indikerar detta att ett högre område måste väljas.
 7. Stäng av strömmen till kretsen och ladda ur alla högspänningskondensatorer. Ta bort mätaren och återställ kretsen till normal användning.

Figur 3-6
Mätning av ström



SVENSKA

3.2.9 NCV (Ingen kontaktspänning kan hittas)

Sätt vredet på ACV / EF- $\frac{1}{2}$ område. Tryck på SELECT knappen för att komma till NCV sökläge. Sätt "EF-DETECT AREA" nära AC-kabeln eller kontakten. Om AC-spänning finns hörs ett varningsljud och symbolraden visar "-" på LCD-displayen.

Den längsta spänningen som kan mäts är runt 50V 50/60Hz.

LCD-displayen visar EF, när AC-spänning hittas visar LCD-displayen ' - '/` -- '/` --- '/` ---- ' från svagt till starkt.

Denna funktion varierar mellan olika modeller.

3.2.10 3.2.10 PC Link

Mätaren har seriell dataanslutningsfunktion. Den kan kopplas till PC med USB så att mätdata kan lagras, analyseras, bearbetas och skrivas ut genom en PC. Innan du använder denna funktion måste PC-link programvara installeras och USB-drivrutin i din PC.

Tryck och håll nere REL Δ knappen i mer än 2 sekunder så går mätaren över till PC-Link läge, symbolen "PC-LINK" kommer upp på LCD-skärmen, och seriell dataanslutningsfunktion är aktiv.

Automatisk avstängning är avaktiverad när PC-LINK är aktivt.

MANUAL FÖR MJUKVARAN PC-LINK

1. Säkerställ att de två programmens Install USB driver och Install software/RUN filer på medföljande CD är ordentligt installerade innan mätningar görs.
2. Anslut mätarens OPTICAL PORT och datorns USB-port med USB-kabeln.
3. Kör PC-LINK programmet, klicka på Start knappen.
4. Tryck och håll nere REL Δ knappen i mer än 2 sekunder på mätaren så syns symbolen "PC-LINK" på LCD-skärmen om den seriella dataanslutningsfunktionen är aktiv.
Om USB-anslutningen hittas kan vi se den i Device Manager genom följande tre steg:
 - Högerklicka på My Computer ikonen på Windows desktop, och klicka sedan på Properties.
 - Klicka på Hardware och klicka sedan på Device Manager.
 - Scrolla genom listan av installerade enheter tills du hittar Ports (Com and LPT) ingång. Klicka på plus (+) bredvid denna ingång för att se de installerade portarna. Om inga fel uppstår dyker USB till Serial COM Port (COM x) upp, COM x är rätt port där x är ett specifikt nummer.
5. Nu visar PC-LINK SOFT synkroniserad data eller graf i programmet.
6. För att avaktivera PCLINK funktionen, håll nere REL Δ knappen i över 2 sekunder.

4. TEKNISKA SPECIFIKATIONER

4.1 Allmänna specifikationer

Miljöförhållanden:

1000 V CAT III och 600 V CAT IV

Föroreningsgrad: 2

Höjd < 2000 m

Arbets temperatur: 0~40°C, 32°F~122°F (<80% RH, <10°C icke-kondenserande)

Förvaringstemperatur: -10~60°C, 14°F~140°F (<70% RH, batteriet borttaget)

Temperaturkoefficient: 0,1x(specifierad noggrannhet) °C (<18°C eller >28°C)

MAX spänning mellan anslutningar och jord: 1000V AC RMS eller 1000V DC.

Säkring: μ A och mA: F 0,63A/1000V Ø 10,3x38; A: F 10A/1000V Ø 10,3x38.

Samplingsfrekvens: 3 gånger/sekund för digital data.

Display: 3.5/6" LCD. Automatisk indikering av funktioner och symboler.



BMMTRS1

SVENSKA

Val av område: automatiskt och manuellt.

Indikering för överskridet område: LCD-displayen visar "OL".

Indikering för låg batterinivå: " " visas när batteriet är under lämplig användningsnivå.

Indikering av polaritet: "—" visas automatiskt.

Kraftkälla: 9V

Batterityp: 6F22.

Dimensioner: 190(L)x90(W)x40(H) mm.

Vikt: 500 g. Ungefär (batteri inräknat).

4.2 Mätningsspecifikationer

Noggrannheten avses för ett år efter kalibrering vid användning i temperatur mellan 18 grader och 28 grader Celsius, med en relativ luftfuktighet under 80 %.

Noggrannhetens specifikationer tar formen av: \pm (% av mätvärde + Antalet minst betydande siffror)

4.2.1 Spänning

DCV

Område	Upplösning	Noggrannhet
600mV	0,1mV	$\pm(0.5\% \text{ av värde} + 5 \text{ siffror})$
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(0.8\% \text{ av värde} + 5 \text{ siffror})$
600V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1.0\% \text{ av värde.} + 2 \text{ siffror})$

ACV

Område	Upplösning	Noggrannhet
600mV	0,1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(1.0\% \text{ av värde} + 5 \text{ siffror})$
600V	100mV	
750V	1V	$\pm(1.5\% \text{ av värde} + 5 \text{ siffror})$

Bättre än noggrannheten kan garanteras inom 5%~100% av hela området. RMS-mätaren har ett restvärde inom 10 beräkningar när testkablarna kortas, men detta kommer inte att påverka mättnoggrannheten.

1. Frekvensområde för ACV: 40Hz~400Hz.
2. Respons för ACV: RMS-mätning, kalibrerad i RMS av kalibrerad i RMS av sinusvåg.
3. Överbelastningsskydd: 1000 VDC eller 1000 VAC RMS.
4. Ingångsimpedans (nominell): DC spänning: $>10M\Omega$; AC spänning: $>10M\Omega$

BMMTRS1

SVENSKA

4.2.2 Frekvens

Logisk frekvens (1Hz-1MHz)

Område	Upplösning	Noggrannhet
99,99Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% \text{ av värde } +3 \text{ siffror})$
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	
99,99kHz	0,01kHz	
999,9kHz	0,1kHz	

Linjär frekvens (6HZ~10KHZ)

Område	Upplösning	Noggrannhet
99,99Hz	0,01 Hz	$\pm(0,05\% \text{ av värde } +8 \text{ siffror})$
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	
Bättre än noggrannheten kan garanteras inom 10%~100% av hela området.		

4.2.3 Resistans

Område	Upplösning	Noggrannhet
600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% \text{ av värde } +3 \text{ siffror})$
6,000k Ω	1 Ω	
60,00k Ω	10 Ω	
600,0k Ω	100 Ω	
6,000M Ω	1k Ω	
60,00M Ω	10k Ω	$\pm(1,5\% \text{ av värde } +5 \text{ siffror})$

4.2.4 Diodtest

Område	Upplösning	Testvillkor
1 V	0,001V	Framspänd DC-ström ca 1mA. Backspänd DC-spänning, ca 1,5 V.

SVENSKA
4.2.5 Kontinuitetskontroll

Område	Upplösning	Testvillkor
600Ω	0,1Ω	Öppen strömkrets: ca 0,5 V

Beskrivning: Kontinuitetssignal $\leq 50\Omega$

4.2.6 Capacitance

Kapacitans	Upplösning	Noggrannhet
6nF	1pF	$\pm(5,0\% \text{ av värde} + 20 \text{ siffror})$
60nF	10pF	$\pm(3,0\% \text{ av värde} + 20 \text{ siffror})$
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	$\pm(5,0\% \text{ av värde} + 10 \text{ siffror})$
600μF	100nF	
6mF	1μF	$\pm(5,0\% \text{ av värde} + 20 \text{ siffror})$

4.2.7 Temperatur

Område	Upplösning	Noggrannhet
-200~0°C	1°C	$\pm(5,0\% \text{ av värde} + 4°C)$
0~400°C		$\pm(2,0\% \text{ av värde} + 3°C)$
400~1200°C		$\pm(2,0\% \text{ av värde} + 2°C)$

Notera: Specificationerna för temperatur inkluderar inte termoelementfel.

4.2.8 Ström

Område	Upplösning	Noggrannhet
600μA	0,1μA	$\pm(1,5\% \text{ av värde} + 3 \text{ siffror})$
6000μA	1μA	
60mA	0,01mA	$\pm(1,5\% \text{ av värde} + 3 \text{ siffror})$
600mA	0,1mA	
6A	1mA	$\pm(1,5\% \text{ av värde} + 5 \text{ siffror})$
10A	10mA	

SVENSKA

ACA

Område	Upplösning	Noggrannhet
600 µA	0,1 µA	
6000 µA	1 µA	±(1,8% av värde +5 siffror)
60mA	0,01 mA	
600mA	0,1 mA	±(1,8% av värde +5 siffror)
6A	1 mA	
10A	10mA	±(3.0% of rdg+8 digits)

Bättre än noggrannheten kan garanteras inom 5%~100% av hela området.
RMS-mätaren har ett restvärde inom 10 beräkningar när testkablarna kortas, men detta kommer inte att påverka mätnoggrannheten.

1. Frekvensområde för ACA: 40Hz-400Hz
2. Överbelastningsskydd: F 10A/1000V säkring för 10A
Överbelastningsskydd: F 0.63A/1000V säkring för mA och mA område.
3. Maximal ingående ström: 600mA DC eller 600mA AC RMS för mA och mA område, 10A DC eller 10A AC RMS för 10A områden.
4. För mätningar >6A, 15 sekunder för varje 10 minuter; Över 10A ospecifierat.

5. UNDERHÅLL

Det här avsnittet innehåller grundläggande information om underhåll, inklusive byte av säkringar och batterier.

Försök inte att reparera eller serva din mätare om du inte är behörig att göra det och har relevant information om kalibrering, funktion och service.

5.1 Allmänt underhåll



För att undvika elektriska stötar eller skador på mätaren får inte vatten komma in i instrumentet. Ta bort mätkablar och annat i mätarens anslutningar innan höljet öppnas.

Torka då och då av höljet med en fuktig trasa och milt rengöringsmedel. Använd inte slipmedel eller lösningsmedel.

Smuts eller fukt i anslutningarna kan påverka mätresultaten.

För att rengöra anslutningarna:

Stäng av mätaren och ta bort alla testkablars.

Skaka ut all smuts som kan finnas i anslutningarna.

Blöt en bomullstopp med en rengörings- och infettningsmedel (såsom WD-40).

Arbeta bomullstoppen runt i varje anslutning. Fettet isolerar anslutningarna från fuktrelaterade föroreningar.

SVENSKA

5.2 Byte av säkring



Innan du byter ut batteriet, koppla bort testkablar och/ eller andra anslutningar från eventuella kretsar som testats. För att förhindra skada eller personskada byt ut säkringen endast mot angiven typ.

1. Sätt vredet på OFF.
2. Koppla ifrån testkablar och/eller andra anslutningar.
3. Använd en skruvmejsel för att avlägsna de fyra skruvarna på det bakre höljet.
4. Ta bort det bakre höljet från mätaren.
5. Avlägsna försiktigt säkringen genom att bända loss ena sidan och dra ur säkringen ur sin bygel.
6. Sätt fast den nya säkringen som ska vara av typ: F 0,63A/1000V Ø10,3x38 och F 10A/1000V Ø10,3x38
7. Sätt tillbaka höljet och skruva fast skruvarna.

5.3 Byte av batteri



*För att undvika felaktiga mätvärden, som innebär risk för elektriska stötar eller personskador, byt ut batteriet så snart batteriindikatorn (■) visas.
Innan du byter ut batteriet, koppla bort testkablar och/ eller andra anslutningar från eventuella kretsar som testats. Stäng av mätaren och ta bort testkablar från anslutningarna.*

1. Sätt vredet på OFF.
2. Koppla från testkablar och/eller andra anslutningar.
3. Använd en skruvmejsel för att avlägsna de två skruvarna på batteriluckan.
4. Ta bort batteriluckan från mätaren.
5. Ta bort det använda batteriet.
6. Sätt i de nya 9 V batteriet (6F22).
7. Sätt tillbaka batteriluckan och skruva fast skruvarna.

6. TILLBEHÖR

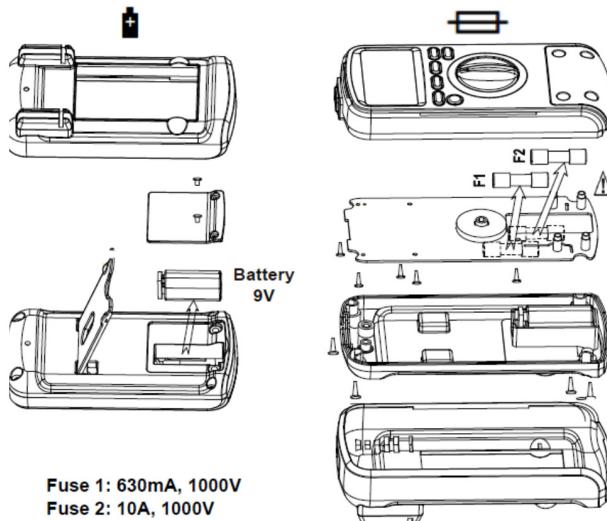
Med multimeteren levereras:

Bruksanvisning	En
Testkablar med klämma 10 A	En
Testkablar med näl 10 A	En
"K" typ termoelementkablar	En
USB-kabel	En
PC-Link programvara + CD med bruksanvisning	En

SVENSKA**BYTE AV BATTERI OCH SÄKRINGAR****VARNING**

För att undvika stötar eller skador på mätaren, använd endast säkringar med strömstyrka, avbrottsinställning, spänning och utlösningstid som är specificerat.

Byt batteri så snart symbolen för låg batterinivå visas. 



TÜRKÇE

İçindekiler

1.	GENEL TALİMATLAR	83
1.1	Tedbirler ve güvenlik önlemleri	83
1.1.1	Başlangıçta	83
1.1.2	Kullanım sırasında	83
1.2	Semboller	84
1.3	Talimatlar	85
2.	TANIM	85
2.1	Aygıtın Tanınması	85
2.2	LCD Ekran	86
2.3	Tuş Takımı	87
3.	FONKSİYON AÇIKLAMALARI	87
3.1	Genel Fonksiyonlar	87
3.1.1	VERİ TUTMA modu	87
3.1.2	Manuel kademelendirme ve otomatik kademelendirme modu	88
3.1.3	Pil koruyucu	88
3.1.4	Bağış ölçüm modu	88
3.1.5	Doğru RMS ölçümü	88
3.2	Ölçme Fonksiyonları	88
3.2.1	AC ve DC Gerilim ölçümü	88
3.2.2	Direnç ölçümü	89
3.2.3	Kapasitans ölçümü	90
3.2.4	Süreklik Kontrolü	91
3.2.5	Diyot Testi	92
3.2.6	Frekans ölçümü	93
3.2.7	Sıcaklık ölçümü	93
3.2.8	Akim ölçümü	94
3.2.9	NCVhEF	95
3.2.10	PC Link	95
4.	TEKNİK SPESİFİKASYONLAR	95
4.1	Genel spesifikasyonlar	95
4.2	Ölçüm spesifikasyonları	96
4.2.1	Gerilim	96
4.2.2	Frekans	97
4.2.3	Direnç	97
4.2.4	Diyot Testi	97
4.2.5	Süreklik Kontrolü	98
4.2.6	Kapasitans	98
4.2.7	Sıcaklık	98
4.2.8	Akim	98
5.	BAKIM	99
5.1	Genel bakım	99
5.2	Sigorta değişimi	100
5.3	Pil değişimi	100
6.	AKSESUARLAR	100

TÜRKÇE

1. GENEL TALİMATLAR

Bu aygit, IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000V ve CAT IV 600V aşırı gerilim standartlarına uygundur. Bkz: Spesifikasiyonlar.

Bu aygıtın en iyi hizmeti almak için, bu kullanıcı kılavuzunu dikkatlice okuyun ve ayrıntılı güvenlik önlemlerine uyun.

Bu ölçü aletinde ve bu kılavuzda kullanılan uluslararası semboller, bölüm 1.2'de açıklanmıştır.

1.1 Tedbirler ve güvenlik önlemleri

1.1.1 Başlangıçta

- Günümüzün güç sistemlerinde meydana gelen yüksek geçici aşırı gerilim olasılıkları arttıkça, elektrikli test ekipmanları için daha sıkı güvenlik standartları belirleniyor. Elektrikli sistemlerdeki (güç nakil şebekesi, besleme hattı veya devre parçaları) geçici dalgalanmalar, ciddi kişisel yaralanmalara sebep olabilecek bir dizi olayı tetikleyebilir. Geçici dalgalanmala karşı korunmak için, test ekipmanında güvenlik sağlanmalıdır.

Aşırı gerilim kategorisi	Özet	Örnekler
CAT I	Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> Korunaklı elektronik ekipman. Geçici aşırı gerilimi, uygun bir şekilde düşük seviyeye sınırlamak için tedbirlerin alındığı (kaynak) devrelere bağlanan ekipman. Bir fotokopi makinesinin yüksek gerilimli bölümü gibi yüksek sargı dirençli bir dönüştürücüden kaynaklanan herhangi bir yüksek gerilimli, düşük enerjili kaynak.
CAT II	Tek fazlı priz bağlantılı yükler	<ul style="list-style-type: none"> Aygıt, taşınamaz aletler ve diğer ev ve benzer yükler. Çıkış ve uzun devre parçaları. CAT III kaynağından 10 metreden (30 fit) fazla uzaklıklardaki çıkışlar. CAT IV kaynağından 20 metreden (60 fit) fazla uzaklıklardaki çıkışlar.
CAT III	Tek fazlı ticari aydınlatma dahil üç fazlı dağıtım	<ul style="list-style-type: none"> Şalt tesisi ve çok fazlı motorlar gibi sabit tesisatlardaki ekipmanlar. Endüstriyel tesislerdeki bara ve besleyici. Besleyiciler ve kısa devre parçaları, dağıtım paneli cihazları. Büyük binalardaki aydınlatma sistemleri. Servis girişine kısa bağlantılarla aygit çıkışları.
CAT IV	Tüm dış mekan iletkenlerinde yardımcı bağlantıarda üç fazlı	<ul style="list-style-type: none"> Düşük gerilimli bağlantıların tesisin güç sistemine yapıldığı "tesisatin başlangıç noktasına" atıfta bulunur. Elektrik ölçme aletleri, birincil aşırı akımdan koruma ekipmanları. Dış ve servis girişi, direkten binaya hizmet hattı, ölçü aleti ve panel arasında gidip gelir. Ayrı binaya giden havai hat, kuyu pompasına giden yeraltı hattı.

- Bu Multimetreyi kullanırken, kullanıcı, aşağıdakilere ilişkin tüm normal güvenlik kurallarına uymalıdır:
 - Elektrik akımının tehliliklerine karşı korunma.
 - Kötye kullanım malara karşı multimetrenin korunması.
- Kendi güvenliğiniz için, sadece aygıtla birlikte tedarik edilen test probunu kullanın. Kullanmadan önce iyİ durumda olduklarından emin olun.

1.1.2 Kullanım sırasında

- Ölçü aleti, gürültü üreten bir ekipmanın yanında kullanılıyorsa, ekranın, dengesizleşebileceğini veya ciddi hatalar gösterebileceğini unutmayın.
- Hasarlı görünüyorlarsa ölçü aletini veya test uçlarını kullanmayın.
- Ölçü aletini sadece bu kılavuzda belirtildiği şekilde kullanın aksi takdirde ölçü aleti tarafından sağlanan koruma bozulabilir.
- Çiplak iletkenlerin veya baraların çevresinde çalışırken aşırı dikkatli olun.
- Ölçü aletini, patlayıcı gaz, buhar veya toz çevresinde kullanmayın.

TÜRKÇE

- Bilinen bir gerilimi ölçü aletinin çalıştığını doğrulayın. Anormal bir şekilde çalışiyorsa ölçü aletini kullanmayın. Koruma bozulmuş olabilir. Şüpheniz olması durumunda, ölçü aletini servise gönderin.
- Ölçümleriniz için doğru terminal, fonksiyon ve aralığı kullanın.
- Ölçülecek değerin aralığı bilinmediğinde, multimetrede başlangıçta ayarlanan aralığın, mümkün olan en yüksek aralık olduğunu kontrol edin veya mümkünse otomatik kademelendirme modunu seçin.
- Aygıta hasar gelmesini önlemek için, teknik spesifikasyon tablolarında gösterilen girdi değerlerinin maksimum limitlerini aşmayın.
- Multimetre, ölçüm devrelerine bağlandığında, kullanılmamış bağlantı uçlarına dokunmayın.
- 60Vdc veya 30Vac rms üstündeki gerilimlerle çalışırken dikkatli olun. Bu gerilimler, çarpılma riski teşkil eder.
- Probları kullanırken, parmaklarınızı parmak mahfazasının arkasında tutun.
- Bağlılı yaparken, gerilimli test ucunu bağlamadan önce topraklanmış test ucunu bağlayın; bağlantıyı keserken de topraklanmış test ucunun bağlantısını kesmeden gerilimli test ucunun bağlantısını kesin.
- Fonksiyonları değiştirmeden önce, test edilen devreden test uçlarının bağlantısını kesin.
- Manuel veya otomatik kademelendirme dahil tüm dc fonksiyonları için, muhtemel yanlış değer okuması yüzünden meydana gelebilecek çarpılma riskini önyein, ilk olarak ac fonksiyonunu kullanarak tüm ac gerilimlerinin mevcutuduyetini doğrulayın. Ardından, ac aralığına eşit veya bu aralıktan daha büyük bir dc gerilim aralığı seçin.
- Devrelerin gücünü kesin ve rezistans, süreklilik, diyon veya kapasitansı test etmeden önce tüm yüksek gerilimli kondansatörleri boşaltın.
- Gerilimli devreler üzerinde hiçbir zaman direnç veya süreklilik ölçüyü yapmayın.
- Akımı ölçmeden önce, ölçü aletinin sigortasını kontrol edin ve ölçü aletini devreye bağlamadan önce devrenin elektriğini kapatın.
- TV onarım işlerinde veya şalterli devrelerde ölçüm işlemi gerçekleştirirken, test noktalarındaki yüksek genlige sahip gerilim darbelerinin multimetreye zarar verebileceğini unutmayın. Bir TV filtresinin kullanılması bu tür darbeleri hafifletecektir.
- Ölçü aletine güç vermek için ölçü aletinin pil kutusuna düzgün şekilde yerleştirilmiş bir adet 6F22 pil kullanın.
- Pil göstergesi gözükmez gözükmez pil yerleştirin (). Düşük pille ölçü aleti, elektrik çarpmasına ve kişisel yaralanmaya sebep olabilecek yanlış değerler üretebilir.
- Kategori III'te 1000V veya Kategori III'te 600V üzerindeki gerilimleri ölçmeyin.
- REL modundayken, "REL" simbolü görüntülenir. Tehlikeli gerilim ortaya çıkabileceğinden dikkat edilmelidir.
- Ölçü aletini, gövdesi (veya bir kısmı) çıkarılmış vaziyetteken kullanmayın.

1.2 Semboller

Bu kılavuz ve aygıtta kullanılan semboller:

	Dikkat: kullanım kılavuzuna bakın. Yanlış kullanım, cihaza veya bileşenlere zarar verebilir.
	AC (Alternatif Akım)
	DC (Doğru Akım)
	AC veya DC
	Toprak hattı
	Çift kat izolasyonlu
	Sigorta
	Avrupa Birliği direktiflerine uymaktadır

TÜRKÇE

1.3 Talimatlar

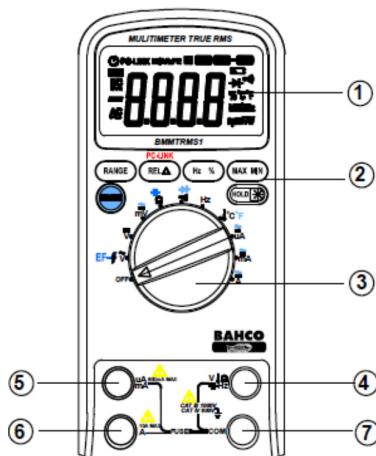
- Ölçü aletinin gövdesini veya pil kapağını açmadan önce test uçlarını ölçü aletinden söküń.
- Ölçü aletinde bakım gerçekleştirirken, sadece belirtilen değişim parçalarını kullanın.
- Aygıt açmadan önce her zaman elektrik devresindeki tüm kaynakların bağlantısını kesin ve dahili bileşenlere zarar verebilecek statik elektrikle yüklenmediğinden emin olun.
- Gerilim varken ölçü aleti üzerinde gerçekleştirilen tüm ayar, bakım veya onarım işlemleri, bu kılavuzdaki talimatlar göz önünde bulundurularak sadece kalifiye personel tarafından uygun şekilde gerçekleştirilmelidir.
- "Kalifiye kişi", ekipmanın kurulumunu, yapısını ve nasıl çalıştığını ve söz konusu tehlikeleri bilen kimsedir. Mevcut uygulamalar doğrultusunda devre ve ekipmanlara enerji verip enerjilerini kesmek için yetkilendirilmiş ve eğitilmiştir.
- Aygıtın içi açıldığında, bazı dahili kondansatörler, aygit kapandıktan sonra bile tehlikeli bir potansiyele sahip olabileceğini unutmayın.
- Herhangi bir ariza veya anomalilik gözlemlendiğinde, aygıtı hizmet dışı bırakın ve kontrol edilene dek kullanılamayacağından emin olun.
- Ölçü aleti, uzun süre kullanılmayacaksas, pilini çıkarın ve ölçü aletini yüksek sıcaklığındaki veya yüksek nemli bir ortamda muhafaza etmeyin.

2. TANIM

2.1 Aygıtın Tanınması

Ön panel, **Şekil 2-1**'de gösterildiği gibidir, açıklamalar aşağıda verilmiştir:

- ① LCD ekranı
Ölçüm sonuçlarını ve çeşitleri sembollerini görüntülemek için kullanılır.
- ② Tuş Takımı
Ölçüm fonksiyonları tuşları.
- ③ Döner anahtar
Ölçüm fonksiyonlarını seçmek için kullanılır.
- ④ $V \downarrow \Omega$
 Hz Voltaj, direnç, kapasitans, frekans, sıcaklık, dijital ve sürekli ölçümleri için kırmızı test ucunu alan terminal.
- ⑤ $\mu A / mA$
 $\mu A, mA$ ölçümleri için kırmızı test ucunu alan terminal.
- ⑥ A
6A, 10A ölçümleri için kırmızı test ucunu alan terminal.
- ⑦ COM
Ortak referans olarak siyah test ucunu alan terminal.



Şekil 2-1

TÜRKÇE

2.2 LCD Ekran



Şekil 2-2

LCD ekranı, **Tablo 1**'de verilen her simbolün anlamıyla birlikte **Şekil 2-2**'de gösterildiği gibidir:

No.	Sembol	Anlam
1	---	Negatif değerleri gösterir
2	AC	AC gerilimi veya akımı için gösterge
3	DC	DC gerilimi veya akımı için gösterge
4	AUTO	Ölçü aleti, en iyi çözünürlüğe sahip aralığın seçildiği otomatik kademelendirme modundadır.
5	PC-LINK	Ölçü aleti, veri iletim modundadır.
6	NCV	Temassız AC gerilimi tespiti
7	H	Ölçü aleti, Veri Tutma modundadır.
8	REL	Ölçü aleti, Bağlı Ölçüm modundadır.
9	MAX	Maksimum verileri görüntüler
10	MIN	Minimum verileri görüntüler
11	■	Düşük pil göstergesi
12	○())	Ölçü aleti, Süreklik Kontrol modundadır.
13	→	Ölçü aleti, Diyon Testi modundadır.
14	%C°F° KΜΩHz nµm FAV	Ölçüm birimleri
15	OL	Bu simbol, girdinin seçilen aralık için çok büyük olduğunu işaret eder.

TÜRKÇE

2.3 Tuş Takımı

2.3.1 SEÇME

İkinci fonksiyonu değiştirin.

1. W ve pozisyonunda

Direnç ölçümü, diyon testi ve süreklilik kontrolü arasında değişir.

2. A mA pozisyonunda

DC ve AC akımları arasında değişir.

3. Gücü Artırma Seçeneği

Otomatik kapatma özelliğini kapatır. Güç açıkken bu tuşa basılı tutun.

2.3.2

Veri Tutma moduna girmek veya bu moddan çıkmak için buna basın. 2 saniye süreyle basılı tutun, arka ışık açılır; tekrar basıp 2 saniye tutunca arka ışık kapanır.

2.3.3 ARALIK

V~, V--, A, mA ve

1. Manuel kademelendirme modunda ARALIK tuşuna basın.

2. Seçilen fonksiyon için mevcut aralıklar arasında geçiş yapmak için ARALIK tuşuna basın.

3. Otomatik kademelendirmeye dönmek için 2 saniye boyunca ARALIK tuşuna basın.

2.3.4 REL

1. Bağıl ölçüm moduna girmek ve bu moddan çıkmak için REL tuşuna basın. (Hz/Görev dışında)

2. REL tuşuna iki saniyeden fazla basılı tutarak PCLINK moduna girin.

2.3.5 % Hz

V~, A, mA ve

1. Frekans sayacını başlatmak için basın.

2. Görev (yük faktörü) moduna gitmek için tekrar basın.

3. Frekans sayacı modundan çıkmak için tekrar basın.

2.3.6 MAX/MIN

Bu tuş, maksimum değer ve minimum değer ölçmek içindir.

1. Maks.Min. moduna girmek için basın.

2. Tekrar basın; LCD, Maksimum Değeri görüntüleyecektir.

3. Tekrar basın; LCD, Minimum Değeri görüntüleyecektir.

4. İki saniye süreyle basılı tutun, ölçü aleti, normal ölçüm durumuna dönecektir.

(Hz/Görev ve Kapasitans)

3. FONKSİYON AÇIKLAMALARI

3.1 Genel Fonksiyonlar

3.1.1 VERİ TUTMA modu

Veri Tutma modu, ölçü aletinin ekran güncellemesini durdurmasını sağlar. Otomatik kademelendirme modunda Veri Tutma fonksiyonunu etkinleştirmek, ölçü aletinin manuel kademelendirme moduna geçmesini sağlar ancak tam öbekli aralık, aynı kılır. Veri Tutma fonksiyonu, ARALIK tuşuna veya tekrar  düğmesine basıp ölçüm modunu değiştirek iptal edilebilir.

TÜRKÇE

Veri Tutma moduna girmek veya bu moddan çıkmak için basın:

1.  tuşuna (kısa süreli) basın. Mevcut değerdeki görüntüyü sabitler, H görüntülenir.
2. ekrar kısa süreliğine basınca, ölçü aletini normal moda döndürür.

3.1.2 Manuel kademelendirme ve otomatik kademelendirme modu

- Ölçü aleti, hem manuel kademelendirme hem de otomatik kademelendirme seçeneklerine sahiptir.
- Otomatik kademelendirme modunda, ölçü aleti, algılanan girdi için en iyi aralığı seçer. Aralığı sıfırlamak zorunda kalmadan test noktalarını değiştirmenizi sağlar.
 - Manuel kademelendirme modunda, aralığı siz seçersiniz. Bu, otomatik kademelendirmeyi iptal etmenizi ve ölçü aletini özel bir aralıkta sabitlemenizi sağlar.
 - Ölçü aleti, birden fazla aralığa sahip ölçüm fonksiyonlarında otomatik kademelendirme moduna geçer. Ölçü aleti, otomatik kademelendirme modundayken, AUTO görüntülenir.

Manuel kademelendirme moduna girmek ve bu moddan çıkmak için:

1. ARALIK tuşuna basın. Ölçü aleti, manuel kademelendirme moduna girer. AUTO kapanır. ARALIK tuşuna her basısta, aralık artar. En yüksek aralık elde edilmişken, Ölçü aleti en düşün aralığı kayar.

NOT: Veri Tutma modlarına girdikten sonra ölçüm aralığını manuel olarak değiştirirseniz, ölçü aleti bu moddan çıkar.

2. Manuel kademelendirme modundan çıkmak için, ARALIK tuşuna iki saniye boyunca basılı tutun. Ölçü aleti otomatik kademelendirme moduna döner ve AUTO görüntülenir.

3.1.3 Pil Koruyucu

Ölçü aleti açıksa ancak 15 dakikadır kullanılmıyorsa ölçü aleti "uyku moduna" girer ve görüntü kararır.

Ölçü aletini yeniden kullanmak için  tuşuna basın veya döner anahtarları döndürün.

Uyku modunu devre dışı bırakmak için, ölçü aletini açarken SEÇ tuluna basılı tutun.

3.1.4 Bağlı ölçme modu

Ölçü aleti, frekans dışında tüm fonksiyonlarda bağlı ölçümü görüntüleyecektir.

Bağlı ölçüm moduna girmek ve bu moddan çıkmak için:

1. Ölçü aleti istenilen fonksiyondayken, bir sonraki ölçümün yapılmasını istediğiniz devreye giden test ugularına dokunun.
2. Ölçülen değeri muhafaza etmek için ve bağlı ölçüm modunu etkinleştirmek için REL Δ tuşuna basın. Referans değer ve sonraki değer arasındaki fark görüntülenir.
3. Ölçü aletini normal işletme düzleme döndürmek için tekrar REL Δ tuşuna basın.

3.1.5 Doğru RMS ölçümü

Tüm AC ölçüm değerleri, DOĞRU RMS (doğru ortalama kare kök) değerleridir.

Frekans aralığı, 1KHz'ye kadardır.

3.2 Ölçme Fonksiyonları

3.2.1 AC ve DC Gerilim ölçümü



Elektrik çarpmasını ve/veya aygıtın zarar görmesini önlemek için, 1000Vdc veya 1000Vac rms değerlerini aşan gerilimleri ölçmeye kalkmayın.

Elektrik çarpmasını ve/veya aygıtın zarar görmesini önlemek için, ortak terminal ve toprak hattı arasında 1000Vdc veya 1000Vac'den daha fazla gerilim uygulamayın.

TÜRKÇE

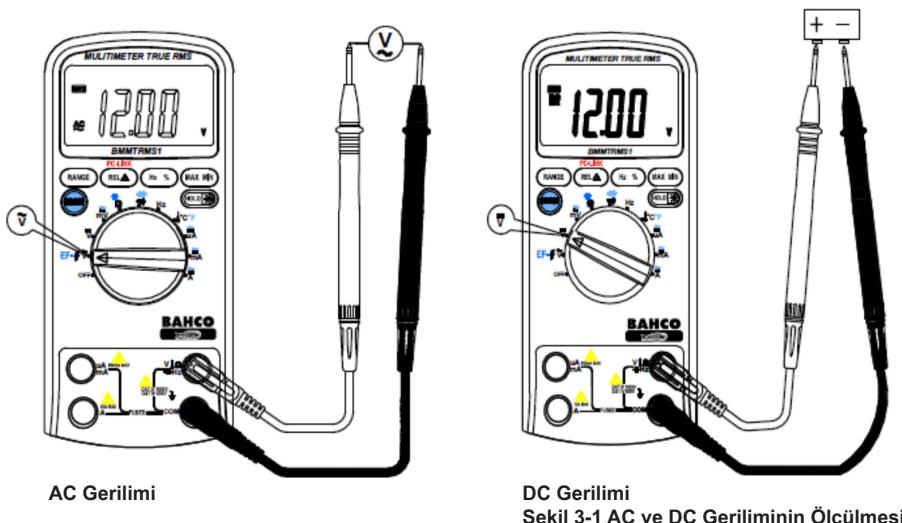
Ölçü aletinin gerilim aralıkları 600.0mV, 6.000V, 60.00V, 600.0V ve 1000V'dir.

AC veya DC gerilimini ölçmek için (Ölçü aletini **Şekil 3-1**'de gösterildiği gibi ayarlayın ve bağlayın):

1. Döner anahtarı, DCV, ACV veya AC/DC mV aralığına ayarlayın.
2. Siyah ve kırmızı test uçlarını, sırasıyla COM ve V terminalerine bağlayın.
3. Test uçlarını, ölçülen devreye bağlayın.
4. Görüntülenen değeri okuyun. Kırmızı test ucu bağlantısının polaritesi, bir DCV ölçümü sırasında görüntülenecektir.

NOT: Test uçlarını girdi terminallerine koymasanız bile özellikle 600mV aralığında dengesiz görüntüleme oluşabilir.

Bir AC geriliminin dc açığını ölçerken daha kesin bir sonuç elde etmek için önce AC gerilimini ölçün. Söz konusu AC gerilim aralığını not edin ardından, AC aralığına eşit veya bu aralıktan daha yüksek bir DC gerilim aralığı seçin. Bu şekilde, girdi koruma devreleri etkinleştirilmeden DC ölçümünün doğru şekilde yapılması sağlanır.



Şekil 3-1 AC ve DC Geriliminin Ölçülmesi

3.2.2 Direnç ölçümü



Elektrik çarpmasını ve/veya aygıtın zarar görmesini önlemek için, devrenin güç bağlantısını kesin ve direnci ölçmeden önce tüm yüksek gerilimli kondansatörleri boşaltın.

Ölçü aletinin direnç aralıkları, 600.0Ω, 6.000kΩ, 60.00kΩ, 600.0kΩ, 6.000MΩ ve 60.00MΩ'dır.

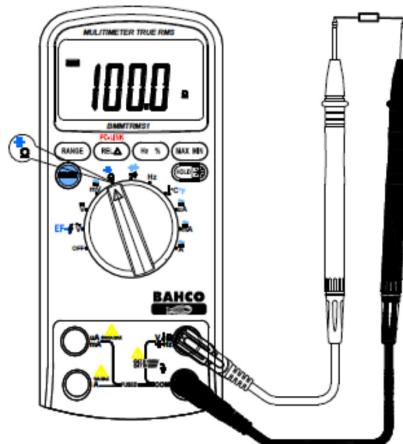
Direnç ölçmek için (Ölçü aletini **Şekil 3-2**'de gösterildiği gibi ayarlayın):

1. Döner anahtarı Ω aralığına ayarlayın.
2. Siyah ve kırmızı test uçlarını, sırasıyla COM ve Ω terminalerine bağlayın.
3. Test uçlarını ölçülen devreye bağlayın ve görüntülenen değeri okuyun.

TÜRKÇE

Direnci ölçmek için bazı ipuçları:

- Bir devredeki bir rezistansın ölçülen değeri, genelde rezistansın nominal değerinden farklıdır. Bunun sebebi, ölçü aletinin test akımının, prob uçları arasındaki tüm muhtemel yollardan akmasıdır.
- Düşük direnci ölçerken en kesin sonucu elde etmek için, ölçüm öncesi test uçlarını kısaltın ve test probunun direncini akılda tutun. Bu, test uçlarının direncinden çıkarmak için gereklidir.
- Direnç fonksiyonu, iletmelerine sebep olacak şekilde ileri gerilimli silikon diyon veya transistör bağlantıları için yeterince gerilim üretebilir. Bunu önlemek için, devre içi direnç ölçümlerinde 60Ω aralığını kullanmayın.
- 60Ω aralığında, ölçü aletinin değeri stabil hale getirmesi birkaç saniyeyi alabilir. Yüksek direnç ölçüyü için bu durum normaldir.
- Girdi bağlı değilken, yani açık devrelerde, aşırı aralık durumu için "OL" şekli görüntülenecektir.



Şekil 3-2 Direnç Ölçümü

3.2.3 Kapasitans ölçümü



Elektrik çarpmasını ve/veya aygıtın zarar görmesini önlemek için, devrenin güç bağlantısını kesin ve kapasitansı ölçmeden önce tüm yüksek gerilimli kondansatörleri boşaltın. Kondansatörün, boşaltıldığından emin olmak için dc gerilim fonksiyonunu kullanın.

Ölçü aletinin kapasitans aralığı 6.000nF , 60.00nF , 600.0nF , $6.000\mu\text{F}$, $60.00\mu\text{F}$, $600.0\mu\text{F}$, $6.000\mu\text{F}$, $60.00\mu\text{F}$ 'dir.

Kapasitansı ölçmek için (Ölçü aletini **Şekil 3-3**'de gösterildiği gibi ayarlayın):

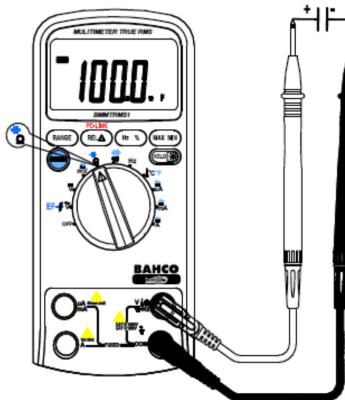
1. Döner anahtarı $\Omega \parallel$ aralığına ayarlayın.
2. Kapasitans Testini seçmek için SEÇ tuşuna basın.
3. Siyah ve kırmızı test uçlarını, sırasıyla COM ve $V \parallel$ terminalerine bağlayın (ya da kondansatör test ucunu kullanabilirsiniz).
4. Test uçlarını ölçülen kondansatöre bağlayın ve görüntülenen değeri okuyun.

TÜRKÇE

Kapasitansı ölçmek için bazı ipuçları:

- Ölçü aletinin değeri stabil hale getirmesi birkaç saniyeyi alabilir (600.0 μ F aralığında >30 saniye). Yüksek kapasitans ölçümleri için bu durum normaldir.
- T6nF'den düşük ölçümlerin doğruluğunu geliştirmek için Ölçü aletinin ve uçların artı kapasitansını çıkartın.
- 100pF'nin altında, ölçümlerin doğruluğu belirtilmemiştir.

Şekil 3-3
Kapasitans Ölçümü



3.2.4 Süreklik Kontrolü

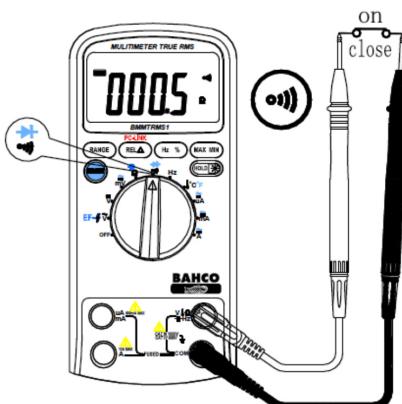


Elektrik çarpmasını ve/veya aygıtın zarar görmesini önlemek için, devrenin güç bağlantısını kesin ve Süreklik testi yapmadan önce tüm yüksek gerilimli kondansatörleri boşaltın.

Süreklik testi için (Ölçü aletini **Şekil 3-4**'te gösterildiği gibi ayarlayın):

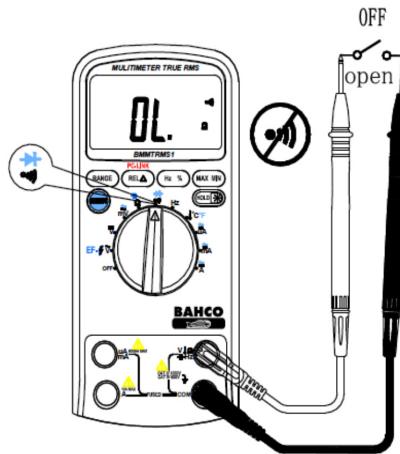
- Döner anahtarı aralığına ayarlayın.
- Siyah ve kırmızı test uçlarını, sırasıyla COM ve Ω terminalerine bağlayın.
- Test uçlarını, ölçülen devredeki dirence bağlayın.
- Devredeki test ucu 50Ω'nin altındaysa, bunu göstermek adına sürekli bir bip sesi duyulacaktır.

NOT: Süreklik testi, açık devreyi/
kısa devre yapıp yapmadığını
anlamak için yapılır.



TÜRKÇE

Şekil 3-4
Süreklik Kontrolü



3.2.5 Diyon Testi

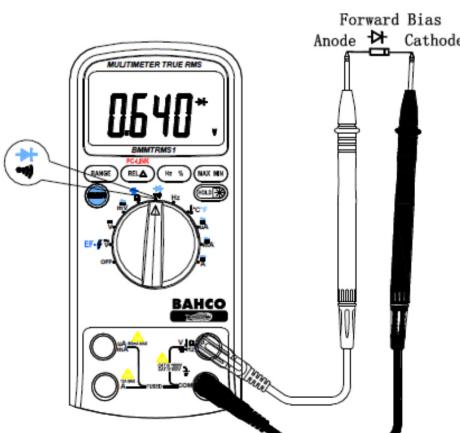


Elektrik çarpmasını ve/veya aygıtın zarar görmesini önlemek için, devrenin güç bağlantısını kesin ve diyon testi yapmadan önce tüm yüksek gerilimli kondansatörleri boşaltın.

Devre dışında diyodu test etmek (Ölçü Aleti'ni **Şekil 3-5'te** gösterildiği gibi ayarlayın):

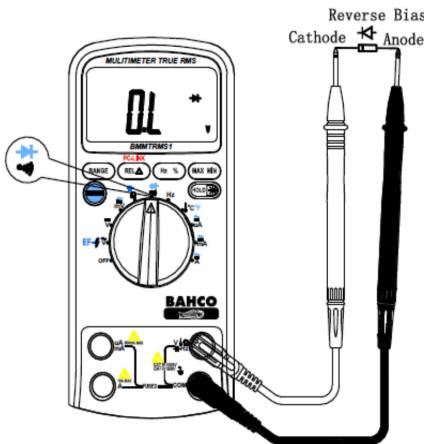
1. Döner anahtarları \odot \blacktriangleright aralığına ayarlayın.
2. Diyon Testini seçmek için SEÇ tuşuna basın.
3. Siyah ve kırmızı test uçlarını, sırasıyla COM ve V Wterminallerine bağlayın.
4. Herhangi bir yarı-iletken bileşen üzerindeki ileri gerilim değerleri için kırmızı test ucunu bileşenin anot kısmına ve siyah test ucunu katot kısmına yerleştirin.
5. Ölçü aleti, diyodon yaklaşık ileri gerilimini gösterecektir.

Çalışan diyon (Si), devrede hala 0,5V'den 0,8V'ye kadar ileri gerilim değeri üretmek durumdadır; ancak ters öngerilim değeri prob uçları arasındaki diğer yolların direncine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.



TÜRKÇE

Şekil 3-5
Kapasitansların Ölçümü



3.2.6 Frekans ve Görev Döngüsü ölçümü



Elektrik çarpmasını ve/veya aygıtın zarar görmesini önlemek için Frekansı yüksek gerilimde (>1000V) ölçmeyin.

Ölçü aleti AC gerilimi veya AC ölçümü yaparken Frekansı veya Görev Döngüsünü ölçübilir.

Frekans veya Görev Döngüsünü ölçmek için

1. Ölçü aleti istenilen görevdeyken (AA Gerilimi veya AA Akımı), Hz % tuşuna basın.
2. Ekranda bulunan AC sinyalinin frekansını okuyun.
3. Görev döngüsü ölçümü yapmak için Hz % tuşuna tekrar basın.
4. Ekranda bulunan görev döngüsü yüzdesini okuyun.
5. Döner anahtarı Hz aralığına ayarlayın.
6. Siyah ve kırmızı test uçlarını, sırasıyla COM ve Hz girdi terminalerine bağlayın.
7. Test uçlarını ölçülecek olan devreye paralel olarak bağlayın. Hiçbir elektrikli iletkenye dokunmayın.
8. Frekans ölçüm durumundayken bir kez Hz %'ye basın, görev döngüsü ölçümü durumu ölçü aleti tarafından girdildikten sonra frekans ölçüm durumuna geri dönmek için tekrar basın.
9. Sonucu doğrudan ekrandan okuyun.

NOT: Gürültülü ortamda düşük sinyali ölçmek için kablo kılıfı tercih edilebilir.

3.2.7 Sıcaklık ölçümü



Elektrik çarpmasını ve/veya aygıtın zarar görmesini önlemek için, °C terminali ve COM terminali arasında 250Vdc veya 220Vac'den daha fazla gerilim uygulamayın.

Elektrik çarpmasını önlemek için bu aygıtı ölçüm yüzeyi üzerindeki gerilimler 60v dc veya 24v rms'yi aştığında kullanmayın. Ac.

Hasar ve yanmaları önlemek için. Sıcaklık ölçümünü mikro dalga fırınlarda yapmayın.

TÜRKÇE

Sıcaklığı ölçmek için:

1. Döner anahtarı °C aralığına ayarlayın, LCD mevcut ortam sıcaklığını gösterecektir.
2. "K" tipi termokupl COM ve °C terminallerine sokun (Çok İşlevli Soket yardımıyla da yapabilirsiniz), doğru polariteyi yakalamak için dikkat edin.
3. Ölçüm için nesneye termokupl test çubuğu ile dokunun.
4. LCD'den stabil değeri okuyun..

3.2.8 Akım ölçümü



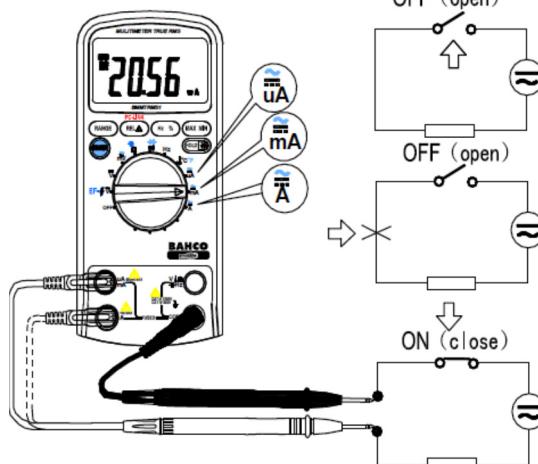
Ölçü aleti üzerinde hasarı veya sigorta patlaması sonucu yarananmay engellemek için açık devrenin toprağa olan geriliminin 1000V'dan fazla olduğu durumlarda asla devre içi akım ölçümü yapmayın. Ölçü aleti üzerinde hasarı önlemek için işlemenden önce aletin sigortasını kontrol edin. Ölçüm için uygun terminaleri, fonksiyonları ve aralıklarını kullanın. Uçlar, akım terminalerine takılı olduğunda problemler asla devreye veya bileşene paralel olarak yerleştirmeyin.

Ölçü aletinin akım aralıkları 600.0 μ A, 6000 μ A, 60.00 μ A, 600.0 μ A, 6.000A ve 10.00A'dır.

Akımlı ölçmek için (Ölçü aletini **Şekil 3-6**'da gösterildiği gibi ayarlayın):

1. Devrenin gücünü kesin. Tüm yüksek geriliymi kondansatörleri boşaltın.
2. Döner anahtarı, μ A, mA veya A aralığına ayarlayın.
3. DCA veya AC ölçme modunu seçmek için SEÇ tuşuna basın.
4. Siyah test ucunu COM ucuna ve kırmızı test ucunu maksimum 600mA olan mA ucuna bağlayın. Maksimum 10A için kırmızı test ucunu A ucuna hareket ettirin.
5. Test edilecek devre kesidini kesin. Siyah probu aralığın daha negatif tarafına doğru değdirin, kırmızı probu aralığın daha pozitif tarafına doğru değdirin. (Uçları ters çevirmek negatif değer verir fakat ölçü aletine zarar vermez).
6. Devreye giden gücü açın, daha sonra ekranı okuyun. Ölçüm birimlerini (μ A, mA veya A) ekranın sağ tarafına kaydettiğinizden emin olun. Yalnızca Şekil 'OL' görüntülendiğinde bu; aralık konumunun üzerinde gösterilir ve daha yüksek bir aralık seçilmelidir.
7. Devreye giden gücün kapatın ve tüm yüksek geriliymi kondansatörleri boşaltın. Ölçü aletini çıkartın ve devreyi normal çalışma durumuna getirin.

Şekil 3-6
Akım Ölçümü



TÜRKÇE**3.2.9 NCV (Temassız Gerilim tespiti)**

Döner anahtarları ACV / EF- aralığına ayarlayın, NCV tespit moduna geçmek için SEÇ tuşuna basın. EF-TESTİP ALANINI, AC güç kablosuna veya prize yaklaştırın, AC gerilimi varsa, bir uyarı sesi duyulacaktır ve LCD'de “-” simbol çubuğu görüntülenecektir.

En düşük tespit edilen gerilim yaklaşık 50V 50/60Hz'dır.

LCD ekranı EF, AC gerilim sinyali tespit ettiğinde, LCD ekranı zayıftan güçlüye ‘ - '/’ -- '/’ --- '/’ ---- ’ işaretlerini gösterir.

Bu fonksiyon, bağımlı bir modeldir.

3.2.10 PC Link

Ölçü aletinde, seri veri çıktı fonksiyonu bulunmaktadır. USB ara yüzü ile bir bilgisayara bağlanabilir ve böylelikle bilgisayar tarafından ölçülen veriler kaydedilebilir, analiz edilebilir, işlenebilir ve çıktısı alınabilir. Bu fonksiyon kullanmadan önce, bilgisayarınıza PC-Link yazılımını ve USB sürücüsünü kurmanız gerekmektedir.

REL  tuşuna 2 saniyeden uzun süreyle bastığınızda ölçü aleti PC-Link moduna girecektir ve LCD'de “PC-LINK” simbolü görünecektir ve seri veri çıktı fonksiyonu aktif hale gelecektir.

PCLINK fonksiyonu etkinken otomatik kapatma fonksiyonu devre dışıdır.

PC-LINK YAZILIMI KULLANIM KILAVUZU

1. Herhangi bir ölçüm yapmadan önce iliskiteli CD'de bulunan iki USB Sürücüsünü Kur ve Yazılımı kur/ÇALIŞTIR dosyasının başarılı şekilde kurulduğundan emin olun.

2. Ölçü aletinin OPTİK GİRİŞİ ile bilgisayarın USB girişi arasında USB kablosu ile bağlantı kurun.

3. PC-LINK yazılımını çalıştırın, Başlat tuşuna tıklayın.

4. REL  tuşuna 2 saniyeden uzun süreyle bastığınızda, seri veri çıktı fonksiyonu etkinse LCD'de “PC-LINK” simbolü görünecektir.

USB kablosunun başarılı şekilde tanınıp tanınmadığını kontrol etmek için, şu adımları izleyerek Aygit Yöneticisinden görüntüleyebiliriz:

- Windows masa üstündeki Bilgisayarım simgesine sağ tıklayıp Özellikleri seçin.
- Donanım sekmesine tıklayın ardından da Aygit Yöneticisine tıklayın.
- Portlar (girişler) (Com ve LPT) girişini görene dek kurulu cihazların listesinde gezinin. Bu girdinin yanında artı (+) tuşuna basın ve kurulu portları görüntüleyin, herhangi bir hata olmazsa, USB - Seri COM Portu (COM x) görüntülenecektir, COM x doğru girişir, burada x belirli bir rakamdır.
- 5. Artık PC-LINK Yazılımı, yazılım ara yüzündeki eş zamanlı verileri ve grafikleri okuyabilir.
- 6. PCLINK fonksiyonunu devre dışı bırakmak için, REL  tuşuna 2 saniyeden fazla süreyle basın.

4. TEKNİK SPESİFİKASYONLAR**4.1 Genel spesifikasiyonlar**

Çevre koşulları:

1000V CAT III ve 600V CAT IV

Kirlilik derecesi 2

Rakım < 2000 m

İşletim sıcaklığı 0~40°C, 32°F~122°F (<80% RH, <10°C yoğunşmayan)

Depolama sıcaklığı: -10~60°C, 14°F~140°F (<70% RH, pil çıkarılmış haldeyken)

Sıcaklık Katsayısi 0.1x(belirtilen kesinlik) / °C (<18°C veya >28°C)

MAKS. Terminaller ve toprak hattı arasındaki gerilim: 1000V AC rms veya 1000V DC.

Sigorta Koruması: μ A ve mA: F 0.63A/1000V Ø 10.3x38; A: F 10A/1000V Ø 10.3x38.

Örnek Oran: Dijital değerler için 3 sefer/saniye.



BMMTRS1

TÜRKÇE

Ekran: 3 5/6 dijital LCD ekran. Fonksiyon ve sembollerin otomatik göstergesi.

Aralık seçimi: otomatik ve manuel.

Aşırı Aralık göstergesi: LCD, "OL" işaretini gösterecektir..

Düşük pil göstergesi: Pil, uygun kullanım aralığının altındayken "■" görüntülenir.

Polarite göstergesi: Otomatik olarak "—" görüntülenir.

Güç kaynağı: 9V...

Pil türü: 6F22.

Boyutlar: 190(L)x90(W)x40(H) mm.

Ağırlık: 500 g. Yaklaşık (pil dahil).

4.2 Ölçüm spesifikasyonları

Kesinlik, 18°C ile 28°C arasındaki işletim sıcaklıklarında, %80'den daha az bir bağılı nem ile kalibrasyondan bir yıl sonra belirtilir.

Kesinlik spesifikasiyonları şu şekildedir: \pm (Değerin %'si + En Sağdaki Basamaktaki Rakam)

4.2.1 Gerilim

DCV

Aralık	Çözünürlük	Kesinlik
600mV	0,1mV	\pm (değerin %0,5'i + 5 basamak)
6V	1mV	
60V	10mV	\pm (değerin %0,8'i + 5 basamak)
600V	100mV	
1000V	1V	\pm (değerin %0,1'i + 2 basamak)

ACV

Aralık	Çözünürlük	Kesinlik
600mV	0,1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	\pm (değerin %1,0'i + 5 basamak)
600V	100mV	
750V	1V	\pm (değerin %1,5'i + 5 basamak)

Yukarıdaki kesinlikler, tam aralığın %5~%100'ü içinde garanti edilmelidir.

RMS ölçü aleti, test uçları kısaltıldığında 10 sayımda artık değere sahiptir ancak bu ölçümün doğruluğunu etkilemeyecektir.

1. ACV için Frekans Aralığı: 40Hz~400Hz.
2. ACV için Tepki: RMS ölçümü, sinüs dalgası rms değerinde kalibre edildi
3. Aşırı yük koruması: 1000V dc veya 1000V ac rms.
4. Girdi Empedansı (Nominal): DC gerilimi: >10MΩ; AC gerilimi: >10MΩ

TÜRKÇE
4.2.2 Frekans
 Lojik frekansı (1Hz-1MHz)

Aralık	Çözünürlük	Kesinlik
99,99Hz	0,01 Hz	\pm (değerin %0,1'i + 3 basamak)
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	
99,99kHz	0,01kHz	
999,9kHz	0,1kHz	

Linear frekans (6HZ~10KHZ)

Aralık	Çözünürlük	Kesinlik
99,99Hz	0,01 Hz	\pm (değerin %0,5'i + 8 basamak)
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	
Yukarıdaki kesinlikler, tam aralığın %10~%100'ü içinde garanti edilmelidir.		

4.2.3 Direnç

Aralık	Çözünürlük	Kesinlik
600,0Ω	0,1Ω	\pm (değerin %0,5'i + 3 basamak)
6,000kΩ	1Ω	\pm (değerin %0,5'i + +2 basamak)
60,00kΩ	10Ω	
600,0kΩ	100Ω	
6,000MΩ	1kΩ	
60,00MΩ	10kΩ	\pm (değerin %1,5'i + 5 basamak)

4.2.4 Diyot Testi

Aralık	Çözünürlük	Test Durumu
1 V	0,001V	İleri DC akımı yaklaşık 1mA. Ters DC gerilimi yaklaşık 1,5V.

TÜRKÇE

4.2.5 Süreklik Kontrolü

Aralık	Çözünürlük	Test Durumu
600Ω	0,1Ω	Açık devre gerilimi: yaklaşık 0,5V.

Anımsatıcı: Sürekliklik uyarıcısı $\leq 50\Omega$

4.2.6 Kapasitans

Aralık	Çözünürlük	Kesinlik
6nF	1pF	\pm (değerin %0,5'i + +20 basamak)
60nF	10pF	\pm (değerin %3,0'i + +20 basamak)
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	\pm (değerin %5,0'i + +10 basamak)
600μF	100nF	
6mF	1μF	\pm (değerin %0,5'i + +20 basamak)

4.2.7 Sıcaklık

Aralık	Çözünürlük	Kesinlik
-200~0°C		\pm (değerin %5,0'i + 4°C)
0~400°C	1°C	\pm (değerin %2,0'i + 3°C)
400~1200°C		\pm (değerin %2,0'i + 2°C)

Not: Sıcaklık spesifikasyonları, termokuppl hatalarını içermez.

4.2.8 Akım

Aralık	Çözünürlük	Kesinlik
600μA	0,1μA	
6000μA	1μA	\pm (değerin %1,5'i + +3 basamak)
60mA	0,01mA	
600mA	0,1mA	\pm (değerin %1,5'i + +3 basamak)
6A	1mA	
10A	10mA	\pm (değerin %1,5'i + +5 basamak)

TÜRKÇE

ACA

Aralık	Çözünürlük	Kesinlik
600 µA	0,1 µA	±(değerin %1,8'i + +5 basamak)
6000 µA	1 µA	
60mA	0,01 mA	±(değerin %1,8'i + +5 basamak)
600mA	0,1 mA	
6A	1 mA	±(değerin %3,0.'ı + +8 basamak)
10A	10 mA	

Yukarıdaki kesinlikler, tam aralığın %5~%100'ü içinde garanti edilmelidir.
Doğru RMS ölçü aleti, test uçları kısaltıldığında 10 sayımda artık değere sahiptir ancak bu ölçümün doğruluğunu etkilemeyecektir.

1. ACA için Frekans Aralığı: 40Hz-400Hz
2. Aşırı yük koruması: 10A için F 10A/1000V sigorta
Aşırı yük koruması: mA ve mA aralıkları için F 0.63A/1000V sigorta.
3. Maksimum girdi akımı: µA ve mA aralıkları için 00mA dc veya 600mA AC rms, 10A aralıkları için 10A DC veya 10A AC rms.
4. Ölçümler>6A için, her 10 dakikada 15 saniye AÇIK, 10A'nın üstü belirtilmemiş.

5. BAKIM

Bu bölüm, sigorta ve pil değiştirme talimatları da dahil olmak üzere temel bakım bilgilerini içermektedir. Yetkili olmadığınız ve ayrıca ilgili kalibrasyon, performans testi ve bakım bilgilerine sahip olmadığını müddetçe ölçü aletinizde bakım veya onarım işlemleri yapmaya kalkmayın.

5.1 Genel bakım



Elektrik çarpmasını veya ölçü aletine zarar gelmesini önlemek için, gövde içini ıslatmayın. Gövdesini açmadan önce test uçlarını ve tüm girdi sinyallerini çıkarın.

Nemli bir bez ve hafif deterjanla periyodik olarak gövdeyi silin. Aşındırıcı veya çözücü madde kullanmayın.
Terminallerdeki kir ve nem, değerleri etkileyebilir.
Terminalleri temizlemek için:
Ölçü aletini kapatın ve tüm test uçlarını çıkarın
Terminal içindeki tüm kiri sallayarak temizleyin.
Temizlik ve yağlayıcı bir madde ile (WD-40 gibi) yeni temizleme çubuğu batırın.
Her terminali bu çubukla temizleyin. Yağlayıcı madde, nemle alaklı kirliliklere karşı terminalleri korur.

TÜRKÇE

5.2 Sigorta değişimi



Sigortayı değiştirmeden önce, test uçlarını ve/veya bağlantı parçalarını, test edilen devrelerden çıkarın. Hasarı veya yaralanmayı önlemek için sadece belirtilen değerlere sahip sigortayı kullanın.

1. Döner anahtarı KAPALI konuma getirin.
2. Test uçlarını ve/veya tüm bağlantı parçalarını terminalden çıkarın.
3. Arka kapaktaki dört vidayı sökmek için bir tornavida kullanın.
4. Arka kapağı ölçü aletinden çıkarın.
5. Bir ucundan hafifçe kaldırarak ve braketinden kaydırarak sigortayı çıkarın.
6. Sadece belirtilen derecelere sahip yedek sigortaları kullanın. F 0.63A/1000V Ø10.3x38 ve F 10A/1000V Ø10.3x38
7. Arka kapağı yeniden takın ve vidaları sıkın.

5.3 Pil değişimi



*Elektrik çarpmasına veya kişisel yaralanmalara neden olabilecek yanlış değerleri önlemek için pil göstergesi (■) göründüğünde derhal pili değiştirin.
Pili değiştirmeden önce, test uçlarını ve/veya tüm bağlantı parçalarını test edilen devreden çıkarın, ölçü aletini kapatın ve test uçlarını girdi terminalerinden söküün.*

1. Döner anahtarı KAPALI konuma getirin.
2. Test uçlarını ve/veya tüm bağlantı parçalarını terminalden çıkarın.
3. Pil kapağındaki iki vidayı sökmek için bir tornavida kullanın.
4. Pil kapağını ölçü aletinden çıkarın.
5. Kullanılmış pilin çıkartın.
6. Yeni bir 9V pil takın (6F22).
7. Pil kapağını yeniden takın ve vidaları sıkın.

6. AKSESUARLAR

Multimetre ile birlikte tedarik edilenler:

Kullanıcı kılavuzu	Bir adet
Kelepçeli test uçları 10A	Bir adet
İğneli test uçları 10A	Bir adet
"K" tip Termokuplı uçları	Bir adet
USB kablosu	Bir adet
PC-Link yazılımı + kullanım kılavuzu CD'si	Bir adet

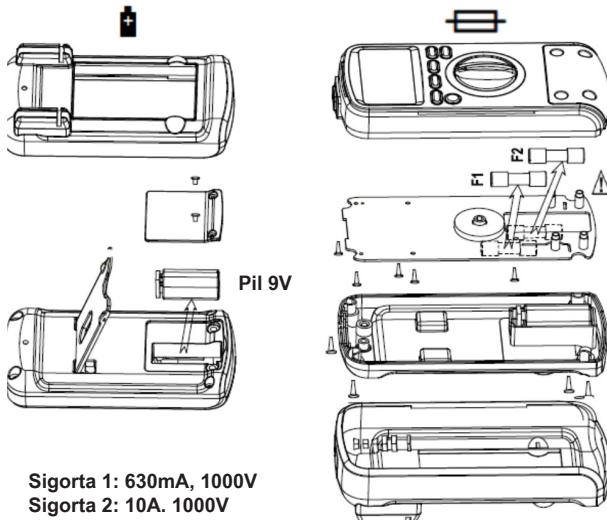
TÜRKÇE

PIL VE SIGORTANIN DEĞİŞTİRİLMESİ

UYARI

Çarpılmayı, yaralanmayı ve ölçü aletinin zarar görmesini önlemek için:
Sadece, belirtilen amper, kesilme gerilimi ve hız değerlerine sahip sigortaları kullanın.

Düşük pil göstergesi görüntülenir görüntülenmez pili değiştirin. 





BMMTRS1

РУССКИЙ**Содержание**

1.	ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ	103
1.1	Меры безопасности	103
1.1.1	Предварительные меры	103
1.1.2	Во время использования	103
1.2	Обозначения	104
1.3	Инструкция	105
2.	ОПИСАНИЕ	105
2.1	Знакомство с устройством	105
2.2	Дисплей	106
2.3	Кнопки управления	107
3.	ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ	107
3.1	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ	107
3.1.1	Режим задержки данных DATA HOLD	107
3.1.2	Диапазон измерений вручную и автоматически	108
3.1.3	Сохранение энергии	108
3.1.4	Режим относительного измерения	108
3.1.5	Измерение среднеквадратических значений	108
3.2	Функции измерения	108
3.2.1	Измерение постоянного и переменного напряжения	108
3.2.2	Измерение сопротивления	109
3.2.3	Измерение емкости	110
3.2.4	Проверка разрыва	111
3.2.5	Проверка диодов	112
3.2.6	Измерение частоты	113
3.2.7	Измерение температуры	113
3.2.8	Измерение силы тока	114
3.2.9	Бесконтактное измерение напряжения	115
3.2.10	Соединение с ПК	115
4.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	115
4.1	Общие характеристики	115
4.2	Характеристики измерений	116
4.2.1	Напряжение	116
4.2.2	Частота	117
4.2.3	Сопротивление	117
4.2.4	Проверка диодов	117
4.2.5	Проверка на разрыв цепи	118
4.2.6	Сопротивление	118
4.2.7	Температура	118
4.2.8	Сила тока	118
5.	ОБСЛУЖИВАНИЕ	119
5.1	Общее обслуживание	119
5.2	Замена предохранителя	120
5.3	Замена элементов питания	120
6.	КОМПЛЕКТУЮЩИЕ	120

РУССКИЙ**1. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ**

Это устройство соответствует стандартам IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000V и CAT IV 600V. Смотрите описание. Для правильного использования внимательно прочтайте это руководство пользователя и обратите внимание на безопасность.

Используемые международные обозначения приводятся в разделе 1.2.

1.1 Меры безопасности**1.1.1 Предварительные**

- Так как в современных сетях все больше возрастает риск появления скачков напряжения, то к электроизмерительному оборудованию предъявляются более высокие требования безопасности. Неустановившиеся токи в электросетях могут привести к серьезным повреждениям. Для защиты от подобных скачков в электрических сетях применяются правила безопасности использования измерительного оборудования.

Категория скачков напряжения	Описание	Примеры
CAT I	Электроника	<ul style="list-style-type: none">• Защищенное электронное оборудование.• Оборудование, подключенное к цепям с измерением скачков напряжения низкого уровня.• Любой источник высокого напряжения на обмотке трансформатора, например, блок высокого напряжения на копировальном устройстве.
CAT II	Нагрузка, подключенная к однофазной сети	<ul style="list-style-type: none">• Электроинструмент и другие устройства домашнего пользования.• Розетки и другие электрические.• Выводы в 10 м от источника CAT III.• Выводы в 10 м от источника CAT IV.
CAT III	Трехфазные сети	<ul style="list-style-type: none">• Фиксированное и промышленное оборудование, например, электродвигатели.• Промышленные подающие устройства и транспортеры.• Распределительные панели и короткие цепи.• Системы освещения в крупных сооружениях.• Соединители и источники питания для обслуживания.
CAT IV	Трехфазные сети и внешние проводники	<ul style="list-style-type: none">• Питание общего и служебного назначения.• Измерительные устройства и защитное оборудование.• Внешнее и сервисное обслуживание.• Линии передач между сооружениями, подземные линии.

- При использовании этого мультиметра обращайте внимание на общие правила работы с оборудованием под напряжением:
 - Защита от электрического тока.
 - Защита мультиметра от неправильного использования.
- Для вашей безопасности используйте только те измерительные щупы, которые поставляются с устройством. Перед использованием проверьте их состояние.

1.1.2 Во время использования

- Если мультиметр используется рядом с оборудованием, создающим помехи, то не исключено нестабильное поведение дисплея и большая погрешность измерений.
- Не используйте мультиметр и измерительные щупы, если они выглядят поврежденными.
- Используйте устройство, которому соответствует эта инструкция, иначе возможно нарушение условий безопасности.
- Будьте предельно осторожны, работая с оголенными проводниками и контактами под напряжением.
- Не пользуйтесь устройством рядом с воспламеняющимися материалами и газом.

РУССКИЙ

- Проверяйте показания устройства на известных значениях напряжения. Не используйте мультиметр, если его показания сильно отличаются, это может нарушить условия безопасности. При появлении сомнений в правильности показаний устройства, обратитесь за сервисным обслуживанием.
- Использование правильных функций, значений и диапазонов измерения.
- Если диапазон измеряемой величины неизвестен, установить мультиметр в режим измерения максимального значения или в режим автоматического определения.
- Во избежание повреждений не превышайте максимально допустимые значения измеряемых параметров.
- Когда мультиметр подключен к электрической цепи, не касайтесь неиспользуемых разъемов.
- Будьте осторожны при измерении напряжений выше 60 В постоянного тока и выше 30 В переменного тока. Подобные напряжения приводят к поражению электрическим током.
- При использовании измерительных щупов располагайте ваши пальцы за пределами изолированных ограничителей.
- При подключении соедините сначала общий вывод, а затем фазовый; при отключении необходимо выполнить обратные действия, общий вывод отключается последним.
- Перед изменением функций отсоедините измерительные щупы от цепи.
- Для всех функций с постоянным током, включая режимы, заданные вручную или автоматически, необходимо проверить наличие переменной составляющей тока по соответствующему значению. Далее выберите функцию постоянного тока со значением равным или выше измеренной функции переменного тока.
- Отключите питание электрической цепи и разрядите все конденсаторы перед проверкой сопротивлений, разрывов или емкостей.
- Никогда не выполняйте измерения сопротивления или проверку на разрыв в цепях под напряжением.
- Перед измерением силы тока проверьте состояние предохранителя и отключите питание электрической цепи до подключения мультиметра.
- При диагностике телевизионного оборудования или цепей с выключателями помните, что возможно появление импульсов с высокими значениями напряжения, которые могут повредить мультиметр. Использование сетевых фильтров позволяет снизить эту вероятность.
- Для питания устройства используйте одну батарею 6F22.
- Замените батарею при появлении индикатора заряда (■■■). С низким уровнем заряда батареи мультиметр может давать неверные значения или привести к поражению электрическим током.
- Не измеряйте напряжение выше 1000 В в категории III или выше 600 В в категории IV.
- В режиме относительного измерения "REL" будьте осторожны, так как в цепи могут присутствовать опасные напряжения.
- Не используйте мультиметр в разобранном состоянии.

1.2 Обозначения

Обозначения, используемые в этой инструкции и на устройстве:

	Внимание: обратитесь к инструкции. Неправильное использование может привести к повреждению компонентов устройства.		Заземление
	AC (Переменный ток)		Двойная изоляция
	DC (Постоянный ток)		Предохранитель
	AC или DC		Соответствие правилам использования ЕС

РУССКИЙ
1.3 Инструкция

- Извлеките измерительные щупы перед извлечением батареи.
- При сервисном обслуживании используйте только сертифицированные компоненты.
- Перед вскрытием устройства необходимо всегда отключать его от всех источников напряжения и убедиться в отсутствии статического электричества, которое может повредить компоненты устройства.
- Любая регулировка, обслуживание и ремонт устройства должны выполняться только квалифицированными специалистами с учетом всех рекомендаций в этой инструкции.
- Квалифицированный персонал знаком с устройством, установкой и функционированием устройства, а также со всеми опасностями. Подготовка такого персонала предусматривает наличие навыков по подключению электрических цепей в соответствии с установленными правилами.
- Помните, что открытый инструмент может быть опасен даже в выключенном состоянии при наличии в нем имеющихся конденсаторов.
- При возникновении неполадок устройство не должно быть использовано без надлежащей проверки и ремонта.
- Если мультиметр долго не используется в течение долгого времени целесообразно извлекать батарею питания. Не храните устройство в условиях высоких температур и влажности.

2. ОПИСАНИЕ
2.1 Знакомство с устройством

Передняя панель показана на **рисунке 2-1**, Пояснения:

- ① Дисплей LCD
Используется для отображения измеряемых величин и различных символов.
- ② Кнопки управления
Функциональные кнопки для измерения величин.
- ③ Вращающийся переключатель
Используется для выбора измеряемых величин.
- ④ V Ω Hz
 μA Разъем для измерения напряжения, сопротивления, емкости, частоты тока, температуры, проверки диодов и проверки цепи на разрыв.
- ⑤ $\mu A/mA$
Разъем для измерения силы тока в μA и mA .
- ⑥ A
Разъем для измерения силы тока 6 A, 10 A.
- ⑦ COM
Общий разъем.

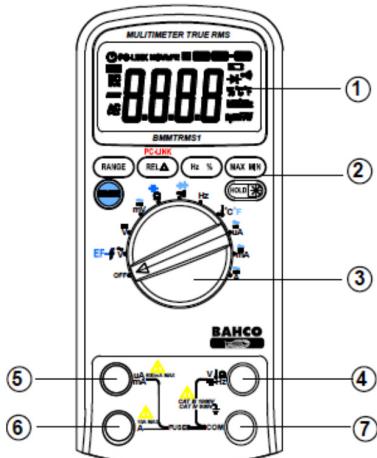
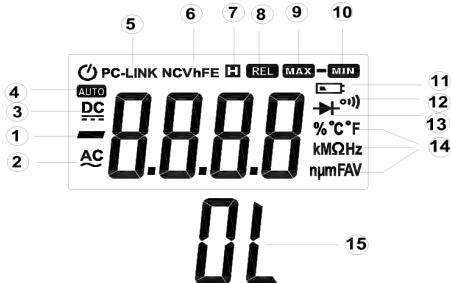


Рисунок 2-1

РУССКИЙ
2.2 Дисплей

Рисунок 2-2

LCD дисплей показан на **рисунке 2-2** с символами, значения которых представлены в **таблице 1**:

№	Символ	Значение
1		Неправильные показания
2		Переменный ток или напряжение
3		Постоянный ток или напряжение
4	AUTO	Автоматический выбор диапазона измерений
5	PC-LINK	Соединение с ПК для передачи данных
6	NCV	Нет переменного напряжения
7	H	Режим задержки показаний
8	REL	Режим относительных измерений
9	MAX	Макс. данных
10	MIN	Мин. данных
11		Низкий уровень заряда батареи
12		Режим проверки цепей на разрыв
13		Режим проверки диодов
14	%C°F KMOHz nµm FAV	Единицы измерения
15	OL	Слишком большое значение функции для выбранного диапазона измерений

РУССКИЙ

2.3 Кнопки управления

2.3.1 ВЫБОР

Переход ко второй функции

1. В положении **W Ω** и **◊**

Переключение между измерением сопротивления, емкости, проверкой диодов и проверкой на разрыв.

2. В положении **A mA μA**

Переключение силы тока.

3. Опция включения

Деактивирует автоматическое выключение устройства.

2.3.2 

Нажмите для установки или выхода из режима задержки показаний. Нажмите и удерживайте в течение 2 секунд, загорится индикатор; повторное нажатие и удержание погасит индикатор.

2.3.3 RANGE

Диапазон **V~, V---, A, mA** и **μA**.

1. Нажмите RANGE для ручной установки диапазона измерений.

2. Нажмите RANGE для переключения между различными диапазонами выбранной функции.

3. Нажмите и удерживайте RANGE в течение 2 секунд для возврата в режим автоматического выбора диапазона измерений.

2.3.4 REL □

1. Нажмите REL □ для активации режима относительного измерения. (Кроме Hz/Duty)

2. Продолжайте удерживать REL □ более 2 секунд для перехода в режим передачи данных на ПК.

2.3.5 Hz %

Для **V~, A, mA** и **μA**.

1. Нажмите для измерения частоты.

2. Нажмите для перехода в режим нагрузки.

3. Нажмите еще раз для выхода из режима измерения частоты.

2.3.6 MAX/MIN

Кнопка для измерения максимального и минимального значения.

1. Нажмите для перехода в режим Max/Min.

2. Нажмите еще раз, дисплей покажет максимальное значение.

3. Нажмите еще раз, дисплей покажет минимальное значение.

4. Нажмите и удерживайте в течение 2 секунд для выхода из режима измерения критических значений (Кроме Hz/Duty и емкости).

3. ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ

3.1 Основные функции

3.1.1 Режим задержки данных

Режим задержки данных позволяет приостановить обновление данных на дисплее. Активация задержки в автоматическом режиме позволяет перейти к ручному режиму, но шкала измерения остается прежней. Режим задержки данных может быть деактивирован сменой режимов, нажатием кнопки RANGE или повторным нажатием .

РУССКИЙ

Для входа в режим задержки:

1. Нажмите кнопку  Значение измерения задержится на дисплее, появится символ Н.
2. Повторное нажатие на эту кнопку позволит вернуться в режим нормального измерения.

3.1.2 Ручное и автоматическое определение диапазона измерений

Мультиметр имеет обе эти опции.

- В автоматическом режиме мультиметр выбирает наилучший диапазон измерения значения. Это позволяет переключать точки измерения без необходимости сброса диапазона.
- В ручном режиме вы выбираете диапазон измерений, мультиметр при этом будет работать только в выбранном диапазоне.
- Мультиметр по умолчанию переходит в режим автоматического выбора при измерении величин, находящихся в разных диапазонах. При активном автоматическом режиме дисплей отражает символ AUTO.

Для входа в режим ручного выбора диапазона измерений:

1. Нажмите RANGE. Мультиметр перейдет в режим ручного выбора диапазона измерений, символ AUTO исчезнет. Каждое нажатие кнопки RANGE позволит переключаться между режимами измерения от наименьшего к наибольшему.

ВНИМАНИЕ: если вы вручную измените диапазон измерения после входа в режим задержки данных, то мультиметр выйдет из этого режима.

2. Для выхода из режима ручного выбора диапазона измерений нажмите и удерживайте кнопку RANGE в течение 2 секунд. Мультиметр вернется в режим автоматического выбора диапазона измерений, на дисплее появится символ AUTO.

3.1.3 Сохранение энергии

Мультиметр переходит в «спящий» режим, если он не используется в течение 15 минут.

Нажмите кнопку  или переключите врачающийся переключатель в другое положение для активации устройства.

Для отключения функции «сна» удерживайте кнопку SELECT в момент включения мультиметра.

3.1.4 Режим относительного измерения

Мультиметр может проводить измерения относительных величин кроме частоты.

Для входа в режим относительного измерения:

1. В режиме выбранной функции измерения коснитесь элементов цепи для получения величины, относительно которой необходимо измерить будущее значение.
2. Нажмите кнопку REL Δ для сохранения величины измерения и активации режима относительного измерения. Новая измеренная величина будет указана относительно ранее установленной.
3. Еще раз нажмите кнопку REL Δ для возврата в нормальный режим измерений.

3.1.5 Измерение действительного среднеквадратического значения

Все измерения величин переменного тока являются среднеквадратическими значениями. Диапазон измерения частоты до 1 кГц.

3.2 Функции измерений**3.2.1 Измерение постоянного и переменного напряжения**

*Для предотвращения повреждения инструмента и получения травм не пытайтесь проводить измерения постоянных или переменных напряжений выше 1000 В.
Не пытайтесь создавать разность потенциалов между общим разъемом COM и землей свыше 1000 В.*

РУССКИЙ

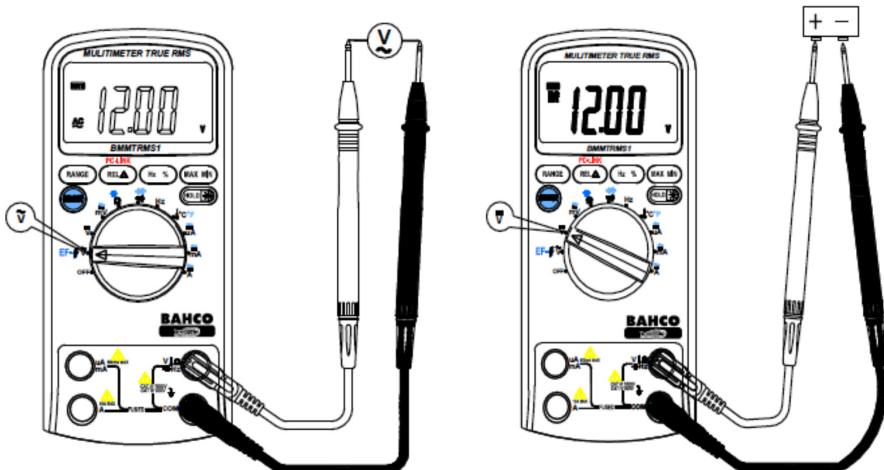
Диапазоны измерения напряжений мультиметром составляют 600,0 мВ, 6,000 В, 60,00 В, 600,0 В и 1000 В.

Для измерения постоянного или переменного напряжения (установите мультиметр так, как показано на рисунке 3-1):

1. Поверните переключатель в положение DCV, ACV или AC/DC mV.
2. Соедините черный и красный щупы в разъемы COM и V соответственно.
3. Коснитесь щупами в местах измерения напряжения.
4. Значение напряжения появится на дисплее. Полярность красного измерительного щупа будет показана при выполнении измерения постоянного напряжения DCV.

ВНИМАНИЕ: Нестабильные показания могут появляться при выбранном диапазоне 600 мВ, даже если измерительные щупы не соединены с разъемами.

Для повышения точности измерений следует сначала измерять переменное напряжение. Обратите внимание на диапазон измеренного переменного напряжения и вручную установите равный или более высокий диапазон измерения постоянного напряжения. Подобные действия гарантируют точность измерения постоянного напряжения за счет того, что внутренние защитные цепи не будут задействованы в измерении.



Переменное напряжение AC

Постоянное напряжение DC
Рисунок 3-1 Измерение постоянного и переменного напряжений

3.2.2 Измерение сопротивления



Для предотвращения повреждений устройства или риска получения травм при измерении сопротивления необходимо отключать питание измеряемой цепи и разряжать все конденсаторы.

Диапазоны измерения сопротивлений 600,0 Ω , 6,000 $k\Omega$, 60,00 $k\Omega$, 600,0 $M\Omega$ и 60,00 $M\Omega$.

Для измерения сопротивления (установите мультиметр так, как показано на рисунке 3-2)

1. Поверните переключатель в положение Ω Hz .
2. Подключите измерительные щупы в разъемы COM и $V\Omega$ соответственно.
3. Коснитесь щупами в местах измерения электрической цепи, показания появятся на дисплее.

РУССКИЙ

Некоторые советы для измерения сопротивления:

- Измеряемая величина сопротивления всегда отличается от указанной на резисторе. Это происходит потому, что измерения учитывают весь путь электрического тока, дополнительно учитывается сопротивление проводников.
- Для повышения точности измерения малых сопротивлений замкните оба щупа для получения значений внутреннего сопротивления мультиметра, для того чтобы в дальнейшем учесть эту разницу.
- Функция измерения сопротивлений способна создавать значительные напряжения, способные смешать в прямом направлении кремниевые диоды и транзисторы. Чтобы не допустить этого, не используйте диапазон 60 МΩ для измерения сопротивлений непосредственно на цепи.
- В диапазоне измерений 60 МΩ мультиметру требуется несколько секунд, чтобы стабилизировать показания, что является нормой при измерении больших сопротивлений.
- Если электрическая цепь открыта, на дисплее появится "OL", что означает измерение вне установленного диапазона.

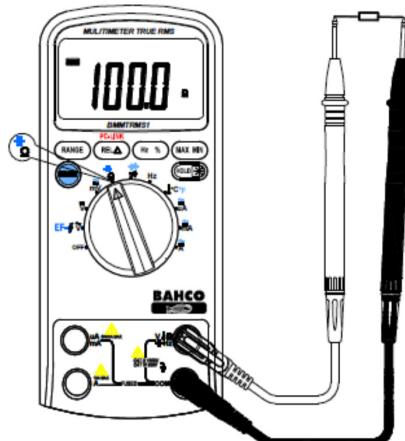


Рисунок 3-2 Измерение сопротивления

3.2.3 Измерение емкости



Для предотвращения повреждений устройства или риска получения травм при измерении сопротивления необходимо отключать питание измеряемой цепи и разряжать все конденсаторы. Используйте функцию измерения постоянного напряжения, чтобы убедиться, что конденсаторы разряжены.

Диапазоны измерения емкости: 6,000 нФ, 60,00 нФ, 600,0 нФ, 6,000 мкФ, 60,00 мкФ, 600,0 мкФ, 6,000 мФ, 60,00 мФ
Для измерения емкости (установите мультиметр так, как показано на **рисунке 3-3**):

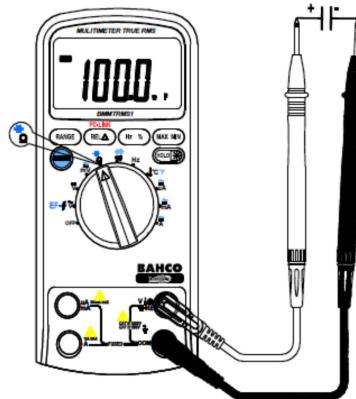
1. Поверните переключатель в положение $\Omega \text{--}$.
2. Нажмите кнопку SELECT для выбора функции измерения емкости.
3. Подключите измерительные щупы в разъемы COM и -- соответственно
4. Коснитесь щупами в местах измерения электрической цепи, показания появятся на дисплее.

РУССКИЙ

Некоторые советы для измерения емкости:

- Мультиметру может понадобиться несколько секунд для стабилизации показаний. Это является нормальным для измерения электрической емкости.
- Для повышения точности измерения малых емкостей в диапазоне 6 нФ, учитывайте емкость самого мультиметра и измерительных щупов.
- Емкость меньше 100 пФ может быть измерена неточно.

Рисунок 3-3
Измерение электрической емкости



3.2.4 Проверка цепи на разрыв

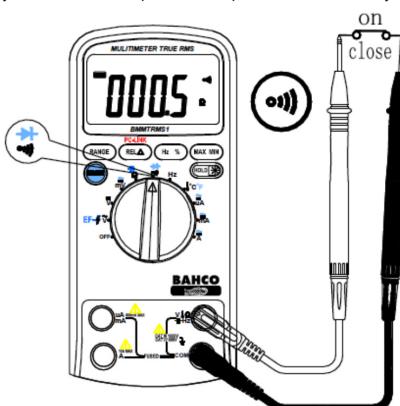


Для предотвращения повреждений устройства или риска получения травм при измерении сопротивления необходимо отключать питание измеряемой цепи и разряжать все конденсаторы.

Для проверки цепи на разрыв (установите мультиметр так, как показано на рисунке 3-4):

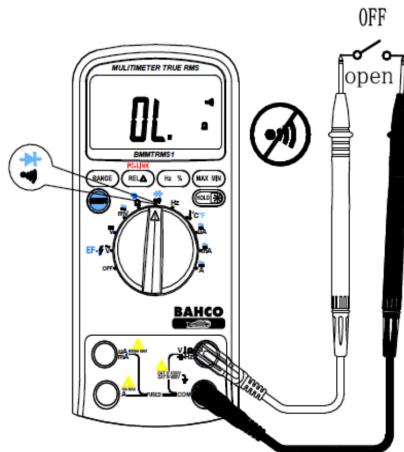
1. Поверните переключатель в положение Ω .
2. Поверните переключатель в положение COM и Ω соответственно.
3. Коснитесь щупами в местах измерения электрической цепи, показания появятся на дисплее.
4. Когда сопротивление между щупами будет менее 50 Ω , раздастся продолжительный звуковой сигнал.

Внимание: Проверка цепи на разрыв доступна для открытых участков.



РУССКИЙ

Рисунок 3-4
Проверка цепи на разрыв



3.2.5 Проверка диодов

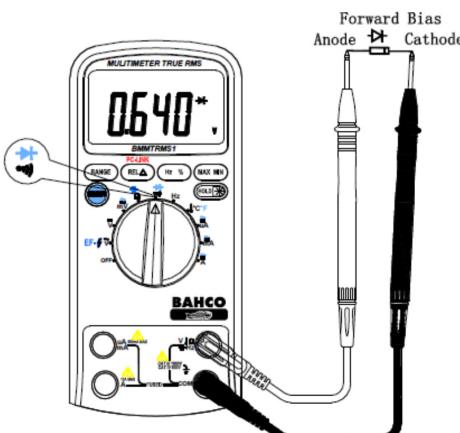


Для предотвращения повреждений устройства или риска получения травм при измерении сопротивления необходимо отключать питание измеряемой цепи и разряжать все конденсаторы.

Для проверки диодов (установите мультиметр так, как это показано на рисунке 3-5):

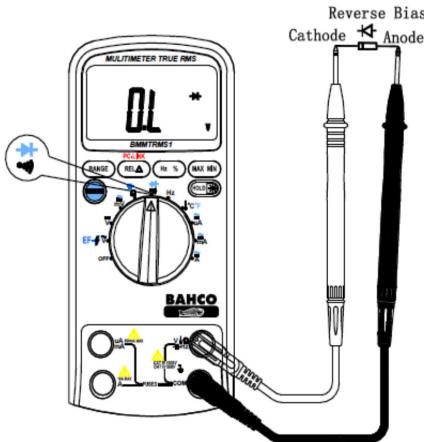
1. Поверните переключатель в положение \leftrightarrow .
2. Нажмите кнопку SELECT для выбора функции проверки диодов.
3. Подключите измерительные щупы в разъемы COM и VW соответственно.
4. Для прямой проверки разместите красный измерительный щуп на аноде диода, а черный щуп на катоде.
5. Мультиметр покажет приблизительное прямое напряжение диода.

В цепи хороший кремниевый диод должен показывать от 0.5 до 0.8 В, однако показания обратного включения могут отличаться в зависимости от сопротивлений между измерительными щупами.



РУССКИЙ

Рисунок 3-5
Проверка диодов



3.2.6 Измерения частоты и цикла нагрузки



На измеряйте частоту высокого напряжения (более 1000 В).

Мультиметр способен определять частоту и цикл нагрузки в процессе измерения переменного тока или напряжения.

Для измерения частоты или цикла нагрузки:

1. В положении измерения переменного тока или напряжения нажмите кнопку Hz %.
2. Показания частоты переменного сигнала появятся на дисплее.
3. Для измерения цикла нагрузки нажмите кнопку Hz % еще раз..
4. Процент цикла нагрузки появится на дисплее.
5. Установите переключатель в положение Hz.
6. Вставьте измерительные щупы в разъемы COM и Hz.
7. Соедините измерительные щупы параллельно с измеряемым компонентом. Не прикасайтесь к проводникам электрического тока.
8. В процессе измерения частоты нажмите кнопку Hz % один раз для получения показаний по циклу нагрузки. Нажмите кнопку еще раз, чтобы вернуться в режим измерения частоты.
9. Все показания появляются на дисплее мультиметра.

Внимание: Используйте экранированный кабель для измерения слабых сигналов в условиях помех

3.2.7 Измерение температуры



Для предотвращения повреждений устройства или риска получения травм между разъемом температуры °C и общим разъемом COM напряжение не должно быть более 250 В (для постоянного напряжения) и 220 В (для переменного напряжения).

Не используйте эту функцию, если поверхность измерения температуры находится под постоянным напряжением выше 60 В или под переменным напряжением выше 24 В.

Не проводите измерения температуры в микроволновых печах.

РУССКИЙ

Для измерения температуры:

1. Установите вращающийся переключатель в положение $^{\circ}\text{C}$, и дисплей покажет символ режима измерения температуры.
2. Установите термопару типа «K» в разъемы COM и $^{\circ}\text{C}$.
3. Коснитесь объекта измерения температуры щупом термопары.
4. Стабильные показания появятся на дисплее.

3.2.8 Измерение силы тока

Не проводите измерения силы тока в том случае, если разность потенциалов измеряемой цепи составляет свыше 1000 В.

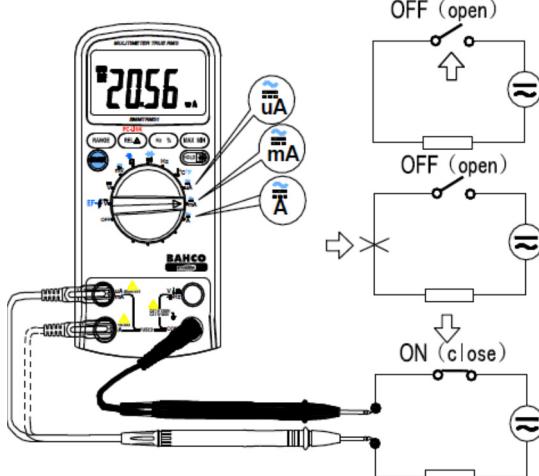
Перед использованием мультиметра убедитесь в целости предохранителя. Используйте правильные разъемы и правильно выбранный диапазон измерений. Никогда не соединяйте мультиметр параллельно с элементом цепи.

Диапазоны измерения силы тока: 600,0 μA , 6000 μA , 60,00 mA, 600,0 mA, 6,000 A и 10,00 A.

Для измерения силы тока (установите мультиметр так, как это показано на рисунке 3-6):

1. Отключите питание измеряемой цепи. Разрядите все высоковольтные конденсаторы.
 2. Установите вращающийся переключатель в положение μA , mA или A.
 3. Нажмите кнопку SELECT для выбора между постоянным и переменным током (DCA или ACA).
 4. Установите черный измерительный щуп в разъем COM и красный щуп в разъем mA для цепей с максимальной силой тока 600 mA. Для цепей с силой тока до 10 A установите красный щуп в разъем A.
 5. Разорвите цепь в месте измерения силы тока.
- Коснитесь черным щупом более отрицательной части цепи, затем красным щупом более положительной части цепи. Смена полярности измерения покажет отрицательное значение тока, но не повредит мультиметр.
6. Включите питание цепи, на дисплее появятся показания силы тока. Обратите внимание на единицы измерения, который появится на правой части дисплея (μA , mA or A). Если на дисплее отражается символ «OL», то это говорит о том, что необходимо выбрать более широкий диапазон измерения силы тока.
 7. Отключите питание цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы. Удалите мультиметр из цепи.

Рисунок 3-6
Измерение силы тока



РУССКИЙ

3.2.9 Бесконтактное измерение напряжения (NCV)

Установите вращающийся переключатель в положение ACV / EF-. Нажмите кнопку SELECT для перехода в режим NCV. Расположите измеритель возле силового кабеля переменного тока. Если в нем присутствует электрический сигнал, раздастся предупреждающий звуковой сигнал, и на дисплее появится символ «->». Минимальное напряжение, которое может быть обнаружено 50 В 50/60 Гц. Дисплей покажет символ EF при обнаружении переменного напряжения и символы «->/<->/<--->/<---->» по величине мощности сигнала. Эта функция отличается у разных моделей.

3.2.10 Подключение к ПК

Мультиметр имеет функцию передачи данных. Соединение с ПК может быть выполнено через USB. Измеряемые данные могут быть сохранены, проанализированы и выведены на печать. Перед использованием этой функции необходимо установить программное обеспечение PC-Link и драйвер USB. Продолжайте нажимать кнопку REL более двух секунд и мультиметр перейдет в режим передачи данных на ПК, на дисплее появится символ «PC-LINK..». В этом режиме функция автоматического выключения мультиметра выключена.

Инструкция по работе с передачей данных PC-LINK

1. Убедитесь, что на вашем ПК установлено все необходимое программное обеспечение Install USB driver и Install software/RUN, которое можно найти на поставляемом в комплекте с мультиметром CD.
2. Соедините порт мультиметра OPTICAL PORT с USB портом вашего ПК.
3. Запустите приложение PC-LINK и нажмите кнопку Start.
4. Нажмите и удерживайте кнопку мультиметра REL более 2 секунд, на дисплее появится символ «PC-LINK..». Для проверки успешного соединения через USB кабель, можно проверить состояние «Диспетчера Устройств»:
 - Правой кнопкой мыши щелкните по значку «Мой компьютер» на рабочем столе и выберите «Свойства».
 - Перейдите во вкладку «Диспетчер Устройств».
 - Пролистайте список установленных устройств и найдите вкладку «Порты» Ports (Com and LPT). Если устройство соединено правильно, вы увидите Serial COM Port (COM x).
5. Программное обеспечение PC-LINK SOFT позволит увидеть синхронизированные данные.
6. Для деактивации функции передачи данных PCLINK удерживайте кнопку REL более 2 секунд.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Общие характеристики

Условия применения:

1000V CAT III и 600V CAT IV

Степень загрязнения: 2

Высота над уровнем моря < 2000 м

Температура работы: 0~40 °C (влажность <80%)

Температура хранения: -10~60 °C, (влажность <70% без батареи)

Темп. коэффициент: 0.1x(установленная точность) / °C (<18 °C или >28 °C)

Наибольшее постоянное или переменное напряжение между разъемами 1000 В.

Предохранитель: μ A и mA: F 0.63A/1000B Ø 10.3x38; A: F 10A/1000B Ø 10.3x38.

Дискретизация: 3 в секунду для цифровых данных.

Дисплей: 3 5/6 знаков LCD. Автоматическая индексация функций и символов.

Выбор диапазона измерений: вручную и автоматически.

РУССКИЙ

Индикация превышения показаний: символ «OL» на дисплее.

Индикатор заряда батареи: символ «» на дисплее.

Индикатор полярности: символ «» появляется на дисплее автоматически.

Источник питания: 9V_{DC}.

Тип батареи: 6F22.

Размеры: 190(Д)х90(Ш)х40(В) . мм.

Вес: 500 г (приблизительное значение с учетом батареи).

4.2 Характеристики измерений

Точность измерений подтверждается в течение одного года после калибровки при температурах применения от 18 °Сдо 28 °С, с относительной влажностью не более 80%.

Точность измерений имеет форму значений \pm (%) от показаний + число важных знаков)

4.2.1 Напряжение

Постоянное напряжение DCV:

Диапазон	Разрешение	Точность
600 мВ	0.1 мВ	$\pm(0.5\% + 5 \text{ ед.})$
6 В	1 мВ	
60 В	10 мВ	$\pm(0.8\% + 5 \text{ ед.})$
600 В	100 мВ	
1000 В	1 В	$\pm(1.0\% + 2 \text{ ед.})$

Переменное напряжение ACV:

Диапазон	Разрешение	Точность
600 мВ	0.1 мВ	
6 В	1 мВ	
60 В	10 мВ	$\pm(1.0\% + 5 \text{ ед.})$
600 В	100 мВ	
750 В	1 В	$\pm(1.5\% + 5 \text{ ед.})$

Вышеприведенные значения точности обеспечиваются в пределах 5...100% диапазона измерений.

Относительные измерения имеют остаточные значения при коротком замыкании измерительных щупов, однако это не влияет на точность измерений.

1. Диапазон измерения частоты переменных сигналов ACV: 40...400 Гц.
2. Отклик переменного сигнала ACV: относительные измерения, приведенные к синусоиде.
3. Защита от перегрузки: 1000 В переменного или постоянного напряжения.
4. Входное сопротивление (номинальное): постоянное и переменное напряжение DC и AC > 10 МОм.

РУССКИЙ
4.2.2 Частота

Логическая частота (1 Гц ... 1 МГц)

Диапазон	Разрешение	Точность
99.99 Гц	0.01 Гц	$\pm(0.1\% +3 \text{ ед.})$
999.9 Гц	0.1 Гц	
9.999 кГц	0.001 кГц	
99.99 кГц	0.01 кГц	
999.9 кГц	0.1 кГц	

Linear frequency (6HZ~10KHZ)

Диапазон	Разрешение	Точность
99.99 Гц	0.01 Гц	$\pm(0.05\% +8 \text{ ед.})$
999.9 Гц	0.1 Гц	
9.999 кГц	0.001 кГц	

Вышеприведенные значения точности обеспечиваются в пределах 10...100% диапазона измерений.

4.2.3 Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Точность
600.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.5\% +3 \text{ ед.})$
6.000 кΩ	1 Ω	$\pm(0.5\% +2 \text{ ед.})$
60.00 кΩ	10 Ω	
600.0 кΩ	100 Ω	
6.000 МΩ	1 кΩ	
60.00 МΩ	10 кΩ	$\pm(1.5\% +5 \text{ ед.})$

4.2.4 Проверка диодов

Диапазон	Разрешение	Условия измерения
1 В	0.001 В	Прямой постоянный ток ~1 мА. Обратное постоянное напряжение ~1.5 В.

РУССКИЙ

4.2.5 Проверка цепи на разрыв

Диапазон	Разрешение	Условия измерения
600 Ω	0.1 Ω	Напряжение в открытой цепи: ~0.5 В

Описание: Сигнал при замыкании цепи с сопротивлением не более 50 Ω

4.2.6 Емкость

Диапазон	Разрешение	Точность
6 нФ	1 пФ	±(5.0% +20 ед.)
60 нФ	10 пФ	±(3.0% +20 ед.)
600 нФ	100 пФ	
6 μФ	1 нФ	± (5.0% +10 ед.)
60 μФ	10 нФ	
600 μФ	100 нФ	
6 мФ	1 μФ	±(5.0% +20 ед.)

4.2.7 Температура

Диапазон	Разрешение	Точность
-200~0°C		±(5.0% + 4°C)
0~400°C	1°C	±(2.0% + 3°C)
400~1200°C		±(2.0% + 2°C)

Внимание: Погрешность термопары не учитывается

4.2.8 Сила тока

Диапазон	Разрешение	Точность
600 μA	0.1 μA	±(1.5% +3 ед.)
6000 μA	1 μA	
60 mA	0.01 mA	±(1.5% +3 ед.)
600 mA	0.1 mA	
6A	1 mA	±(1.5% +5 ед.)
10A	10 mA	

РУССКИЙ

Переменный ток:

Диапазон	Разрешение	Точность
600 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.8\% + 5 \text{ ед.})$
6000 μ A	1 μ A	
60 мA	0.01 мA	$\pm(1.8\% + 5 \text{ ед.})$
600 мA	0.1 мA	
6 A	1 мA	$\pm(3.0\% + 8 \text{ ед.})$
10 A	10 мA	

Вышеприведенные значения точности обеспечиваются в пределах 5...100% диапазона измерений.
Относительные измерения имеют остаточные значения при коротком замыкании измерительных щупов, однако это не влияет на точность измерений.

1. Диапазон частоты для переменного тока: 40...400Гц
2. Защита от перегрузки: F 10 A/1000 В предохранитель 10 А
Защита от перегрузки: F 0.63 A/1000 В предохранитель для диапазона μ A и мA.
3. Макс. входной ток: 600 мA для диапазона μ A и мA , 10 A для диапазона 10 A.
4. Для измерений > 6 A, 15 секунд на каждые 10 минут; более 10 A указаний нет.

5. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Этот раздел содержит информацию по общему обслуживанию мультиметра, включая замену батареи питания и предохранителя.

Не пытайтесь починить или наладить ваш мультиметр, если у вас нет необходимой подготовки, а также необходимого оборудования.

5.1 Общее обслуживание



Для предотвращения риска получения травм или повреждения устройства не допускайте попадания воды. Извлеките измерительные щупы перед вскрытием крышки мультиметра.

Периодически протирайте корпус устройства влажной салфеткой.

Не используйте абразивные материалы и растворители.

Загрязнение и влага могут влиять на точность измерения.

Для очистки разъемов:

Выключите мультиметр и извлеките измерительные щупы.

Вытряхните любые частицы, загрязняющие разъемы.

Промокните тампон очищающим средством (например WD-40).

Протрите каждый разъем по всему контуру. Подобные действия способны качественно очистить рабочие контактные поверхности мультиметра.

РУССКИЙ**5.2 Замена предохранителя**

Перед заменой предохранителя извлеките измерительные щупы. Устанавливайте только установленные производителем предохранители

1. Установите переключатель в положение OFF.
2. Извлеките измерительные щупы из разъемов.
3. Используйте отвертку для удаления четырех винтов на задней крышке корпуса.
4. Снимите заднюю крышку корпуса.
5. Извлеките предохранитель мягким нажатием на один край.
6. Установите предохранитель, соответствующий требованиям: F 0.63A/1000В Ø10.3x38 и F 10A/1000В Ø10.3x38
7. Установите заднюю крышку корпуса на свое место, затяните винты.

5.3 Battery replacement

Для предотвращения получения неточных данных или повреждения устройства замените батарею питания при появлении символа (■) на дисплее.

Перед заменой батареи извлеките измерительные щупы, выключите мультиметр.

1. Поверните переключатель в положение OFF.
2. Извлеките измерительные щупы.
3. Используйте отвертку для удаления двух винтов на крышке батареи.
4. Удалите крышку.
5. Извлеките батарею.
6. Замените батарею на новую 9В (6F22).
7. Установите крышку батареи и затяните винты.

6. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

Поставляется в комплекте с мультиметром:

Руководство пользователя	1 шт.
Измерительные щупы с зажимом 10A	1 шт.
Измерительные щупы с иглой 10A	1 шт.
Термопара типа "K"	1 шт.
Кабель USB	1 шт.
Программное обеспечение PC-Link + CD	1 шт.

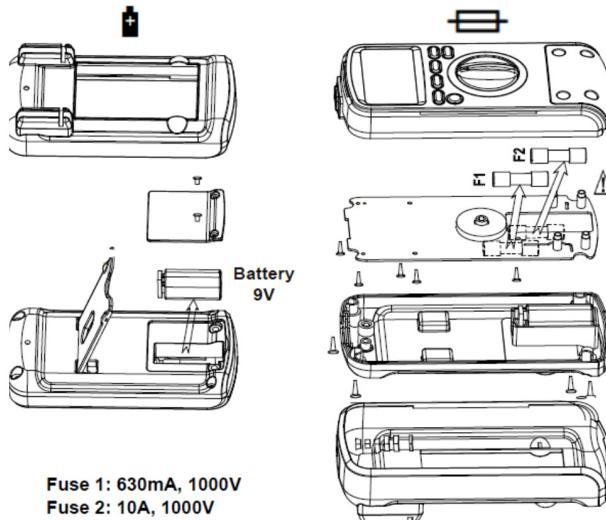
РУССКИЙ

ЗАМЕНА БАТАРЕИ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для предотвращения повреждения инструмента и получения травм используйте только предохранители с соответствующими параметрами, такими как сила тока, прерывание, напряжение и скорость.

Замените батарею сразу же после появления индикатора разряженной батареи. 



PORTUGUÊS

Conteúdo

1.	INSTRUÇÕES GERAIS	123
1.1	Medidas de precauções gerais	123
1.1.1	Preliminar	123
1.1.2	Durante a utilização	123
1.2	Símbolos	124
1.3	Instruções	125
2.	DESCRIÇÃO	125
2.1	Familiarização do Instrumento	125
2.2	Visor de LCD	126
2.3	Teclado	127
3.	DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES	127
3.1	Funções Gerais	127
3.1.1	Modo de memória dos dados	127
3.1.2	Modo de intervalo manual e automático	128
3.1.3	Poupança da bateria	128
3.1.4	Modo de medição relativa	128
3.1.5	Medição verdadeira em RMS	128
3.2	Funções de medição	128
3.2.1	Medição de tensão AC e DC	128
3.2.2	Medição de resistências	129
3.2.3	Medição de capacidade	130
3.2.4	Verificação de continuidade	131
3.2.5	Teste de Dióodo	132
3.2.6	Medição da frequência	133
3.2.7	Medição de temperatura	133
3.2.8	Medição da corrente	134
3.2.9	NCVhEF	135
3.2.10	Ligação a PC	135
4.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	135
4.1	Especificações Gerais	135
4.2	Especificações da medição	136
4.2.1	Voltagem	136
4.2.2	Frequência	137
4.2.3	Resistência	137
4.2.4	Teste de Dióodo	137
4.2.5	Verificação de continuidade	138
4.2.6	Capacitância	138
4.2.7	Temperatura	138
4.2.8	Corrente	138
5.	MANUTENÇÃO	139
5.1	Manutenção Geral	139
5.2	Substituição do fusível	140
5.3	Substituição da bateria	140
6.	ACESSÓRIOS	140

PORTUGUÊS

1. INSTRUÇÕES GERAIS

Este instrumento está em conformidade com o IEC 61010-1:2001, CAT III 1000V e CAT IV 600V sobre as normas de sobretensão. Ver as especificações.

Para obter o melhor desempenho deste instrumento, leia atentamente este manual de instruções e respeite as precauções detalhadas de segurança.

Símbolos internacionais usados neste multímetro e neste manual estão explicados no capítulo 1.2.

1.1 Medidas de precauções gerais

1.1.1 Preliminar

- Com o aumento das possibilidades de sobretensão transientes aumentam nos sistemas de energia de hoje, as normas de segurança para o teste de equipamento elétrico são mais rigorosas. Transientes nos sistemas elétricos (rede de energia, alimentadores ou circuitos em ramos) podem desencadear uma série de incidentes que podem resultar em ferimentos graves. Para protegê-lo contra transientes, a segurança deve ser integrada no aparelho de teste.

Categoría de sobretensão	Resumo	Exemplos
CAT I	Eletrônico	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamento eletrônico protegido. • Equipamento ligado a circuitos (fonte) em que são tomadas medidas para limitar sobretensões transientes a um nível suficientemente baixo. • Qualquer fonte de baixa energia de alta tensão, derivado de um transformador de resistência e alto enrolamento, como o de uma secção de alta-voltagem de uma copiadora.
CAT II	Aparelho ligado a cargas monofásico	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrodoméstico, ferramentas elétricas e outros aparelhos elétricos domésticos • Tomadas e circuitos em ramo longos. • Tomadas a mais de 10 metros (30 pés) de uma fonte CAT III. • Tomadas a mais de 20 metros (60 pés) de uma fonte CAT IV.
CAT III	Distribuição trifásica, incluindo monofásico para iluminação comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamento em instalações fixas, tais como aparelhagens elétricas e motores polifásicos. • Barramento e alimentador em unidades industriais. • Alimentadores e circuitos em ramos curtos, painéis de distribuição. • Sistemas de iluminação em edifícios de maior dimensão. • Tomadas para aparelhos com ligações curtas à entrada de serviço.
CAT IV	Trifásico na ligação à energia, qualquer ligação no exterior	<ul style="list-style-type: none"> • Refere-se à "origem da instalação", ou seja, onde a ligação de baixa tensão é feita à energia elétrica. • Contadores de eletricidade, equipamentos primários de proteção de sobre corrente. • Exterior e entradas de serviço, do poste de serviço ao edifício, ligação entre contador e painel. • Linha elétrica aérea para edifício separado, linha elétrica subterrânea para bombas de água.

- Ao utilizar este multímetro, o utilizador deve observar todas as regras de segurança relativas a:
 - Proteção contra os perigos da corrente elétrica.
 - Proteção do multímetro contra o uso indevido.
- Para sua segurança, utilize as pontas de prova fornecidas com o instrumento. Antes do uso, verifique se estão em boas condições.

1.1.2 Durante a utilização

- Se o multímetro for usado nas redondezas de equipamento que gera ruído eletrônico é possível que o aparelho possa ficar instável ou indicar erros grandes.
- Não use o multímetro ou pontas de prova se estas estiverem danificadas.
- Use o multímetro somente como especificado neste manual, caso contrário, a proteção fornecida pelo mesmo pode ser prejudicada.

PORtuguês

- Tenha extrema precaução ao trabalhar em torno de condutores à mostra ou barramentos.
- Não opere o multímetro na proximidade de gás explosivo, vapor ou pó.
- Verifique o funcionamento do multímetro através da medição de uma tensão conhecida. Não utilize o multímetro se este estiver a operar de forma irregular. A proteção pode estar prejudicada. Em caso de dúvida, leve o multímetro para a manutenção.
- Utilize as pontas de prova, funções e escalas corretas nas suas medições.
- Quando o intervalo do valor a ser medido é desconhecido, verifique que o intervalo definido no multímetro é o mais alto possível, ou, sempre possível, escolha o modo de seleção automática de intervalo/escala.
- De modo a evitar danos no instrumento, não exceda os limites máximos de valores de entrada especificados nas tabelas técnicas.
- Quando o multímetro está ligado a circuitos de medição, não toque em terminais não utilizados.
- Cuidado ao trabalhar com tensões acima de 60Vdc ou 30Vac rms. Essas tensões apresentam risco de choque.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha os dedos atrás da proteção de dedos.
- Ao fazer ligações, ligue primeiro o neutro e só depois a fase, para desligar, desligue primeiro a fase e só depois o neutro.
- Antes de mudar as funções, desligue as pontas de prova do circuito sob teste.
- Para todas as funções DC, incluindo manual e automática, para evitar risco de choque devido a uma possível leitura inadequada, verifique a presença de voltagens AC com a utilização da função AC. Depois selecione um intervalo DC igual ou superior ao medido pelo modo AC.
- Desligue os circuitos de alimentação e descarregue todos os condensadores de alta-tensão antes de testar resistências, continuidades, diodos ou capacitância.
- Nunca realize medições de resistência ou de continuidade em circuitos sobre carga.
- Antes de medir a corrente, verifique o fusível e desligue a alimentação do circuito antes de ligar o multímetro ao circuito.
- Em trabalhos de reparação de televisões, ou na realização de medições em circuitos de comutação de potência, lembre-se que as descargas de tensão de alta amplitude nos pontos de teste podem danificar o multímetro. O uso de um filtro de televisão pode atenuar quaisquer tais descargas
- Utilize apenas uma bateria 6F22, corretamente instalada na caixa do multímetro, para alimentar o multímetro.
- Substituir a bateria assim que o indicador de bateria () aparecer. Com uma bateria fraca, o multímetro pode produzir leituras falsas que podem levar a choque elétrico e ferimentos pessoais.
- Não meça tensões em instalações acima dos 1000V na Categoria III, ou 600V na Categoria III.
- Quando estiver no modo REL, o símbolo "REL" é exibido. Deve-se ter cuidado porque uma tensão perigoso pode estar presente.
- Não opere o multímetro com a caixa (ou parte dela) removida.

1.2 Símbolos

Símbolos utilizados neste manual e no instrumento:

	Atenção: consulte o manual de instrução. O uso incorreto pode resultar em danos ao dispositivo ou os seus componentes.
	AC (Corrente Alternada)
	DC (Corrente contínua)
	AC ou DC
	Ligaçao terra
	Isolamento duplo
	Fusível
	Em conformidade com as diretrizes da UE

PORTEGUES

1.3 Instruções

- Remover os terminais de teste do multímetro antes de abrir a caixa do multímetro ou a tampa da bateria.
- Ao fazer a manutenção do multímetro, utilize apenas peças de substituição especificadas.
- Antes de abrir o instrumento, desligue sempre de todas as de corrente elétrica e certifique-se que você não está carregado com eletricidade estática, que podem destruir componentes internos.
- Qualquer ajuste, manutenção ou reparação realizado no multímetro enquanto este está ligado a um circuito sobre carga deve ser realizado apenas por pessoal qualificado, depois de ter tido em conta as instruções confidias neste manual.
- Uma "pessoa qualificada" é alguém que está familiarizado com a instalação, construção e operação do equipamento e dos perigos envolvidos. Ele tem formação e é autorizado para carregar e descarregar circuitos e equipamento de acordo com as práticas estabelecidas.
- Quando o instrumento é aberto, lembre-se que alguns condensadores internos podem reter um potencial perigoso, mesmo depois do instrumento ser desligado.
- Se forem observados quaisquer falhas ou anomalias, retirar o instrumento de serviço e garantir que ele não possa ser usado até que tenha sido verificado.
- Se o multímetro não vai ser utilizado por um longo período de tempo, retire a bateria e não guarde o multímetro em altas temperaturas ou ambientes de alta humidade.

2. DESCRIÇÃO

2.1 Familiarização do Instrumento

O painel frontal é mostrado como na **Figura 2-1**, com a seguinte explicação:

- ① Ecrã LCD
Usado para exibir os resultados de medição e vários símbolos.
- ② Teclado
Teclas de função de medição.
- ③ Seletor rotativo
Usado para selecionar as funções de medição.
- ④ V Ω Hz
Terminal que recebe a ponta de prova vermelha para tensão, resistência, capacitância, frequência, temperatura, diodo e medições de continuidade.
- ⑤ μA mA
Terminal que recebe a ponta de prova vermelha para medições de μA e mA .
- ⑥ A
Terminal que recebe a ponta de prova vermelha para medições de $6A$ e $10A$.
- ⑦ COM
Terminal que recebe a ponta de prova preta como referência comum.

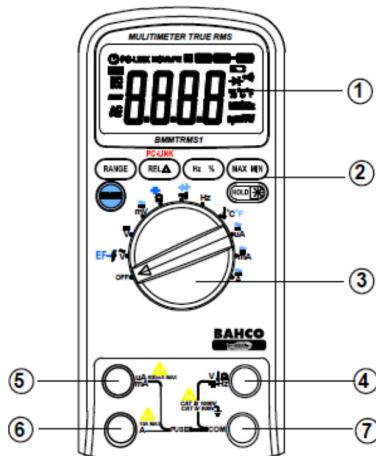


Figura 2-1

PORTEGUES
2.2 Ecrã LCD

Figura 2-2

Ecrã LCD como mostra na **Figura 2-2**, com o significado dos símbolos todas na **tabela 1**:

No.	Símbolo	Significado
1	---	Indica leituras negativas
2	AC	Indicador de corrente ou tensão AC
3	DC	Indicador de corrente ou tensão DC
4	AUTO	O multímetro está no modo automático no qual ele automaticamente seleciona a escala apropriada.
5	PC-LINK	O multímetro está no modo de transmissão de dados.
6	NCV	Não há contacto com tensão AC
7	H	O multímetro está no modo de retenção dos dados
8	REL	O multímetro está no modo de medição relativa
9	MAX	Exibição máxima dos dados
10	MIN	Exibição mínima dos dados
11	■	Indicador de bateria fraca
12	○	O multímetro está no modo de verificação de continuidade
13	→	O multímetro está no modo de teste de diodo
14	%°C°F° KΜΩHz num FAV	Unidade de medida
15	OL	Este símbolo significa que a medição é demasiado grande para o intervalo selecionado.

PORTUGUÊS

2.3 Teclado

2.3.1 SELEÇÃO

Mudar para a segunda seleção.

1. Na posição $\Omega \parallel$ e $\odot \rightarrow$

Altera entre medição de resistência, teste do diodo e teste de continuidade.

2. Na posição **A mA μ A**

Altera entre corrente AC e DC.

3. Opcão de ligar

Desativa o recurso automático de desligar. Mantenha esta tecla pressionada durante o ligar do multímetro.

2.3.2 

Pressione para entrar e sair do modo de retenção dos dados. Pressione durante 2 segundos e liga-se a luz de fundo; pressione durante 2 segundos novamente para desligar a luz de fundo.

2.3.3 INTERVALO

Na posição **V~, V…, A, mA e μ A**.

1. Pressionar no botão RANGE para entrar no modo manual de intervalo.

2. Pressionar no botão RANGE para percorrer os vários intervalos disponíveis para a função selecionada.

3. Pressione no botão RANGE durante 2 segundos para voltar ao modo de intervalo automático.

2.3.4 REL \triangle

1. Pressione no botão REL \triangle para entrar e sair do modo de medição relativa. (Excepto Hz/Duty)

2. Pressione no botão REL \triangle durante mais de 2 segundos para entrar no modo de transmissão de dados.

2.3.5 Hz %

Na posição **V~, A, mA e μ A**.

1. Pressione para iniciar o modo contador de frequência.

2. Pressione novamente para entrar no modo de ciclos (fator de carga).

3. Pressione novamente para sair do modo contador de frequência.

2.3.6 MAX/MIN

Esta tecla é para a medição dos valores máximos e mínimos.

1. Pressione o botão para entrar no modo Max/Min.

2. Pressione novamente; o LCD irá mostrar o valor máximo.

3. Pressione novamente; o LCD irá mostrar o valor mínimo

4. Pressione durante 2 segundos e o multímetro voltará para o modo normal de medição.

(Excepto Hz/Duty e Capacitância)

3. DESCRIÇÕES DAS FUNÇÕES

3.1 Funções Gerais

3.1.1 Modo de retenção dos dados

O modo de retenção dos dados faz com que o multímetro pare de atualizar os dados no ecrã. Ativar a função de retenção dos dados no modo de intervalo automático faz com que o multímetro volte para o modo de intervalo manual, mas o intervalo de escala mantém-se. O modo de retenção dos dados pode ser cancelado através da alteração do modo de medição, pressionando o botão RANGE, ou o botão  novamente.

PORTEGUESE

Para entrar e sair do modo de retenção dos dados:

1. Pressione no botão  (pressão breve). Fixa o ecrã no valor atual, o símbolo H é exibido.
2. Carregar novamente faz com que o multímetro volte para o modo normal.

3.1.2 Modo de intervalo normal e automático

O multímetro tem ambas as opções de modo manual e automático.

- No modo de intervalo normal, o multímetro seleciona a melhor escala para os valores de entrada detetados. Isto permite-lhe alternar entre pontos de teste sem ter que redefinir o intervalo.
- No modo de intervalo manual, você seleciona o intervalo. Isto permite-lhe bloquear o medidor num intervalo específico.
- Por defeito o multímetro passa para o modo de intervalo automático em funções de medição que têm mais do que um intervalo. Quando o multímetro está no modo de intervalo automático o símbolo AUTO é mostrado.

Para entrar e sair do modo de intervalo manual:

1. Pressione no botão RANGE. O multímetro entra no modo de intervalo manual. AUTO desliga. De cada vez que pressionar o botão RANGE vai incrementar a escala. Quando a escala maior é atingida o multímetro volta para a escala mais baixa.

NOTA: Se você mudar manualmente o intervalo depois de entrar no modo de retenção o multímetro sai deste modo.

2. Para sair do modo de intervalo manual, pressione o botão RANGE durante dois segundos. O multímetro volta ao modo de intervalo automático e é exibido o símbolo AUTO.

3.1.3 Poupança da bateria

O multímetro entra no modo de suspensão e desliga o ecrã se o multímetro não for utilizado durante 15 minutos.

Pressione no botão  ou rode o seletor rotativo para ativar o multímetro.

Para desativar o modo de suspensão, mantenha pressionada o botão SELECT enquanto liga o multímetro.

3.1.4 Modo de medição relativa

O multímetro irá mostrar a medição relativa em todas as funções, exceto a frequência.

Para entrar e sair do modo de medição relativa:

1. Com o multímetro na função desejada, toque com as pontas de prova no circuito no qual quer realizar as medições.
2. Pressione no botão REL  para guardar o valor medido e ativar o modo de medição relativa. A diferença entre o valor de referência e a leitura posterior é exibida.
3. Pressione novamente no botão REL  para colocar o multímetro no modo normal.

3.1.5 Medição verdadeira em RMS

Todas as medições em AC estão em valores verdadeira em RMS (valor eficaz).

A escala da frequência é até 1 KHz.

3.2 Funções de medida

3.2.1 Medição de tensão AC e DC



Para evitar choque elétrico e/ou danos ao equipamento, não tente fazer medições de tensão que possam exceder os 1000Vdc ou 1000Vac rms.

Para evitar choque elétrico e/ou danos ao equipamento, não aplique mais do que 1000Vdc ou 1000Vac entre o terminal de fase e o ligação terra.

PORtuguês

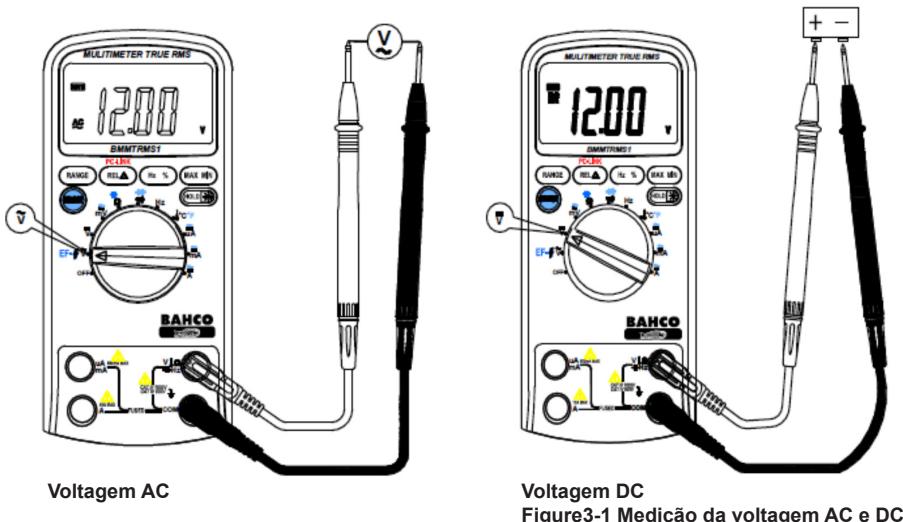
Os intervalos de voltagem do multímetro são de 600.0mV, 6.000mV, 60.00V, 600.0V e 1000V.

Para medir voltagens AC ou DC (configurar o multímetro como mostra na figura 3-1):

1. Colocar o seletor rotativo para DCV, ACV ou intervalo AC/DC mV.
2. Ligue as pontas de prova preta e vermelha nos terminais COM e V, respectivamente.
3. Ligue as pontas de prova ao circuito a ser medido.
4. Leia o valor exibido. A polaridade da ponta de prova vermelha será indicada ao fazer uma medição DCV.

NOTA: Pode ocorrer uma exibição instável dos dados na faixa dos 600mV, mesmo que você não coloque as pontas de prova nos terminais de entrada.

Para uma maior precisão ao medir um deslocamento DC de uma tensão AC, meça primeiro a tensão AC. Tome nota da escala da voltagem AC, depois selecione manualmente a escala da voltagem DC que seja igual ou superior do que a medida em AC. Isto melhora a precisão da medição em DC, garantindo que os circuitos de proteção de entrada não são ativos.



Voltagem DC
Figure3-1 Medição da voltagem AC e DC

3.2.2 Medição da resistência



Para evitar choque elétrico e/ou danos ao equipamento, desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os condensadores de alta tensão antes de medir a resistência.

As faixas de resistência do multímetro são de 600.0Ω, 6.000kΩ, 60.00kΩ, 600.0kΩ, 6.000MΩ e 60.00MΩ.

Para fazer a medição de uma resistência (configurar o multímetro como mostra na figura 3-2):

1. Coloque o seletor rotativo na posição $\Omega \frac{1}{2}$.
2. Ligue as pontas de prova preta e vermelha nos terminais COM e VΩ respectivamente.
3. Ligue as pontas de prova ao circuito a ser medido e leia o valor obtido.

PORTEGUES

Algumas dicas para medir resistência:

- O valor medido de uma resistência num circuito é muitas vezes diferente do valor nominal da resistência. Isto ocorre porque a corrente de teste do multímetro flui através de todos os caminhos possíveis entre as pontas de prova.
- A fim de garantir a melhor precisão na medição de baixa resistência, faça curto de circuito às pontas de prova antes da medição e guarde na memória. Isto é necessário para subtrair a resistência das pontas de prova.
- A função de resistência pode produzir tensão suficiente para conduzir eletricidade através dos diodos de silício ou junções de transistores. Para evitar isto, não use a escala de $60M\Omega$ para medições da resistência no circuito.
- Na escala de $60M\Omega$, pode demorar alguns segundos para ter uma leitura estável. Isto é normal para leituras com elevadas resistências.
- Quando não há nada ligado à entrada, ou seja, um circuito aberto, a figura "OL" será exibida para a condição acima da escala.

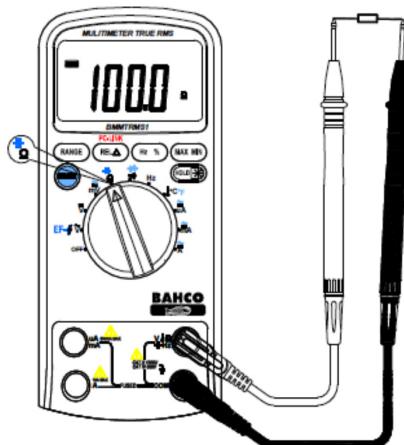


Figure 3-2 Medição de resistência

3.2.3 Medição da capacidade



Para evitar choque elétrico e/ou danos ao equipamento, desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os condensadores de alta tensão antes de medir a capacidade. Utilize a função de tensão DC para confirmar que os condensadores estão descarregados.

As faixas de capacidade do multímetro 6.000nF, 60.00nF, 600.0nF, 6.000 μ F, 60.00 μ F, 600.0 μ F, 6.000mF, 60.00mF.

Para medir a capacidade (configurar o multímetro como mostra na **figura 3-3**):

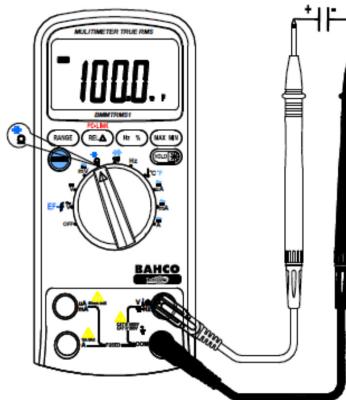
1. Coloque o seletor rotativo na posição $\Omega \text{ } \text{Hz}$.
2. Pressione no botão SELECT para selecionar o teste de capacidade
3. Ligue as pontas de prova preta e vermelha nos terminais COM e Hz respectivamente (ou pode usar a ponta de teste de condensador).
4. Ligue as pontas de prova ao condensador a ser medido e leia o valor obtido.

PORTUGUÊS

Algumas dicas para medições de capacidade:

- O multímetro pode demorar alguns segundos (>30 segundos na faixa dos 600.0 μ F) para estabilizar uma leitura. Isto é normal para medições de alta capacidade.
- Para melhorar a precisão em leituras inferiores a 6nF, é necessário subtrair a capacidade residual do multímetro e das pontas de prova.
- Abaixo dos 100pF, a precisão das medições é indeterminada.

Figure 3-3
Medição da capacidade



3.2.4 Verificação de continuidade

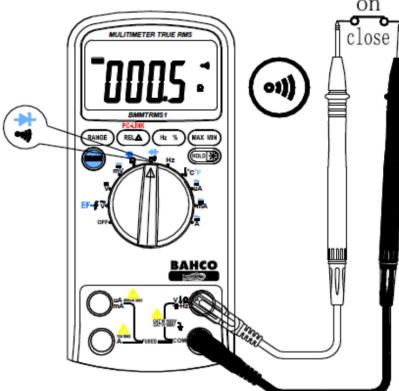


Para evitar choque elétrico e/ou danos ao equipamento, desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os condensadores de alta tensão antes de fazer a verificação de continuidade.

Para fazer a verificação de continuidade (configurar o multímetro como mostra na figura 3-4):

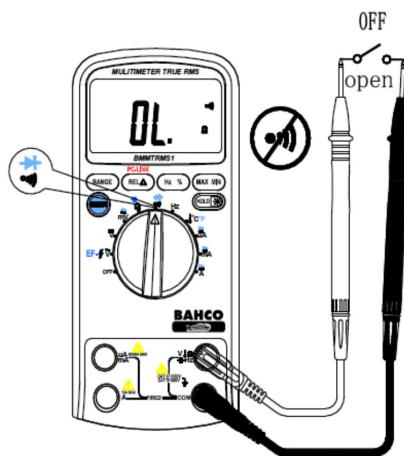
1. Coloque o seletor rotativo na posição Ω .
2. Ligue as pontas de prova preta e vermelha nos terminais COM e Ω respectivamente.
3. Ligue as pontas de prova à resistência no circuito a ser medido.
4. Quando a ponta de prova ao circuito está abaixo dos 50 Ω , um bipe contínuo irá indicá-lo.

NOTA: O teste de continuidade está disponível para verificar se um circuito está aberto ou em curto-circuito.



PORTEGUES

Figure 3-4
Verificação da continuidade



3.2.5 Teste de diodos

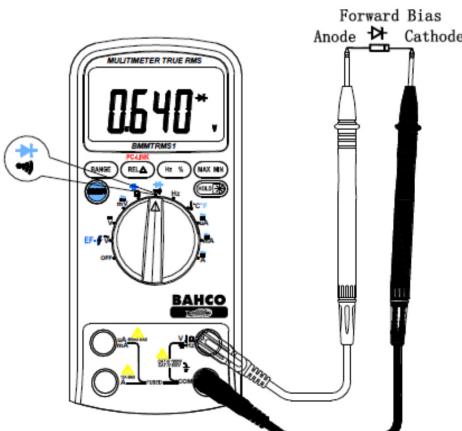


Para evitar choque elétrico e/ou danos ao equipamento, desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os condensadores de alta tensão antes de testar diodos.

Para testar um diodo fora do circuito (configurar o multímetro como mostra na figura 3-5):

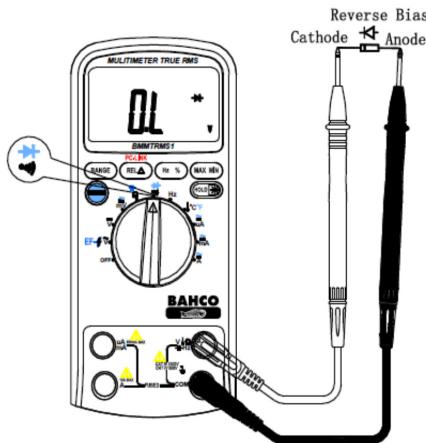
1. Coloque o seletor rotativo na posição \leftrightarrow .
2. Pressione no botão SELECT para entrar na função teste de diodos.
3. Ligue as pontas de prova preta e vermelha nos terminais COM e VΩ respectivamente.
4. Para leituras de polarização de avanço em qualquer componente semicondutor, coloque a ponta de prova vermelha no ânodo do componente e coloque a ponta de prova preta no cátodo do componente.
5. O multímetro irá mostrar a aproximação da tensão direta do diodo.

Num circuito, um diodo bom (Si) ainda deve produzir uma polarização direta de 0.5V para 0.8V, a leitura da polarização inversa pode variar dependendo da resistência de outros percursos entre as pontas de prova.



PORtuguês

Figure 3-5
Medição da capacidade



3.2.6 Medição da frequência e de ciclos



Não meça freqüências em voltagens altas (>1000V) para evitar choque elétrico e/ou danos ao equipamento

O multímetro pode fazer medições de frequência ou de ciclos durante as medições de voltagens AC ou correntes AC.

Para medir um ciclo ou uma frequência:

1. Com o multímetro na função desejada (Voltagem AC ou correntes AC), Pressione no botão Hz %.
2. Faça a leitura da frequência do sinal AC no ecrã.
3. Para fazer a medição de um ciclo, pressione no botão Hz % novamente.
4. Faça a leitura da percentagem do ciclo no ecrã.
5. Coloque o seletor rotativo na posição Hz
6. Ligue as pontas de prova preta e vermelha nos terminais COM e Hz.
7. Ligue as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido. Não toque em nenhum condutor elétrico.
8. No modo de medição de frequência, pressione no botão Hz % uma vez e o multímetro entra no modo de medição de ciclos, pressione novamente para voltar ao modo de medição de frequência.
9. Faça a leitura do resultado do ecrã.

NOTA: Num ambiente ruidoso, é preferível utilizar um cabo blindado para a medição de sinais pequenos

3.2.7 Medição da temperatura



Para evitar choque elétrico e/ou danos ao equipamento, não aplique mais de 250Vdc ou 220Vac rms entre o terminal °C e o terminal COM.

Para evitar choque elétrico, não use este equipamento quando as voltagens na superfície a ser medida excederem os 60Vdc ou 24Vac rms.

Para evitar danos ou queimaduras, não faça medições em micro-ondas.

PORTEGUES

Para medir a temperatura:

1. Coloque o seletor rotativo na posição °C e o ecrã irá mostrar a temperatura ambiente atual.
2. Insira um par termoelétrico do tipo 'K' no terminal COM e no terminal °C (ou pode inseri-lo utilizando uma tomada multifunções). Preste atenção de modo a utilizar a polaridade correta.
3. Toque no objeto com o par termoelétrico para fazer a medição.
4. Leia a leitura estável do ecrã.

3.2.8 Medição da corrente



Para evitar danos ao multímetro ou lesões caso o fusível se funda, nunca tente fazer uma medição de uma corrente num circuito onde o potencial elétrico para a ligação terra é maior do que 1000V.

Para evitar danos ao multímetro, verifique o fusível antes de prosseguir. Use os terminais corretos, função e escala correta para as suas medições. Nunca coloque as pontas de prova em paralelo com o circuito ou componente quando as pontas de prova estão ligadas aos terminais de corrente.

As faixas de corrente do multímetro são de 600.0µA, 6000µA, 60.00mA, 600.0mA, 6.000A e 10.00A.

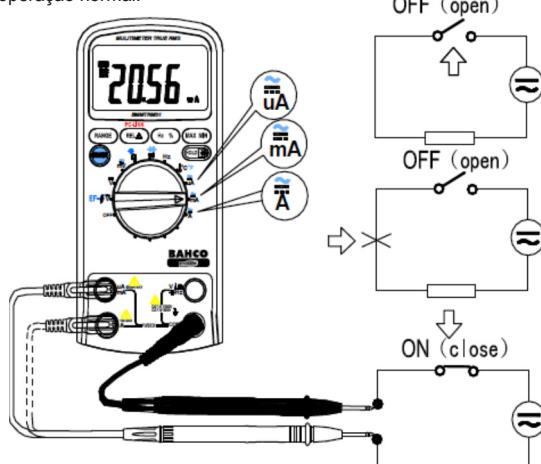
Para medir a corrente (configure o multímetro como mostra na **figura 3-6**):

1. Desligue a alimentação do circuito. Descarregue todos os condensadores de alta tensão.
2. Coloque o seletor rotativo na posição µA, mA ou A.
3. Pressione no botão SELECT para selecionar o modo DCA ou ACA..
4. Ligue a ponta de prova preta ao terminal COM e a ponta de prova vermelha ao terminal mA para um máximo de 600mA. Para um máximo de 10A, ligue a ponta de prova vermelha ao terminal A.
5. Abra o caminho do circuito a ser testado.

Ligue a ponta de prova ao lado mais negativo da abertura; Ligue a ponta de prova ao lado mais positivo da abertura. (Inverter as pontas de prova vai dar uma leitura negativa, mas não irá danificar o multímetro.)

6. Ligue a alimentação do circuito; em seguida, leia o valor do ecrã. Tome nota das unidades de medida no lado direito do ecrã (µA, mA ou A). Quando apenas a figura "OL" for exibida, isso indica que está com uma leitura com uma gama de valores superiores à escala selecionada e tem que selecionar uma escala superior.
7. Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os condensadores de alta tensão. Remova o multímetro e restaure o circuito para operação normal.

Figure 3-6
Medição da corrente



PORTUGUÊS

3.2.9 NCV (Deteção de voltagem sem contato)

Coloque o seletor rotativo na posição ACV / EF- pressione no botão SELECT para ir para o modo NCV de deteção. Coloque a EF-DETECT AREA perto do cabo de alimentação AC ou a tomada, se estiver presente tensão elétrica AC, irá ouvir um som da sirene de aviso, e o símbolo barra “_” será exibido no ecrã.

A deteção minima é de cerca de 50V 50/60Hz.

Na função EF, quando for detetado um sinal de tensão AC o ecrã irá exhibir ‘ - ’/‘ -- ’/‘ --- ’/‘ ---- ’ de fraco a forte.

Esta função depende do modelo do multímetro.

3.2.10 Ligação a PC

O multímetro tem a função de saída de dados em serie. Pode ser ligado a um PC através de um interface USB, de forma a que os dados possam ser memorizados, analisados, processados e impressos. Antes de utilizar esta função, é necessário que instale o software PC-link e driver USB no seu PC.

Pressione no botão REL  durante mais de 2 segundos e o multímetro entra no modo PC-Link, o símbolo “PC-LINK” irá ser exibido no ecrã, e a função de saída de dados estará ativa.

Função de desligação automática é desativado quando a função PCLINK está ativa.

MANUAL DE INSTRUÇÕES DO SOFTWARE PC-LINK

1. Certifique que instalou corretamente o “Install USB driver” e “Install software/RUN” que estão no CD antes de qualquer operação.
2. Com o cabo USB ligue ao multímetro no OPTICAL PORT e no computador ao USB.
3. Corra o software PC-LINK, clique no botão Start.
4. Pressione o botão REL  durante mais de 2 segundos, o símbolo “PC-LINK” será exibido no ecrã se o modo de dados for ativo.

Podemos verificar se a ligação USB foi bem sucedida através do Gestor de Dispositivos seguindo estes passos:

- Carregue no botão direito do rato no ícone My Computer no desktop do windows, e em seguida clique em propriedades.
- Clique na tab Hardware e depois em Device Manager.
- Navegue na lista de dispositivos instalados até encontrar Ports (Com and LPT). Clique no botão mais (+) para visualizar as portas instaladas. Se não ocorrerem erros, o USB to Serial COM Port (COM x) irá aparecer, COM x é a porta correta, onde x é um número específico.
- 5. Pode agora no software PC-Link visualizar os dados sincrônicos ou gráficos no interface de software.
- 6. Para desativar a função PCLINK, pressione no botão REL  durante mais de 2 segundos.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1 Especificações gerais

Condições ambientais:

1000V CAT III e 600V CAT IV

Grau de poluição: 2

Altitude < 2000 m

Temperatura de operação: 0~40°C, 32°F~122°F (<80% RH, <10°C sem condensação)

Temperatura de armazenamento: -10~60 °C, 14°F~140°F (<70% RH, bateria removida)

Coeficiente de temperatura: 0.1x(precisão especificada) / °C (<18°C ou >28°C)

Voltagem MAX. Entre os terminais e a ligação terra: 1000V AC rms ou 1000V DC.

Fusível de proteção: μA: F 0.63A/1000V Ø 10.3x38; A: F 10A/1000V Ø 10.3x38.

Taxa de amostragem: 3 vezes/seg para dados digitais.

Ecrã: 3 5/6 ecrã LCD. Indicação automática de funções e símbolos.



BMMTRS1

PORTEGUÊS

Intervalo da escala: automática e manual.

Indicação de fora da escala: Ecrã irá exibir "OL".

Indicação de bateria fraca: O símbolo "█" será exibido quando a bateria estiver abaixo do nível necessário de operação.

Indicação de polaridade: “-” exibido automaticamente.

Fonte de alimentação: 9V---

Tipo de bateria: 6F22.

Dimensões: 190(L)x90(W)x40(H) mm.

Peso: 500 g. Approx. (bateria incluída).

4.2 Especificações de medições

A precisão é especificada por um ano após a calibração, a temperaturas de operação de 18°C to 28°C, com humidade relativa do ar inferior a 80%.

As especificações de precisão têm a forma de: \pm (% da leitura + numero de algarismos menos significativos)

4.2.1 Voltagem DCV

Escala	Resolução	Precisão
600mV	0.1mV	$\pm(0.5\% \text{ de rdg} + 5 \text{ dígitos})$
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(0.8\% \text{ de rdg} + 5 \text{ dígitos})$
600V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1.0\% \text{ de rdg} + 2 \text{ dígitos})$

ACV

Escala	Resolução	Precisão
600mV	0.1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(1.0\% \text{ de rdg} + 5 \text{ dígitos})$
600V	100mV	
750V	1V	$\pm(1.5\% \text{ de rdg} + 5 \text{ dígitos})$

As precisões acima podem ser garantidas dentro de 5%~100% da escala completa.

O multímetro RMS tem um valor residual dentro de 10 testes de curto-circuito com as pontas de prova, mas isso não afeta a precisão das medições realizadas.

1. Intervalo de frequência para ACV: 40Hz~400Hz.
2. Resposta para ACV: RMS medido, calibrado em rms da onda do seno.
3. Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC rms.
4. Impedância de entrada (Nominal): voltagem DC: >10MΩ; voltagem AC: >10MΩ



BMMTRS1

PORTEGUÊS

4.2.2 Frequência

Frequência lógica (1Hz-1MHz)

Escala	Resolução	Precisão
99.99Hz	0.01 Hz	$\pm(0.1\% \text{ de rdg}+3 \text{ dígitos})$
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
99.99kHz	0.01kHz	
999.9kHz	0.1kHz	

Frequência linear (6HZ~10KHZ)

Escala	Resolução	Precisão
99.99Hz	0.01 Hz	$\pm(0.05\% \text{ de rdg}+8 \text{ dígitos})$
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	

As precisões acima podem ser garantidas dentro de 10%~100% da escala completa.

4.2.3 Resistência

Escala	Resolution Resolução	Precisão
600.0Ω	0.1Ω	$\pm(0.5\% \text{ de rdg}+3 \text{ dígitos})$
6.000kΩ	1Ω	$\pm(0.5\% \text{ de rdg}+2 \text{ dígitos})$
60.00kΩ	10Ω	
600.0kΩ	100Ω	
6.000MΩ	1kΩ	
60.00MΩ	10kΩ	$\pm(1.5\% \text{ de rdg}+5 \text{ dígitos})$

4.2.4 Teste de diodos

Escala	Resolução	Teste de condição
1 V	0.001V	Corrente DC no sentido normal é aproximadamente 1mA. Voltagem DC invertida 1.5V.

PORTEGUÊS
4.2.5 Teste de continuidade

Escala	Resolução	Teste de condição
600Ω	0.1Ω	Voltagem do circuito aberto: approx. 0.5V

Descrição: Beeper de continuidade ≤50Ω

4.2.6 Capacitância

Escala	Resolução	Precisão
6nF	1pF	±(5.0% de rdg +20 dígitos)
60nF	10pF	±(3.0% de rdg +20 dígitos)
600nF	100pF	
6µF	1nF	
60µF	10nF	± (5.0% de rdg+10 dígitos)
600µF	100nF	
6mF	1µF	±(5.0% de rdg +20 dígitos)

4.2.7 Temperatura

Escala	Resolução	Precisão
-200~0°C	1°C	±(5.0% de rdg + 4°C)
0~400°C		±(2.0% de rdg+ 3°C)
400~1200°C		±(2.0% de rdg+ 2°C)

Nota: As especificações da temperatura não incluem erros do par termoelétrico.

4.2.8 Corrente

Escala	Resolução	Precisão
600µA	0.1µA	±(1.5% de rdg+3 dígitos)
6000µA	1µA	
60mA	0.01mA	±(1.5% de rdg+3 dígitos)
600mA	0.1mA	
6A	1mA	±(1.5% de rdg+5 dígitos)
10A	10mA	

PORtuguês

ACA

Escala	Resolução	Precisão
600 µA	0.1 µA	
6000 µA	1 µA	±(1.8% de rdg+5 dígitos)
60mA	0.01 mA	
600mA	0.1 mA	±(1.8% de rdg+5 dígitos)
6A	1 mA	
10A	10mA	±(3.0% de rdg+8 dígitos)

As precisões acima podem ser garantidas dentro de 5%~100% da escala completa.
O multímetro RMS tem um valor residual dentro de 10 testes de curto circuito com as pontas de prova, mas isso não afeta a precisão das medições realizadas.

1. Intervalo de frequência para ACA: 40Hz-400Hz
2. Proteção de sobrecarga: F 10A/1000V fusível para 10A
Proteção de sobrecarga: F 0.63A/1000V fusível para µA e intervalos mA.
3. Corrente máxima: 600mA DC ou 600mA AC rms para intervalos de mA e mA, 10A DC ou 10A AC rms para intervalos de 10A.
4. Para medições>6A, 15 segundos em ON por cada 10 minutos; Acima dos 10A não especificado.

5. MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações sobre manutenção básica, incluindo fusíveis e instruções para a substituição da bateria.

Não tente consertar ou reparar o seu multímetro, a não ser que você esteja qualificado para fazê-lo e tenha a informação relevante de calibração, teste de desempenho e serviço.

5.1 Manutenção Geral



Para evitar choque elétrico e/ou danos ao equipamento, não permite que água entre na caixa. Remova as pontas de prova ou quaisquer sinais de entrada antes de abrir a caixa.

Limpar periodicamente a caixa com um pano húmido e um detergente neutro.

Não use abrasivos ou solventes.

Sujidade ou humidade nos terminais pode afetar as leituras.

Para limpar os terminais:

Desligue o multímetro e remova todas as pontas de prova.

Remover toda a sujidade que possa estar nos terminais.

Molhe um cotonete com um agente de limpeza e lubrificação (tal como o WD-40).

Limpar cada terminal com o cotonete. O agente de lubrificação isola os terminais de contaminação relacionados com a humidade.

PORTEGÜÊS

5.2 Substituição do fusível



Antes de substituir o fusível, desligue quaisquer pontas de prova do circuito em teste. Para evitar danos ou ferimentos substitua o fusível somente com classificações especificadas.

1. Coloque o seletor rotativo na posição OFF.
2. Desligue quaisquer pontas de provas dos terminais.
3. Use uma chave de fenda para desaparafusar os quatro parafusos na tampa traseira.
4. Retire a tampa traseira do multímetro.
5. Remova o fusível empurrando com cuidado uma ponta solta, deslizando o fusível para fora do encaixe.
6. Instalar o fusível de substituição apenas com fusíveis com as classificações especificadas:
F 0.63A/1000V Ø10.3x38 e F 10A/1000V Ø10.3x38
7. Coloque a tampa traseira e aperte os parafusos.

5.3 Substituição da bateria



*Para evitar leituras falsas, que podem levar a choque elétrico ou ferimentos, substitua a bateria assim que o símbolo (☒) for exibido no ecrã.
Antes de substituir a bateria, desligue quaisquer pontas de prova do circuito em teste, desligue o multímetro e remova as pontas de prova dos terminais.*

1. Coloque o seletor rotativo na posição OFF.
2. Desligue quaisquer pontas de provas dos terminais.
3. Use uma chave de fenda para desaparafusar os dois parafusos da tampa da bateria.
4. Remova a tampa da bateria do multímetro.
5. Remova a bateria usada.
6. Substitua com uma nova bateria de 9V (6F22).
7. Coloque a tampa da bateria e aperte os parafusos.

6. ACESSÓRIOS

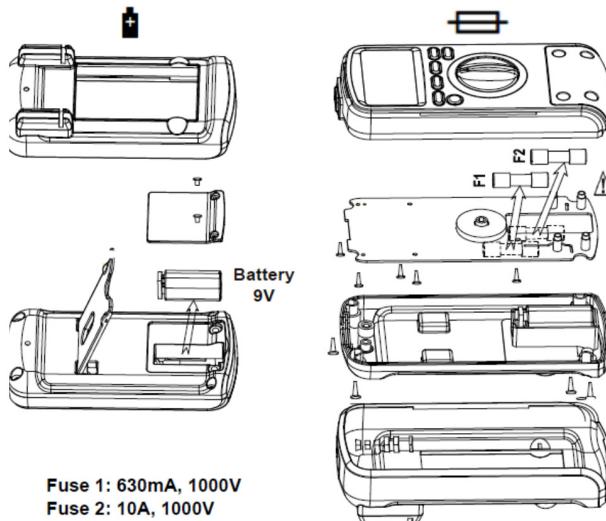
Entregues com o multímetro:

Manual de Instruções	Uma peça
Pontas de prova com crocodilo de 10A	Uma peça
Pontas de prova de agulha de 10A	Uma peça
Par termoelétrico do tipo "K"	Uma peça
Cabo USB	Uma peça
Software PC-Link + CD manual de instruções	Uma peça

PORTEGUÊS**SUBSTITUIÇÃO DA BATERIA E FUSÍVEIS****AVISO**

Para evitar choque, lesões ou danos ao multímetro: Utilize apenas fusíveis com as classificações especificadas de amperagem, interrupção de tensão e velocidade.

Substitua a bateria assim que aparecer o indicador de bateria fraca 



ITALIANO

Indice

1.	ISTRUZIONI GENERALI	143
1.1	Misure precauzionali di sicurezza	143
1.1.1	Operazioni preliminari	143
1.1.2	Durante l'uso	143
1.2	Simbologia	144
1.3	Istruzioni	145
2.	DESCRIZIONE	145
2.1	Familiarizzazione con lo strumento	145
2.2	Display LCD	146
2.3	Tastiera	147
3.	DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI	147
3.1	Funzioni generali	147
3.1.1	Modalità DATA HOLD	147
3.1.2	Selezione range manuale e modalità Auto-range	148
3.1.3	Risparmio batteria	148
3.1.4	Modalità misure relative	148
3.1.5	Misura valore efficace RMS	148
3.2	Funzioni di misura	148
3.2.1	Misura di tensione AC e DC	148
3.2.2	Misura di resistenza	149
3.2.3	Misura di capacità	150
3.2.4	Test di continuità	151
3.2.5	Test di diodi	152
3.2.6	Misura di frequenza	153
3.2.7	Misura di temperatura	153
3.2.8	Misura di corrente	154
3.2.9	NCVhEF - Rilevazione tensione	155
3.2.10	PC Link - Collegamento a PC	155
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE	155
4.1	Caratteristiche generali	155
4.2	Caratteristiche di misura	156
4.2.1	Tensione	156
4.2.2	Frequenza	157
4.2.3	Resistenza	157
4.2.4	Test di diodi	157
4.2.5	Test di continuità	158
4.2.6	Capacità	158
4.2.7	Temperatura	158
4.2.8	Corrente	158
5.	MANUTENZIONE	159
5.1	Manutenzione generale	159
5.2	Sostituzione fusibili	160
5.3	Sostituzione batteria	160
6.	ACCESSORI	160

ITALIANO

1. ISTRUZIONI GENERALI

Questo strumento è conforme alle norme IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000V e CAT IV 600V sulle sovratensioni. Vedere i dati tecnici.

Per l'utilizzo ottimale di questo strumento, vi invitiamo a leggere attentamente questo manuale d'uso ed a rispettare le prescrizioni di sicurezza.

I simboli internazionali utilizzati sullo strumento e in questo manuale sono descritti al capitolo 1.2.

1.1 Misure precauzionali di sicurezza

1.1.1 Operazioni preliminari

- Nei sistemi elettrici attuali è aumentata l'eventualità del verificarsi di elevate sovratensioni transitorie, e di conseguenza sono previste norme di sicurezza più severe per gli strumenti di misura. I transitori nei sistemi elettrici (reti elettriche, alimentatori e circuiti derivati) innescano una serie di incidenti che possono causare gravi danni personali. Per proteggersi contro i transitori, lo strumento di misura deve disporre di una sicurezza intrinseca.

Categoria di sovratensione	In sintesi	Esempi
CAT I	Elettronica	<ul style="list-style-type: none"> • Apparecchiature elettroniche protette. • Apparecchiature connesse a (reti) circuiti nei quali vengono prese misure per limitare le sovratensioni transitorie a livelli opportuni. • Ogni sorgente di alta tensione a bassa energia derivata da un trasformatore con elevata resistenza di avvolgimento, come la sezione ad alta tensione di una copiatrice.
CAT II	Carichi connessi a presa monofase	<ul style="list-style-type: none"> • Piccoli elettrodomestici, elettrodomestici e altre apparecchiature similari. • Prese e circuiti con lunghe derivazioni. • Prese distanti più di 10 metri da sorgenti CAT III. • Prese distanti più di 20 metri da sorgenti CAT IV.
CAT III	Distribuzione trifase, compresa illuminazione commerciale monofase	<ul style="list-style-type: none"> • Apparecchiature in installazione fissa, come quadri elettrici e motori polifase. • Barre di distribuzione e alimentatori negli impianti industriali. • Alimentatori e brevi circuiti derivati, quadri di distribuzione. • Sistemi di illuminazione in grandi edifici. • Prese elettriche per elettrodomestici e altri servizi.
CAT IV	Collegamenti trifase, ogni tipo di conduttore esterno.	<ul style="list-style-type: none"> • Riferiti all'origine dell'installazione, dove la connessione a bassa tensione viene allacciata alla rete elettrica • Contatori di energia elettrica, apparecchiature di protezione primaria contro le sovraccorrenti. • Collegamenti esterni tra centralina ed edificio, linea tra contatore e pannello di distribuzione • Linee aeree verso edifici separati, linee sotterranee verso pompe nei pozzi.

- Utilizzando questo Multimetro, l'utente deve osservare tutte le regole di sicurezza concernenti:
 - Protezione contro i pericoli della corrente elettrica.
 - Protezione del Multimetro contro gli usi scorretti.
- Per la vostra sicurezza, utilizzate soltanto le sonde fornite con lo strumento. Prima dell'uso, controllate che siano in buone condizioni.

1.1.2 Durante l'uso

- Se lo strumento viene utilizzato vicino ad apparecchiature che generano disturbi e rumore elettrico, fate attenzione perché il display può diventare instabile o indicare errori grossolani.
- Non usate lo strumento o le sonde se risultano danneggiati.
- Usate lo strumento solo come specificato in questo manuale, altrimenti le protezioni di cui è dotato possono essere compromesse.

ITALIANO

- Ponete molta attenzione lavorando intorno a barre conduttrici o barre-bus.
- Non usate lo strumento in presenza di gas esplosivi, vapori o polveri.
- Verificate il funzionamento dello strumento misurando una tensione conosciuta. Non usate lo strumento se funziona in modo anomalo. La protezione potrebbe essere compromessa. Se avete dubbi, mandate lo strumento in manutenzione.
- Utilizzate terminali, funzioni e range corretti per il vostro tipo di misura.
- Quando non conoscete il range del valore da misurare, controllate che il range impostato sul multimetro sia il più elevato possibile oppure, dove possibile, impostate la modalità auto-ranging.
- Per non danneggiare lo strumento, non superate i limiti massimi dei valori di ingresso indicati sulle tabelle dei dati tecnici.
- Quando lo strumento è collegato ai circuiti di misura, non toccate i terminali inutilizzati.
- Fate attenzione lavorando con tensioni superiori a 60Vdc o 30Vac rms. Con queste tensioni c'è il rischio di scossa elettrica.
- Utilizzando le sonde, tenete le dita dietro l'apposito riparo.
- Quando effettuate le connessioni, collegate il terminale comune prima del terminale attivo; quando scollegate, staccate il terminale attivo prima di quello comune.
- Prima di cambiare funzione, staccate i terminali dal circuito in prova.
- Per tutte le funzioni DC, sia manuali che auto-ranging, per evitare il rischio di shock dovuto a possibili letture scorrette, verificate la eventuale presenza di tensioni AC, usando prima la funzione AC. Selezionate poi un range di tensione DC uguale o maggiore a quello del range AC.
- Scollegate l'alimentazione e scaricate tutti i condensatori ad alta tensione prima di provare resistenze, continuità, diodi o capacità.
- Non effettuate mai misure di resistenza o continuità su circuiti alimentati.
- Prima di misurare correnti controllate il fusibile dello strumento e scollegate l'alimentazione dal circuito prima di collegare lo strumento.
- Nella riparazione TV, o nell'effettuare misure su circuiti di potenza a commutazione, ricordate che impulsi di tensione di elevata ampiezza sui punti di test possono danneggiare il multimetro. Un filtro TV può attenuare questi impulsi.
- Usate una batteria 6F22, inserita nell'apposito alloggiamento, per alimentare il multimetero.
- Sostituite la batteria, quando appare l'indicazione (■). Con una batteria scarica, lo strumento potrebbe dare false letture con il rischio di scosse elettriche e lesioni personali.
- Non misurate tensioni superiori a 1000V su installazioni in Categoria III, o 600V in categoria III.
- In modalità REL, appare il simbolo "REL". Occorre prestare attenzione perché possono essere presenti tensioni pericolose.
- Non utilizzate lo strumento con la custodia (o parte di essa) rimossa.

1.2 Simbologia

Simboli utilizzati in questo manuale e sullo strumento:

	Attenzione: fare riferimento al manuale d'istruzione. L'utilizzo scorretto può danneggiare lo strumento o i suoi componenti.
	AC (Corrente Alternata)
	DC (Corrente Continua)
	AC o DC
	Terminale di massa
	Doppio isolamento
	Fusibile
	Conforme alle norme dell' Unione Europea

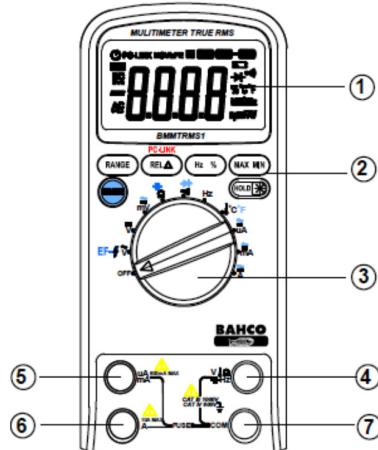
ITALIANO
1.3 Istruzioni

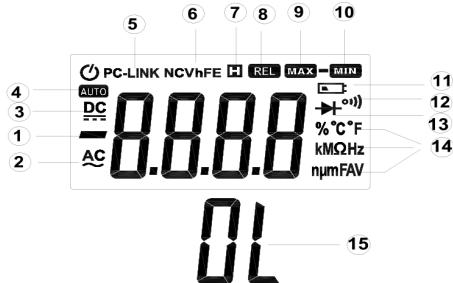
- Staccate le sonde prima di aprire lo strumento o il vano batteria.
- Se effettuate riparazioni sullo strumento, usate solo ricambi originali.
- Prima di aprire lo strumento, staccate tutti i collegamenti e assicuratevi di non essere carichi di elettricità statica, che può distruggere alcuni componenti interni.
- Ogni regolazione, manutenzione e riparazione sullo strumento in funzione dovrebbe essere effettuata solo da personale qualificato, tenendo conto delle istruzioni pubblicate in questo manuale.
- Si intende come "personale qualificato", chi ha dimestichezza con l'installazione, costruzione e funzionamento dell'apparecchiatura e dei rischi connessi, ed è inoltre istruito e autorizzato ad attivare e disattivare circuiti e apparecchiature secondo procedure prestabilite.
- Quando lo strumento è aperto, ricordate che alcuni condensatori interni possono mantenere un potenziale pericoloso anche dopo che lo strumento è stato spento.
- Se osservate guasti o funzionamenti anomali, non utilizzate lo strumento ed assicuratevi che non venga usato fino a che non sia stato controllato.
- Se si prevede che lo strumento non venga usato per molto tempo, togliete la batteria e non conservate lo strumento in ambienti troppo caldi e umidi.

2. DESCRIZIONE
2.1 Familiarizzazione con lo strumento

Il pannello frontale è illustrato in **Figura 2-1**, con le funzioni:

- ① Display LCD
Mostra i risultati delle misure e riporta vari simboli.
- ② Tastiera
Tasti per le funzioni di misura.
- ③ Selettore rotante
Seleziona le funzioni di misura.
- ④ V \downarrow Ω Terminale per il collegamento della sonda rossa per la misura di tensione, resistenza, capacità, frequenza, temperatura, test diodi e continuità.
- ⑤ μ A/mA
Terminale per il collegamento della sonda rossa per la misura di μ A, mA.
- ⑥ A
Terminale per il collegamento della sonda rossa per la misura di 6A.
- ⑦ COM
Terminale per collegamento della sonda nera "comune".


Figura 2-1

ITALIANO
2.2 Display LCD

Figura 2-2

La **Figura 2-2** mostra lo schermo LCD, ed il significato di tutti i simboli è illustrato nella **Tabella 1**:

No.	Simbolo	Significato
1	—	Indica letture negative
2	AC	Indica tensione o corrente alternata AC
3	DC	Indica tensione o corrente continua DC
4	AUTO	Lo strumento è in modalità Auto-range
5	PC-LINK	Lo strumento è in modalità trasmissione dati.
6	NCV	Rilevazione AC senza contatto
7	H	Lo strumento è in modalità Data Hold
8	REL	Lo strumento è in modalità Misura Relativa.
9	MAX	Dato massimo del display
10	MIN	Dato minimo del display
11	—	Indicazione batteria scarica
12	o	Lo strumento è in modalità Test di Continuità.
13	→	Lo strumento è in modalità Test di Diodi.
14	%C°F KMΩHz num FAV	Unità di misura
15	OL	Questo simbolo indica che l'ingresso è troppo grande per il range selezionato.

ITALIANO

2.3 Tastiera

2.3.1 SELECT

Passaggio alla seconda funzione.

1. Alla posizione **Ω** e **∞**

Cambia tra misura di resistenza, test di diodi e test di continuità

2. Alla posizione **A mA µA**

Cambia tra corrente DC e AC.

3. Opzione Power-up

Disabilita la funzione Power-off automatica. Tenere premuto questo tasto all'accensione.

2.3.2 

Premere per attivare e disattivare la modalità Data Hold. Tenendo premuto per 2 secondi, la spia si accende; premendo ancora per 2 secondi, la spia si spegne.

2.3.3 RANGE

Alle posizioni **V~, V…, A, mA e µA**.

1. Premere RANGE per la modalità di selezione manuale.

2. Premere RANGE per accedere alle gamme disponibili per la funzione scelta.

3. Tenere premuto RANGE per 2 secondi per tornare ad auto-ranging.

2.3.4 REL 

1. Premere REL  per attivare e disattivare la modalità Misura Relativa. (Eccetto Hz/Duty)

2. Tenere premuto REL  per più di 2 secondi per attivare la modalità PCLINK.

2.3.5 Hz %

Alle posizioni **V~, A, mA e µA**.

1. Premere per attivare il contatore di frequenza.

2. Premere ancora per la modalità duty (fattore di carico).

3. Premere ancora per disattivare il contatore di frequenza.

2.3.6 MAX/MIN

Questo tasto serve per misurare i valori massimo e minimo.

1. Premere per attivare la modalità Max/Min.

2. Premere ancora; il display mostra il valore Massimo.

3. Premere ancora; il display mostra il valore Minimo.

4. Tenere premuto per 2 secondi, lo strumento torna alla modalità di misura normale.

(Eccetto Hz/Duty e Capacità)

3. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

3.1 Funzioni generali

3.1.1 Modalità DATA HOLD

In modalità Data Hold lo strumento smette di aggiornare il display. Attivando la funzione Data Hold in modalità auto-range lo strumento passa in modalità Manuale, ma il range di fondo-scala rimane invariato. La funzione Data Hold può essere annullata cambiando la modalità di misura, premendo il tasto RANGE, oppure premendo ancora il tasto **(HOLD*)**.

ITALIANO

Per attivare e disattivare la modalità Data Hold:

1. Premere il tasto **(HOLD)** (brevemente). Il display rimane fisso sul valore di corrente, appare il simbolo H.
2. Premendo ancora brevemente si ritorna alla modalità normale.

3.1.2 Modalità Manuale e Auto-range

Lo strumento ha entrambe le opzioni: manuale e auto-range.

- In modalità auto-range, lo strumento seleziona la gamma migliore per l'ingresso rilevato. Questo consente di passare da un punto di test ad un altro senza dover cambiare regolazione.
- In modalità manuale, l'operatore sceglie il range. Questo consente di superare auto-range e bloccare lo strumento in un range specifico.
- Lo strumento funziona automaticamente in auto-range nelle funzioni di misura che hanno più di un range. Quando lo strumento è in modalità auto-range, appare il simbolo AUTO.

Per attivare e disattivare la modalità manuale:

1. Premere il tasto RANGE. Lo strumento entra in modalità manuale. Si spegne il simbolo AUTO. Ogni volta che si preme il tasto RANGE si incrementa il range. Quando viene raggiunto il range più elevato, lo strumento ritorna al range più basso.

NOTA: Se si cambia manualmente il range di misura dopo aver attivato Data Hold, lo strumento esce da questa modalità.

2. Per uscire dalla modalità manuale, tenere premuto il tasto RANGE per 2 secondi. Lo strumento ritorna alla modalità auto-range e appare il simbolo AUTO.

3.1.3 Risparmio batteria

Lo strumento entra in modalità "sleep mode" e oscura il display se lo strumento non viene usato per 15 minuti.

Premere il tasto **(HOLD)** o ruotare il selettori rotante per riattivare lo strumento.

Per disattivare Sleep mode, tenete premuto il tasto SELECT mentre accendete lo strumento.

3.1.4 Modalità di misura relativa

Lo strumento può mostrare misure relative in tutte le funzioni, eccetto la frequenza.

Per attivare e disattivare la modalità di misura relativa:

1. Con lo strumento nella funzione desiderata, applicate le sonde al circuito sul quale volete basare le misure future.
2. Premete il tasto REL Δ per memorizzare il valore misurato e attivare la modalità di misura relativa. Lo strumento mostra la differenza tra il valore di riferimento e la lettura successiva.
3. Premete ancora il tasto REL Δ per tornare alla modalità normale.

3.1.5 Misura del valore efficace - TRUE RMS

Tutti i valori delle misure AC sono valori efficaci TRUE RMS (true root-mean-square).

La gamma di frequenza arriva a 1KHz.

3.2 Funzioni di misura

3.2.1 Misure di tensione AC e DC



Per evitare scosse elettriche e/o danni allo strumento, non tentate di effettuare qualsiasi tipo di misura su tensioni che possano eccedere 1000Vdc o 1000Vac rms.

Per evitare scosse elettriche e/o danni allo strumento, non applicate più di 1000Vdc o 1000Vac rms tra il terminale comune e la massa a terra.

ITALIANO

I range di tensione dello strumento sono 600.0mV, 6.000V, 60.00V, 600.0V e 1000V.

Per misurare tensioni AC o DC (predisponete e collegate lo strumento come mostrato in **Figura 3-1**):

1. Posizionate il selettori rotanti sulla gamma DCV, ACV o AC/DC mV.
2. Collegate gli spinotti nero e rosso delle sonde ai terminali COM e V rispettivamente.
3. Collegate le sonde al circuito da misurare.
4. Leggete il valore rilevato. Misurando una tensione DCV viene indicata la polarità della sonda rossa.

NOTA: Il display può mostrare instabilità, specialmente nel range 600mV, anche se le sonde non sono collegate.

Per una migliore precisione, misurando DC offset (ampiezza media) di una forma d'onda AC, misurate prima la tensione AC. Prendete nota del range della tensione AC, poi selezionate manualmente un range di tensione DC uguale o maggiore del range AC. Questo migliora la precisione della misura DC, assicurando che i circuiti di protezione di ingresso non siano attivati.

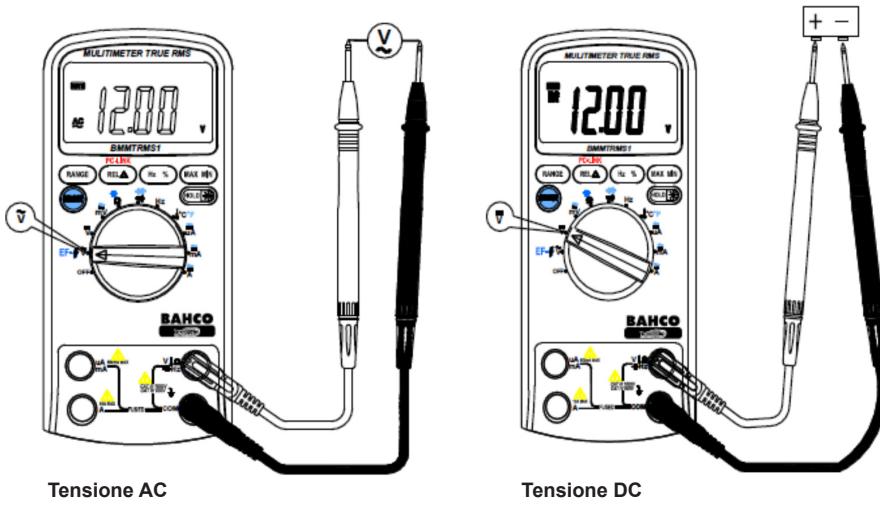


Figura 3-1 Misura di tensione AC e DC

3.2.2 Misura di resistenza



Per evitare scosse elettriche e/o danni allo strumento, scollegate l'alimentazione dal circuito e scaricate tutti i condensatori ad alta tensione prima di misurare la resistenza.

I range di misura di resistenza dello strumento sono 600.0 Ω , 6.000k Ω , 60.00k Ω , 600.0k Ω , 6.000M Ω e 60.00M Ω .

Per misurare la resistenza (predisponete e collegate lo strumento come mostrato in **Figura 3-2**):

1. Posizionate il selettori rotativi su range Ω range.
2. Collegate gli spinotti nero e rosso delle sonde ai terminali COM e V Ω rispettivamente.
3. Collegate le sonde al circuito da misurare e leggete il valore rilevato.

ITALIANO

Alcuni accorgimenti per le misure di resistenza:

- Il valore di una resistenza misurato in un circuito è spesso diverso dal valore nominale della resistenza. Questo perché la corrente di test dello strumento scorre attraverso tutti i possibili percorsi tra le punte delle sonde.
- Per migliorare la precisione nella misura di resistenze di basso valore, cortocircuitate le sonde prima della misura e memorizzate la resistenza delle sonde. Sottraete poi alla lettura la resistenza delle sonde.
- La funzione di misura della resistenza può produrre un livello di tensione sufficiente per polarizzare diodi al silicio o giunzioni di transistor, rendendoli conduttori. Per evitare questo, non utilizzate il range $60\text{M}\Omega$ per misure di resistenza nei circuiti.
- Nel range $60\text{M}\Omega$ lo strumento può impiegare alcuni secondi per stabilizzare la lettura. Questo è normale, nella misura di resistenze di valore elevato.
- Quando l'ingresso non è collegato, ad esempio a circuito aperto, il display mostrerà il simbolo "OL" per indicare la condizione di fuori-scala.

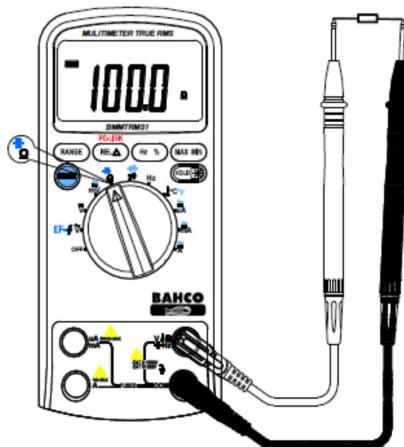


Figura 3-2 Misura di resistenza

3.2.3 Misura di capacità



Per evitare scosse elettriche e/o danni allo strumento, scollegate l'alimentazione dal circuito e scaricate tutti i condensatori ad alta tensione prima di misurare la capacità. Utilizzate la funzione Tensione DC per accettare che il condensatore sia scarico.

I range di misura di capacità dello strumento sono 6.000nF , 60.00nF , 600.0nF , $6.000\mu\text{F}$, $60.00\mu\text{F}$, $600.0\mu\text{F}$, 6.000mF , 60.00mF .

Per misurare la capacità (predisponete e collegate lo strumento come mostrato in **Figura 3-3**):

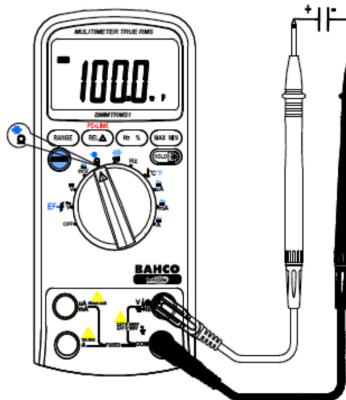
1. Posizionate il selettore rotativo su range ΩfF .
2. Premete il tasto SELECT per selezionare il test di capacità.
3. Collegate gli spinotti nero e rosso delle sonde ai terminali COM e fF rispettivamente (o utilizzate le sonde per test di capacità).
4. Collegate le sonde al condensatore da misurare e leggete il valore rilevato.

ITALIANO

Alcuni accorgimenti per le misure di capacità:

- Lo strumento può impiegare pochi secondi (>30 secondi nel range $600.0\mu F$) per stabilizzare la lettura. Questo è normale per la misura di capacità di valore elevato.
- Per migliorare la precisione della misura di valori inferiori a $6nF$, sotraete la capacità residua dello strumento e delle sonde.
- Al di sotto di $100pF$, la precisione della misura non è specificata.

Figura 3-3
Misura di capacità



3.2.4 Test di continuità

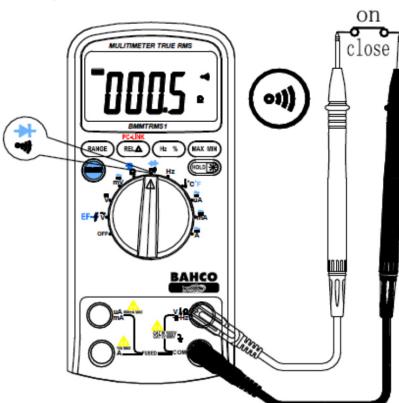


Per evitare scosse elettriche e/o danni allo strumento, scollegate l'alimentazione dal circuito e scaricate tutti i condensatori ad alta tensione prima di effettuare il test di continuità.

Per effettuare il test di continuità (predisponete e collegate lo strumento come mostrato in **Figura 3-4**):

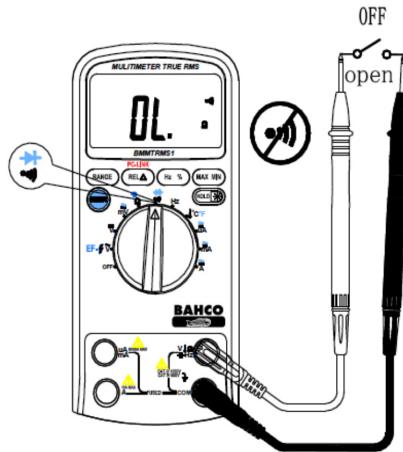
1. Posizionate il selettore rotativo su range $\text{Ω} \rightarrow \text{ON}$.
2. Collegate gli spinotti nero e rosso delle sonde ai terminali COM e Ω rispettivamente.
3. Collegate le sonde al circuito da misurare.
4. Un segnale sonoro continuo indicherà quando la resistenza del circuito è inferiore a 50Ω .

NOTA: Il test di continuità serve a controllare che un circuito sia aperto o chiuso.



ITALIANO

Figura 3-4
Test di continuità



3.2.5 Test di Diodi

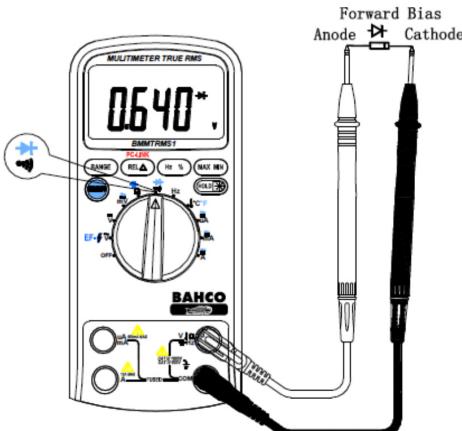


Per evitare scosse elettriche e/o danni allo strumento, scollegate l'alimentazione dal circuito e scaricate tutti i condensatori ad alta tensione prima di effettuare il test di diodi.

Per provare un diodo staccato dal circuito (predisponete e collegate lo strumento come mostrato in **Figura 3-5**):

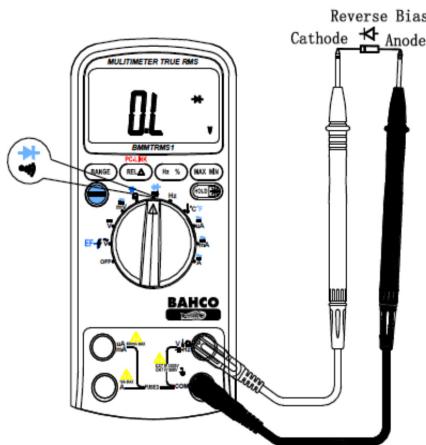
1. Posizionate il selettore rotativo su range $\text{~V}\text{Ω}$.
2. Premete il tasto SELECT per selezionare il test di diodi.
3. Collegate gli spinotti nero e rosso delle sonde ai terminali COM e VΩ rispettivamente.
4. Per lettura in polarizzazione diretta su di un componente a semiconduttore, collegate la sonda rossa all'anodo del componente e la sonda nera al catodo del componente.
5. Lo strumento mostrerà la tensione diretta approssimativa del diodo.

In un circuito, un diodo valido (Si) dovrebbe ancora produrre una lettura in polarizzazione diretta tra 0.5V e 0.8V; tuttavia, la lettura in polarizzazione inversa può variare in funzione della resistenza di altri percorsi tra le sonde.



ITALIANO

Figura 3-5
Test di diodi



3.2.6 Misura di frequenza e Duty Cycle



Non effettuate misure di frequenza su alte tensioni (>1000V) per evitare rischi di scosse elettriche e/o danni allo strumento.

Lo strumento può misurare frequenza o Duty Cycle durante la misurazione sia di tensione AC che di corrente AC.

Per misurare frequenza o Duty Cycle:

1. Con lo strumento impostato sulla funzione desiderata (tensione AC o corrente AC), premete il tasto Hz %.
2. Leggete la frequenza del segnale AC sul display.
3. Per misurare il Duty Cycle, premete ancora il tasto Hz %.
4. Leggete la percentuale di Duty Cycle sul display.
5. Posizionate il selettore rotante sul range Hz.
6. Inserite gli spinotti delle sonde nera e rossa nei terminali COM ed Hz.
7. Collegate le sonde in parallelo con il circuito da misurare, e non toccate i conduttori elettrici.
8. In modalità misura di frequenza, premete una volta il tasto Hz %; lo strumento entrerà in modalità di misura del Duty Cycle; premete ancora e ritornerà allo stato di misura di frequenza.
9. Leggete il risultato direttamente sul display.

NOTA: In ambienti caratterizzati da rumore e disturbi elettromagnetici, è preferibile utilizzare cavi schermati per misurare piccoli segnali.

3.2.7 Misura di temperatura



Per evitare scosse elettriche e/o danni allo strumento, non applicare più di 250Vdc o 220Vac rms tra il terminale °C ed il terminale COM.

Per evitare scosse elettriche, non utilizzate questo strumento quando la superficie da misurare è ad un potenziale superiore a 60Vdc o 24Vac rms

Per evitare danni o bruciature, non effettuate misure di temperatura nei forni a microonde.

ITALIANO

Per misurare la temperatura::

1. Posizionate il selettore rotante sul range °C ed il display LCD mostrerà la temperatura ambiente attuale.
2. Inserite la termocoppia tipo 'K' nel terminale COM e nel terminale °C (oppure potete inserirla utilizzando lo zoccolo multi funzione), facendo attenzione alla corretta polarità.
3. Toccate l'oggetto con la sonda della termocoppia, per la misura.
4. Effettuate la lettura sul display, quando è stabilizzata.

3.2.8 Misura di corrente

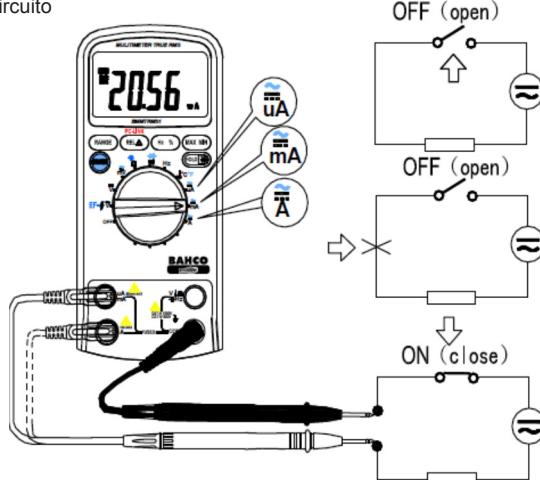


Per evitare danni allo strumento o rischi se il fusibile brucia, non tentate una misura di corrente in un circuito con un potenziale verso massa a circuito aperto superiore a 1000V. Per evitare danni allo strumento, controllate il fusibile dello strumento prima di procedere. Utilizzate terminali, funzioni e range corretti per la vostra misura. Non mettete mai le sonde in parallelo con un circuito o componente quando queste sono connesse nei terminali di corrente.

I range di corrente dello strumento sono 600.0µA, 6000µA, 60.00mA, 600.0mA, 6.000A e 10.00A. Per misurare la corrente (predisponete e collegate lo strumento come mostrato in **Figura 3-6**):

1. Staccate l'alimentazione dal circuito. Scaricate tutti i condensatori ad alta tensione.
2. Posizionate il selettore rotante sul range µA, mA o A.
3. Premete il tasto SELECT per selezionare la modalità DCA o ACA.
4. Collegate lo spinotto nero della sonda al terminale COM e quello rosso al terminale mA per un massimo di 600mA. Per un massimo di 10A, collegate la sonda rossa al terminale A.
5. Interrompete il collegamento da misurare.
- Toccate con la sonda nera il lato più negativo dell'interruzione e con quella rossa il lato più positivo. (Invertendo le sonde si otterrà una lettura negativa, senza danni per lo strumento).
6. Alimentate il circuito e leggete il display. Accertatevi di notare l'unità di misura sul lato destro del display (µA, mA o A). Quando appare solo la dicitura "OL", essa indica una situazione fuori-scala ed occorre selezionare un range più elevato.
7. Scollegate l'alimentazione dal circuito e scaricate tutti i condensatori ad alta tensione.
- Togliete il collegamento con lo strumento e ripristinate il circuito interrotto.

Figura 3-6
Misura di corrente



ITALIANO

3.2.9 Rilevazione senza contatto NCV (Non-Contact Voltage detect)

Posizionate il selettori rotante sul range ACV / EF, premete il tasto SELECT per accedere alla rilevazione NCV. Ponete la EF-DETECT AREA vicino al cavo di alimentazione o alla presa di corrente. Se è presente una tensione AC, si attiverà un segnale acustico e sul display apparirà la barretta simbolo “-”.

La più bassa tensione rilevata è circa 50V 50/60Hz.

Quando viene rilevata una tensione AC, il display mostra i seguenti simboli, da debole a forte:
‘ - ’/ ‘ - ’/ --- ’/ ---- ’.

Questa funzione dipende dal modello.

3.2.10 Collegamento a un computer - PC Link

Lo strumento ha una funzione di uscita dati seriale. Può essere connesso con un PC mediante un'interfaccia USB, in modo che i dati misurati possono essere memorizzati, analizzati, processati e stampati tramite PC. Prima di utilizzare questa funzione, occorre installare il software PC-Link e il driver USB nel PC.

Tenete premuto il tasto REL Δ per più di 2 secondi e lo strumento passa in modalità PC-Link, la dicitura “PC-LINK” appare sul display e la funzione uscita dati seriale è attiva.

Quando la funzione PC-Link è attiva, viene disattivata la funzione Auto power-off.

MANUALE OPERATIVO PC-LINK SOFT

1. Prima di ogni misura accertatevi che i due file Install USB driver e Install software/RUN presenti nel CD allegato siano correttamente installati.

2. Collegate la OPTICAL PORT dello strumento alla porta USB del computer con il cavo USB.

3. Avviate il software PC-LINK, e cliccate il tasto Start.

4. Tenete premuto per più di 2 secondi il tasto REL Δ sullo strumento, apparirà il simbolo “PC-LINK” sul display se la funzione uscita dati seriale è attiva.

Per la verifica che il cavo USB sia stato riconosciuto, possiamo effettuare i seguenti passaggi nel Device Manager:

- Cliccate con il tasto destro sull'icona My Computer sul desktop Windows e quindi cliccate Properties.
- Cliccate il tab Hardware e poi Device Manager.
- Scorrete la lista di dispositivi installati fino a che trovate Ports (Com and LPT). Cliccate plus (+) a fianco, per vedere le porte installate. Se non ci sono errori, apparirà USB verso Serial COM Port (COM x). COM x è la porta corretta, dove x è un numero specifico.

5. Ora PC-LINK SOFT vede i dati sincroni o i grafici nell'interfaccia software.

6. Per disabilitare la funzione PC-Link, tenere premuto il tasto REL \square per più di 2 secondi.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE

4.1 Caratteristiche generali

Condizioni ambientali:

1000V CAT III e 600V CAT IV

Grado di inquinamento: 2

Altitudine < 2000 m

Temperatura operativa: 0~40°C, 32°F~122°F(<80% RH, <10°C umidità non condensata)

Temperatura di stoccaggio: -10~60°C, 14°F~140°F(<70% RH, batteria rimossa)

Coefficiente di temperatura: 0.1x(precisione specificata) / °C (<18°C or >28°C)

Tensione MAX tra i terminali e la massa-terra: 1000V AC rms o 1000V DC.

Fusibile di protezione: μ A and mA: F 0.63A/1000V Ø 10.3x38; A: F 10A/1000V Ø 10.3x38.

Velocità di campionamento: 3 volte/sec per dati digitali.

**BMMTRS1****ITALIANO**

Display: display LCD 3 5/6 digits. Indicazione automatica di funzioni e simboli.

Selezione Range: automatica e manuale.

Indicazione di superamento dei limiti: Il display indica "OL".

Indicazione di batteria scarica: Appare il simbolo "—" quando la batteria non ha energia sufficiente.

Indicazione di polarità: "—" appare automaticamente.

Alimentazione: 9V

Tipo di batteria: 6F22.

Dimensioni: 190(L)x90(W)x40(H) mm.

Peso: 500 g. circa (compresa batteria).

4.2 Caratteristiche di misura

La precisione è specificata per un anno dopo la calibrazione, con temperatura di funzionamento tra 18 °C e 28°C, con umidità relativa inferiore all' 80%.

Le caratteristiche di precisione sono indicate in : ± (% della lettura + numero di digits meno significativi)

4.2.1 Tensione DCV

Range	Risoluzione	Precisione
600mV	0.1mV	±(0.5% lettura +5 digits)
6V	1mV	
60V	10mV	±(1.0% lettura +2 digits)
600V	100mV	
1000V	1V	±(1.0% of rdg +2 digits)

ACV

Range	Risoluzione	Precisione
600mV	0.1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	±(1.0% lettura + 5 digits)
600V	100mV	
750V	1V	±(1.5% lettura + 5 digits)

Le precisioni indicate sono garantite entro 5%~100% del range completo.

Il multimetro RMS ha un valore residuo entro 10 conteggi quando le sonde vengono cortocircuitate, ma questo non influisce sulla precisione di misura.

1. Range di frequenza per ACV: 40Hz~400Hz.
2. Risposta per ACV: misura RMS, calibrata in rms della forma d'onda sinusoidale.
3. Protezione sovraccarichi: 1000Vdc o 1000Vac rms.
4. Impedenza di ingresso (Nominale): Tensione DC: >10MΩ; Tensione AC: >10MΩ



BMMTRS1

ITALIANO

4.2.2 Frequenza

Frequenza Logica (1Hz-1MHz)

Range	Risoluzione	Precisione
99.99Hz	0.01 Hz	±(0.1% lettura +3digits)
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
99.99kHz	0.01kHz	
999.9kHz	0.1kHz	

Frequenza Lineare (6HZ~10KHZ)

Range	Risoluzione	Precisione
99.99Hz	0.01 Hz	±(0.05% lettura +8digits)
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	

Le precisioni indicate sono garantite entro 10%~100% del range completo.

4.2.3 Resistenza

Range	Risoluzione	Precisione
600.0Ω	0.1Ω	±(0.5% lettura +3 digits)
6.000kΩ	1Ω	±(0.5% lettura +2 digits)
60.00kΩ	10Ω	
600.0kΩ	100Ω	
6.000MΩ	1kΩ	±(1.5% lettura +5 digits)
60.00MΩ	10kΩ	

4.2.4 Test di Diodi

Range	Risoluzione	Condizioni di prova
1 V	0.001V	Corrente diretta DC circa 1mA. Tensione inversa DC circa 1,5V

ITALIANO
4.2.5 Test di continuità

Range	Risoluzione	Condizioni di prova
600Ω	0.1Ω	Tensione a circuito aperto: circa 0.5V

Descrizione: segnale acustico di continuità $\leq 50\Omega$

4.2.6 Capacità

Range	Risoluzione	Precisione
6nF	1pF	$\pm(5.0\% \text{ lettura} + 20 \text{ digits})$
60nF	10pF	$\pm(3.0\% \text{ lettura} + 20 \text{ digits})$
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	
600μF	100nF	
6mF	1μF	$\pm(5.0\% \text{ lettura} + 20 \text{ digits})$

4.2.7 Temperatura

Range	Risoluzione	Precisione
-200~0°C	1°C	$\pm(5.0\% \text{ lettura} + 4^\circ\text{C})$
0~400°C		$\pm(2.0\% \text{ lettura} + 3^\circ\text{C})$
400~1200°C		$\pm(2.0\% \text{ lettura} + 2^\circ\text{C})$

Nota: le specifiche di temperature non includono gli errori dovuti alla termocoppia.

4.2.8 Corrente

Range	Risoluzione	Precisione
600μA	0.1μA	$\pm(1.5\% \text{ lettura} + 3 \text{ digits})$
6000μA	1μA	
60mA	0.01mA	$\pm(1.5\% \text{ lettura} + 3 \text{ digits})$
600mA	0.1mA	
6A	1mA	$\pm(1.5\% \text{ lettura} + 5 \text{ digits})$
10A	10mA	

ITALIANO

ACA

Range	Risoluzione	Precisione
600 µA	0.1 µA	
6000 µA	1 µA	±(1.8% lettura +5 digits)
60mA	0.01 mA	
600mA	0.1 mA	±(1.8% lettura +5 digits)
6A	1 mA	
10A	10mA	±(3.0% lettura +8 digits)

Le precisioni indicate sono garantite entro 5%~100% del range completo.
 Lo strumento RMS ha un valore residuo entro 10 conteggi quando le sonde vengono cortocircuitate, ma questo non influisce sulla precisione di misura.

1. Range di frequenza per ACA: 40Hz-400Hz.
2. Protezione dai sovraccarichi: F 10A/1000V fusibile per 10A.
 Protezione dai sovraccarichi: F 0.63A/1000V fusibile per i range µA e mA.
3. Massima corrente di ingresso: 600mA DC o 600mA AC rms per i range µA e mA, 10A DC o 10A AC rms per i range 10A.
4. Per le misure >6A, 15 secondi ON ogni 10 minuti. Oltre 10A, non specificato.

5. MANUTENZIONE

Questa sezione fornisce informazioni per la manutenzione di base, comprendente le istruzioni per la sostituzione dei fusibili e della batteria.

Non tentate di riparare o intervenire sullo strumento se non siete qualificati per farlo e non disponete delle opportune informazioni per calibrazione, collaudo e servizio.

5.1 Manutenzione generale



Per evitare scosse elettriche o danni allo strumento, non introducete acqua all'interno.

Rimuovete le sonde e ogni altro segnale di ingresso prima di aprire lo strumento.

Pulite periodicamente lo strumento con un panno morbido e un detergente delicato.

Non usate abrasivi o solventi.

Polvere o umidità nei terminali possono alterare le misure.

Per pulire i terminali:

Spegnete lo strumento e staccate le sonde.

Scuotete fuori la polvere eventualmente presente nei terminali.

Imbevete un tampone con un agente pulente e lubrificante (tipo WD-40).

Rotate il tampone all'interno dei terminali. L'agente lubrificante isola i terminali dalla contaminazione dovuta all'umidità.

ITALIANO

5.2 Sostituzione del fusibile



Prima di sostituire il fusibile, scollegate le sonde e ogni altro collegamento con il circuito in prova. Per evitare danni o rischi impiegate solo fusibili con le caratteristiche specificate.

1. Posizionate il selettori rotante in posizione OFF.
2. Staccate le sonde e ogni altro collegamento dai terminali.
3. Usate un cacciavite per togliere le 4 viti dal coperchio posteriore.
4. Togliete il coperchio posteriore dello strumento.
5. Rimuovete il fusibile forzando leggermente un'estremità, poi sfilandolo dalla sua sede.
6. Impiegate solo fusibili con le caratteristiche specificate: F 0.63A/1000V Ø10.3x38 e F 10A/1000V Ø10.3x38
7. Riposizionate il coperchio e avvitate le viti.

5.3 Sostituzione della batteria



Per evitare false letture, che potrebbero causare scosse elettriche o lesioni personali, sostituite la batteria quando appare il simbolo (☒).

Prima di sostituire la batteria, scollegate le sonde e ogni altro collegamento con il circuito in prova, spegnete lo strumento e staccate le sonde dai terminali.

1. Posizionate il selettori rotante in posizione OFF.
2. Staccate le sonde e ogni altro collegamento dai terminali.
3. Usate un cacciavite per togliere le 2 viti dal coperchio della batteria.
4. Togliete il coperchio della batteria dallo strumento.
5. Rimuovete la batteria usata.
6. Sostituitela con una nuova batteria da 9V (6F22).
7. Riposizionate il coperchio e avvitate le viti.

6. ACCESSORI

Forniti con il multimetro:

Manuale utente	Un pezzo
Sonde con morsetti 10A	Un pezzo
Sonde con puntali 10A	Un pezzo
Termocoppia tipo "K"	Un pezzo
Cavo USB	Un pezzo
Software PC-Link+CD manuale utente	Un pezzo

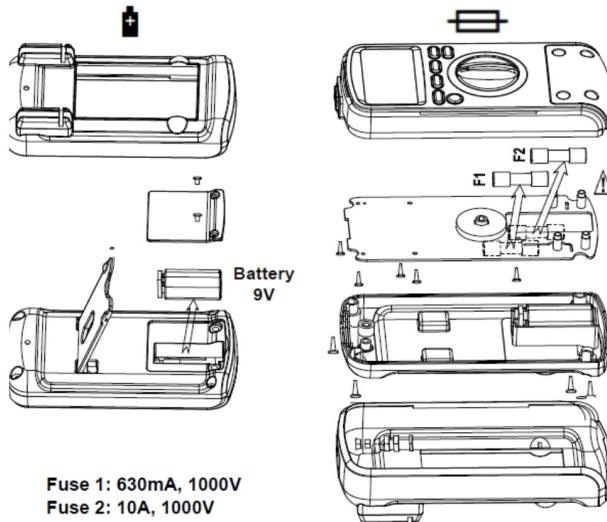
ITALIANO

SOSTITUZIONE BATTERIE E FUSIBILI

ATTENZIONE

Per evitare scosse, lesioni o danneggiare lo strumento: utilizzare solo fusibili con amperaggio, tensione di interruzione e velocità di intervento specificati.

Sostituire la batteria non appena appare l'indicatore di batteria scarica 



ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Περιεχόμενα

1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ	163
1.1	Μέτρα ασφαλείας - προφυλάξεις	163
1.1.1	Προκαταρκτικά μέτρα	163
1.1.2	Κατά τη διάρκεια της χρήσης	163
1.2	Σύμβολα	164
1.3	Οδηγίες	165
2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	165
2.1	Εξοικείωση με το όργανο	165
2.2	Οθόνη LCD	166
2.3	Πληκτρολόγιο	167
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	167
3.1	Γενικές Λειτουργίες	167
3.1.1	Λειτουργία ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA HOLD)	167
3.1.2	Λειτουργίες χειροκίνητου και αυτόματου καθορισμού εύρους	168
3.1.3	Εξοικονόμηση μπαταριών	168
3.1.4	Λειτουργία σχετικής μέτρησης	168
3.1.5	Μέτρηση Πραγματικής Ενέργειας Τιμής (RMS).	168
3.2	Λειτουργίες μετρήσεων	168
3.2.1	Μέτρηση τάσης AC και DC	168
3.2.2	Μέτρηση αντίστασης	169
3.2.3	Μέτρηση χωρητικότητας	170
3.2.4	Έλεγχος συνέχειας του κυκλώματος	171
3.2.5	Έλεγχος διόδων	172
3.2.6	Μέτρηση συχνότητας	173
3.2.7	Μέτρηση θερμοκρασίας	173
3.2.8	Μέτρηση έντασης	174
3.2.9	NCV (εντοπισμός τάσης χωρίς επαφή)	175
3.2.10	Σύνδεση με υπολογιστή	175
4.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	175
4.1	Γενικές προδιαγραφές	175
4.2	Προδιαγραφές μετρήσεων	176
4.2.1	Τάση	176
4.2.2	Συχνότητα	177
4.2.3	Αντίσταση	177
4.2.4	Έλεγχος διόδων	177
4.2.5	Έλεγχος συνέχειας κυκλώματος	178
4.2.6	Χωρητικότητα	178
4.2.7	Θερμοκρασία	178
4.2.8	Ένταση	178
5.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	179
5.1	Γενική συντήρηση	179
5.2	Αντικατάσταση ασφάλειας	180
5.3	Αντικατάσταση μπαταρίας	180
6.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	180

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Το παρόν όργανο πληροί τα πρότυπα IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000V και CAT VI 600V για την υπέρταση. Ανατρέξτε στις Προδιαγραφές.

Για να αξιοποιήσετε όσο το δυνατόν καλύτερα αυτό το όργανο, διαβάστε προσεκτικά αυτό το εγχειρίδιο χρήστη και τηρήστε τις αναλυτικές προφυλάξεις ασφαλείας.

Τα διεθνή σύμβολα που χρησιμοποιούνται στον Μετρητή και στο παρόν εγχειρίδιο επεξηγούνται στο κεφάλαιο 1.2.

1.1 Μέτρα ασφαλείας - προφυλάξεις

1.1.1 Προκαταρκτικά μέτρα

- Καθώς οι πιθανότητες υψηλής μεταβατικής υπέρτασης στα σύγχρονα ηλεκτρικά συστήματα είναι αυξημένες, τα πρότυπα ασφαλείας που αφορούν τον εξοπλισμό ηλεκτρολογικών ελέγχων είναι πιο αισθητά. Οι μεταβατικές τάσεις στα ηλεκτρολογικά συστήματα (ηλεκτρικό δίκτυο, κυκλώματα τροφοδοσίας ή βρόγχοι) αποτελούν την αιτία μίας σειράς γεγονότων που μπορεί να προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό. Για την προστασία σας από τις μεταβατικές τάσεις, ο εξοπλισμός ελέγχου θα πρέπει να περιλαμβάνει διατάξεις ασφαλείας.

Κατηγορία υπέρτασης	Συνοπτικά	Παραδείγματα
CAT I	Ηλεκτρονικός εξοπλισμός	<ul style="list-style-type: none"> Προστατευμένος ηλεκτρονικός εξοπλισμός. Εξοπλισμός συνδεδεμένος σε κυκλώματα (τηγής) όπου λαμβάνονται μέτρα για τον πειριοδισμό της μεταβατικής υπέρτασης σε κατάλληλα χαμηλά επίπεδα. Οποιαδήποτε πηγή υψηλής τάσης και χαμηλής ενέργειας που προέρχεται από έναν μετασχηματιστή υψηλής αντίστασης πηνίου, όπως το κύκλωμα υψηλής τάσης ενός φωταντιγραφικού.
CAT II	Μονοφασικά φορτία συνδεδεμένα σε ρευματολήπτη	<ul style="list-style-type: none"> Συσκευές, φορτηγά εργαλεία και άλλα φορτία οικιακής χρήσης κτλ. Πρίζες και βρόγχοι μεγάλου μήκους. Πρίζες που βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 10 μέτρων (30 ποδών) από μία πηγή ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ III. Πρίζες που βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 20 μέτρων (60 ποδών) από μία πηγή ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ IV.
CAT III	Τριφασική διανομή, συμπεριλαμβανομένου του μονοφασικού εμπορικού φωτισμού	<ul style="list-style-type: none"> Εξοπλισμός σε μόνιμες εγκαταστάσεις, όπως πίνακες και πολυφασικοί κινητήρες. Διαυλος και τροφοδότης σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Τροφοδότες και μικρού μήκους βρόγχοι, συσκευές πινάκων διανομής. Συστήματα φωτισμού σε μεγαλύτερα κτήρια. Πρίζες συσκευών με μικρού μήκους συνδέσεις με τη γραμμή εισδού.
CAT IV	Τριφασικά φορτία στο σημείο σύνδεσης με το δημόσιο δίκτυο, οποιοσδήποτε εξωτερικός αγωγός	<ul style="list-style-type: none"> Αναφέρεται στην "προέλευση της εγκατάστασης", δηλαδή εκεί όπου πραγματοποιείται σύνδεση του κυκλώματος χαμηλής τάσης με το δημόσιο δίκτυο. Μετρητές ρεύματος, βασικός εξοπλισμός προστασίας από υπερένταση. Εξωτερική παροχή και γραμμή εισόδου, παροχή από τον στύλο στο κτήριο, γραμμή μεταξύ μετρητή και πίνακα. Εναέρια γραμμή σε ανεξάρτητο κτήριο, υπόγεια γραμμή σε αντίλια πηγαδιού.

- Κατά τη χρήση αυτού του Πολυμέτρου, ο χρήστης θα πρέπει να τηρεί όλους τους καθιερωμένους κανόνες ασφαλείας αναφορικά με τα εξής:
 - Προστασία κατά των κινδύνων του ηλεκτρικού ρεύματος.
 - Προστασία του Πολυμέτρου από κακή χρήση.
- Για τη δική σας ασφάλεια, να χρησιμοποιείτε μόνο τους ακροδέκτες ελέγχου που παρέχονται μαζί με το όργανο. Πριν την χρήση, επιβεβαιώστε ότι βρίσκονται σε καλή κατάσταση.

1.1.2 Κατά τη διάρκεια της χρήσης

- Επισημαίνεται ότι αν ο μετρητής χρησιμοποιείται κοντά σε εξοπλισμό που παράγει θόρυβο, οι ενδείξεις του μπορεί να μην είναι σταθερές ή να παρουσιάζουν σημαντικά σφάλματα.
- Μην χρησιμοποιείτε τον μετρητή ή τους ακροδέκτες ελέγχου αν παρουσιάζουν σημεία φθοράς.
- Να χρησιμοποιείτε τον μετρητή μόνο με τον τρόπο που πειριγράφεται στο παρόν εγχειρίδιο - διαφορετικά, η προστασία που παρέχεται από τον μετρητή μπορεί να είναι μειωμένη.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

- Να είστε εξαιρετικά προσεκτικοί όταν εργάζεστε κοντά σε γυμνούς αγωγούς ή ροηφόρους αγωγούς.
- Μην χρησιμοποιείτε το μετρητή κοντά σε εκρηκτικά αέρια, αναθυμιάσεις ή σκόνες.
- Επαληθεύστε τη λειτουργία του Μετρητή μετρώντας μία γνωστή τάση. Μην χρησιμοποιήσετε τον Μετρητή αν δεν λειτουργεί φυσιολογικά. Η προστασία που παρέχει μπορεί να είναι μειωμένη. Σε περίπτωση αμφιβολίας, στείλτε τον Μετρητή για επισκευή.
- Να χρησιμοποιείτε τις σωστές υποδοχές, τη σωστή λειτουργία και το σωστό εύρος για τις μετρήσεις σας.
- Όταν το εύρος της τιμής προς μέτρηση είναι άγνωστο, επιβεβαιώστε ότι το εύρος που έχει επιλεγεί αρχικά στο πολύμετρο είναι το υψηλότερο δυνατό ή, όποτε είναι εφικτό, επιλέξτε τη λειτουργία αυτόματου καθορισμού εύρους.
- Για την αποφυγή πρόκλησης ζημιάς στο όργανο, μην υπερβαίνετε τα μέγιστα όρια των τιμών εισόδου που σημειώνονται στους πίνακες με τις τεχνικές προδιαγραφές.
- Όταν το πολύμετρο είναι συνδεδέμενο με κυκλώματα για μέτρηση, μην αγγίζετε τις υποδοχές που δεν χρησιμοποιούνται.
- Να προσέχετε όταν εργάζεστε με τάσεις που υπερβαίνουν τα 60 V DC ή 30 V AC RMS. Αυτές οι τάσεις ενέχουν κίνδυνο ηλεκτροπληγίας.
- Όταν χρησιμοποιείτε τους ακροδέκτες, να έχετε τα δάχτυλά σας πίσω από τα προστατευτικά των δαχτύλων.
- Κατά τη σύνδεση, συνδέστε τον κοινό ακροδέκτη ελέγχου πριν συνδέστε τον ενεργό ακροδέκτη ελέγχου - κατά την αποσύνδεση, αποσύνδεστε τον ενεργό ακροδέκτη ελέγχου πριν αποσύνδεστε τον κοινό ακροδέκτη.
- Πριν αλλάξετε λειτουργία, να αποσύνδεστε τους ακροδέκτες ελέγχου από το κύκλωμα που ελέγχετε.
- Για όλες τις λειτουργίες DC, συμπεριλαμβανομένου του χειροκίνητου και του αυτόματου καθορισμού εύρους, για την αποφυγή του κινδύνου ηλεκτροπληγίας λόγω λανθασμένης ανάγνωσης, επιβεβαιώστε την παρουσία τυχόν τάσεων AC χρησιμοποιώντας την πρώτη τη λειτουργία AC. Επειτα, επιλέξτε ένα εύρος τάσης DC που είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το εύρος τάσης AC.
- Αποσύνδεστε την παροχή ενέργειας των κυκλώματων και εκφρόστης όλους τους πικυντές υψηλής τάσης πριν ελέγχετε την αντίσταση, τη συνέχεια του κυκλώματος, ή τις διόδους ή την χωρητικότητα.
- Ποτέ μην πραγματοποιείτε μετρήσεις της αντίστασης ή της συνέχειας του κυκλώματος σε ενεργά κυκλώματα.
- Πριν την μέτρηση της έντασης, ελέγχετε την ασφάλεια του μετρητή και απενεργοποιήστε την παροχή στο κύκλωμα πριν συνδέσετε τον μετρητή.
- Κατά την επισκευή τηλεοράσεων, ή όταν πραγματοποιείτε μετρήσεις σε κυκλώματα μεταγωγής ισχύος, να θυμάστε ότι η παρουσία παλαικής τάσης υψηλού πλάτους στα σημεία ελέγχου μπορεί να προκαλέσει ζημιά στο πολύμετρο. Η χρήση ενός φίλτρου τηλεόρασης θα εξασθενήσει αυτές τις παλαικές τάσεις.
- Να χρησιμοποιείτε μόνο μία μπαταρία 6F22, κατάλληλα τοποθετημένη στη θήκη μπαταριών του Μετρητή, για την τροφοδοσία του.
- Να αντικαθιστάτε την μπαταρία το συντομότερο δυνατό αφού εμφανιστεί η ένδειξη (■). Όταν η φόρτιση της μπαταρίας είναι χαμηλή, ο Μετρητής μπορεί να παρέχει εσφαλμένες ενδείξεις, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε ηλεκτροπληγία και τραυματισμό.
- Μην μετράτε τάσεις άνω των 1000V σε εγκαταστάσεις Κατηγορίας III ή των 600V σε εγκαταστάσεις Κατηγορίας IV.
- Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας REL, εμφανίζεται το σύμβολο "REL". Θα πρέπει να επιδεικνύετε προσοχή καθώς υπάρχει πιθανότητα παρουσίας επικινδυνής τάσης.
- Μην χρησιμοποιείτε τον Μετρητή έχοντας αφαιρέσει τη θήκη (ή μέρος της θήκης).

1.2 Σύμβολα

Τα παρακάτω σύμβολα χρησιμοποιούνται στο παρόν εγχειρίδιο και στο όργανο:

	Προσοχή: ανατρέξτε στο εγχειρίδιο οδηγιών. Η λανθασμένη χρήση μπορεί να προκαλέσει ζημιά στη συσκευή ή στα εξαρτήματά της.
	AC (Εναλλασσόμενο ρεύμα)
	DC (Συνέχεις ρεύμα)
	AC ή DC
	Γείωση
	Με διπλή μόνωση
	Ασφάλεια
	Πληροί τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

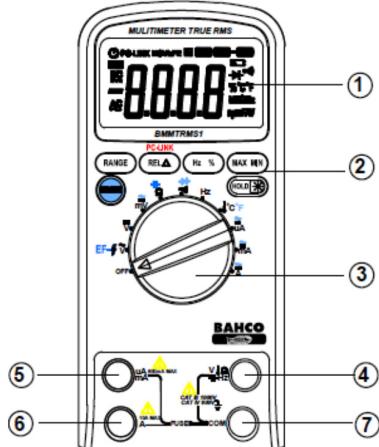
ΕΛΛΗΝΙΚΑ
1.3 Οδηγίες

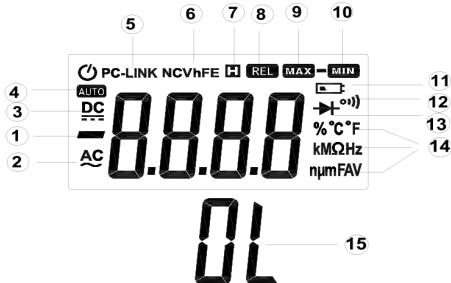
- Αφαιρέστε τους ακροδέκτες ελέγχου από τον Μετρητή πριν ανοίξετε τη Θήκη του Μετρητή ή το κάλυμμα των μπαταριών.
- Κατά την επισκευή του Μετρητή, να χρησιμοποιείτε μόνο τα ανταλλακτικά που ορίζονται.
- Πριν ανοίξετε το όργανο, πάντα να το αποσυνδέσετε από κάθε πηγή ρεύματος και να βεβαιώνεστε ότι δεν είστε φορτισμένος με στατικό ηλεκτρισμό, ο οποίος θα μπορούσε να καταστρέψει τα εσωτερικά εξαρτήματα.
- Οποιαδήποτε ρύθμιση, συντήρηση ή επισκευή που πραγματοποιείται στον μετρητή ενώσα βρίσκεται σε λειτουργία θα πρέπει να εκτελείται αποκλειστικά από κατάλληλα εξουσιοδοτημένο προσωπικό, αφού έχει λάβει υπόψη τις οδηγίες του παρόντος εγχειριδίου.
- «Εξουσιοδοτημένο άτομο» είναι το άτομο που είναι εξοκειωμένο με την εγκατάσταση, την κατασκευή και τη λειτουργία του εξοπλισμού, αλλά και τους κινδύνους που ενέχονται. Το άτομο αυτό είναι εκπαιδευμένο και εξουσιοδοτημένο να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί κυκλώματα και εξοπλισμό σύμφωνα με τις καθιερωμένες πρακτικές.
- Όταν ανοίξετε το όργανο, να θυμάστε ότι ορισμένοι εσωτερικοί πυκνωτές μπορεί να εξακολουθούν να έχουν επικίνδυνο δυναμικό ακόμα και μετά την απενεργοποίηση του όργανου.
- Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αστοχίες ή προβλήματα στη λειτουργία, θέστε το όργανο εκτός υπηρεσίας και διασφαλίστε ότι δεν θα χρησιμοποιηθεί έως ότου να ελεγχθεί.
- Αν δεν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε το μετρητή για μεγάλο χρονικό διάστημα, αφαιρέστε την μπαταρία και αποθηκεύστε τον σε περιβάλλον στο οποίο δεν υπάρχει υψηλή θερμοκρασία ή υψηλή υγρασία.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
2.1 Εξοικείωση με το όργανο

Η πρόσωψη, η οποία παρουσιάζεται στην Εικόνα 2-1, περιέχει τα εξής:

- ① Οθόνη LCD
Χρησιμοποιείται για την προβολή των αποτελεσμάτων της μέτρησης και των διαφόρων συμβόλων.
- ② Πληκτρολόγιο
Πλήκτρα για τις λειτουργίες μέτρησης.
- ③ Περιστρεφόμενος διακόπτης
Χρησιμοποιείται για την επιλογή των λειτουργιών μέτρησης.
- ④ $\text{V} \downarrow \Omega \text{ } \text{Hz}$
Υποδοχή στην οποία συνδέεται ο κόκκινος ακροδέκτης ελέγχου για μετρήσεις τάσης, αντίστασης, χωρητικότητας, συχνότητας, θερμοκρασίας, διόδων και συνέχειας του κυκλώματος.
- ⑤ $\mu\text{A}/\text{mA}$
Υποδοχή στην οποία συνδέεται ο κόκκινος ακροδέκτης ελέγχου για μετρήσεις μA και mA .
- ⑥ A
Υποδοχή στην οποία συνδέεται ο κόκκινος ακροδέκτης ελέγχου για τις μετρήσεις 6A και 10A.
- ⑦ COM
Υποδοχή στην οποία συνδέεται ο μαύρος ακροδέκτης ελέγχου που λειτουργεί ως κοινός ακροδέκτης αναφοράς.


Εικόνα 2-1

ΕΛΛΗΝΙΚΑ
2.2 Οθόνη LCD

Εικόνα 2-2

Η οθόνη LCD παρουσιάζεται στην **Εικόνα 2-2**, ενώ η σημασία των συμβόλων της επεξηγείται στον **Πίνακα 1**:

α/α	Σύμβολο	Σημασία
1	■■■	Υποδηλώνει αρνητικές ενδείξεις
2	AC	Ένδειξη για τάση ή ένταση AC
3	DC	Ένδειξη για τάση ή ένταση DC
4	AUTO	Ο μετρητής βρίσκεται σε λειτουργία αυτόματου καθορισμού εύρους, όπου επιλέγεται αυτόματα το εύρος με την καλύτερη ανάλυση.
5	PC-LINK	Ο μετρητής βρίσκεται σε λειτουργία μετάδοσης δεδομένων.
6	NCV	Δεν έχει εντοπιστεί τάση AC στην επαφή.
7	H	Ο μετρητής βρίσκεται σε λειτουργία Διατήρησης Δεδομένων (Data Hold).
8	REL	Ο μετρητής βρίσκεται σε λειτουργία Σχετικής Μέτρησης.
9	MAX	Προβολή μέγιστων δεδομένων.
10	MIN	Προβολή ελάχιστων δεδομένων
11	■-	Ένδειξη χαμηλής στάθμης μπαταρίας
12	○())	Ο μετρητής βρίσκεται σε λειτουργία Ελέγχου Συνέχειας του κυκλώματος.
13	→	Ο μετρητής βρίσκεται σε λειτουργία Ελέγχου Διόδου.
14	%C°F KMΩHz ημ FAV	Μονάδες μέτρησης
15	OL	Αυτό το σύμβολο σημαίνει ότι η τιμή εισόδου είναι πολύ μεγάλη για το επιλεγμένο εύρος.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

2.3 Πληκτρολόγιο

2.3.1 ΕΠΙΛΟΓΗ

Μετάβαση στη δεύτερη λειτουργία.

1. Στη θέση **Ω-II-** και **ω)** 

Αλλαγή μεταξύ Μέτρησης αντίστασης, Ελέγχου διόδου, και Ελέγχου Συνέχειας του κυκλώματος.

2. Στη θέση **A mA μΑ**

Αλλαγή μεταξύ ρεύματος DC και AC.

3. Επιλογή μόνιμης ενέργειας

Απενεργοποιεί τη λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης. Κρατήστε πατημένο αυτό το πλήκτρο ενώ η συσκευή είναι ενεργοποιημένη.



2.3.2

Πατήστε το για είσοδο και έξοδο από τη λειτουργία Διατήρησης Δεδομένων (Data Hold). Αν το πατήσετε και το κρατήσετε πατημένο για 2 δευτερόλεπτα: θα ανάψει ο οπίσθιος φωτισμός. Αν το πατήσετε και το κρατήσετε πατημένο ξανά για 2 δευτερόλεπτα, ο οπίσθιος φωτισμός θα σβήσει.

2.3.3 ΕΥΡΟΣ

Σε **V-, V-,, A, mA** και **μΑ**.

1. Πατήστε RANGE (ΕΥΡΟΣ) για να μεταβείτε στη χειροκίνητη λειτουργία καθορισμού εύρους.
2. Πατήστε το RANGE για να περιγηγθείτε στα εύρη που είναι διαθέσιμα για την επιλεγμένη λειτουργία.
3. Κρατήστε πατημένο το RANGE για 2 δευτερόλεπτα ώστε να επιστρέψετε στη λειτουργία αυτόματου καθορισμού εύρους.

2.3.4 REL

1. Πατήστε το REL  για να μεταβείτε στη λειτουργία Σχετικής Μέτρησης (Relative) ή για να εξέλθετε από αυτή. (Με την εξαίρεση του Hz/Χρήστη)

2. Κρατήστε πατημένο το REL  πάνω από 2 δευτερόλεπτα ώστε να μεταβείτε στη λειτουργία PCLINK.

2.3.5 Hz %

Σε **V-, A, mA** και **μΑ**.

1. Πατήστε το για να ξεκινήσει ο μετρητής συχνοτήτων.
2. Πατήστε το ξανά για να μεταβείτε στη λειτουργία χρήστης (συντελεστής φορτίου).
3. Πατήστε το ξανά για να εξέλθετε από τη λειτουργία του μετρητή συχνοτήτων.

2.3.6 ΜΕΓ./ΕΛΑΧ.

Αυτό το πλήκτρο χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της μέγιστης και της ελάχιστης τιμής.

1. Πατήστε το για να μεταβείτε σε λειτουργία Μεγ./Ελαχ.
2. Πατήστε το ξανά: η οθόνη LCD θα προβάλλει τη Μέγιστη Τιμή.
3. Πατήστε το ξανά: η οθόνη LCD θα προβάλλει την Ελάχιστη Τιμή.
4. Κρατήστε το πατημένο για δύο δευτερόλεπτα: ο μετρητής θα επιστρέψει στη κανονική κατάσταση μέτρησης. (Με την εξαίρεση του Hz/Χρήστη και Χωρητικότητα)

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

3.1 Γενικές Λειτουργίες

3.1.1 Λειτουργία ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA HOLD)

Με τη λειτουργία Διατήρησης Δεδομένων (Data Hold) ο μετρητής σταματά να ενημερώνει την οθόνη. Με την ενέργεια της λειτουργίας Διατήρησης Δεδομένων κατά τη λειτουργία αυτόματου καθορισμού εύρους, ο μετρητής μεταβαίνει σε λειτουργία Χειροκίνητου καθορισμού εύρους - ωστόσο, το πλήρες εύρος παραμένει το ίδιο. Η λειτουργία Διατήρησης Δεδομένων μπορεί να ακυρωθεί αλλάζοντας τη λειτουργία μέτρησης, πατώντας το πλήκτρο **(Hold*)** ξανά.



BMMTRS1

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Για είσοδο και έξοδο από τη λειτουργία Διατήρησης Δεδομένων (Data Hold):

- Πατήστε το πλήκτρο (για μικρό διάστημα). Σταθεροποιεί στην οθόνη την τρέχουσα τιμή και εμφανίζεται η ένδειξη H.
- Με ένα δεύτερο σύντομο πάττημα ο μετρητής επιστρέφει στην κανονική λειτουργία.

3.1.2 Λειτουργίες χειροκίνητου και αυτόματου καθορισμού εύρους

Ο Μετρητής διαθέτει επιλογή χειροκίνητου καθορισμού εύρους και αυτόματου καθορισμού.

- Στη λειτουργία αυτόματου καθορισμού εύρους, ο Μετρητής επιλέγει το καλύτερο εύρος για την τιμή εισόδου που εντοπίζει. Αυτό σας επιτρέπει να αλλάζετε σημεία ελέγχου χωρίς να χρειάζεται να ρυθμίζετε ξανά το εύρος.
- ΙΣΤΗ λειτουργία χειροκίνητου καθορισμού εύρους, το εύρος επιλέγεται από σάς. Αυτό σας επιτρέπει να παρακάμψετε τον αυτόματο καθορισμό εύρους και να κλειδώσετε το μετρητή σε ένα συγκεκριμένο εύρος.
- Ο μετρητής επιστρέφει στη λειτουργία αυτόματου καθορισμού εύρους στις λειτουργίες μετρήσεων που περιλαμβάνουν πάνω από ένα εύρος. Όταν ο μετρητής βρίσκεται στην λειτουργία αυτόματου καθορισμού εύρους, εμφανίζεται η ένδειξη AUTO.

Για την είσοδο και έξοδο από τη λειτουργία χειροκίνητου καθορισμού εύρους:

- Πατήστε το πλήκτρο εύρους (RANGE). Ο μετρητής εισέρχεται στη λειτουργία χειροκίνητου καθορισμού εύρους. Η ένδειξη AUTO σβήνει. Κάθε φορά που πατάτε το πλήκτρο RANGE, το εύρος αλλάζει σταδιακά. Αφότου επιτευχθεί το πιο υψηλό εύρος, ο μετρητής επιστρέφει στο πιο χαμηλό εύρος.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αν αλλάξετε χειροκίνητα το εύρος μέτρησης αφού μεταβείτε στη λειτουργία Διατήρησης Δεδομένων, ο μετρητής εξέρχεται από αυτή τη λειτουργία.

- Για να βγείτε από τη λειτουργία χειροκίνητου καθορισμού του εύρους, κρατήστε πατημένο το πλήκτρο RANGE για δύο δευτερόλεπτα. Ο Μετρητής επιστρέφει στη λειτουργία αυτόματου καθορισμού εύρους και εμφανίζεται η ένδειξη AUTO.

3.1.3 Εξοικονόμηση μπαταρίας

Ο μετρητής εισέρχεται σε λειτουργία «αναμονής» και σβήνει την οθόνη αν είναι ενεργοποιημένος αλλά δεν έχει χρησιμοποιηθεί για 15 λεπτά.

Πατήστε το πλήκτρο γιαρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπητη ώστε να αφυπνίσετε το μετρητή.

Για να απενεργοποιήσετε τη λειτουργία Αναμονής, κρατήστε πατημένο το πλήκτρο επιλογής (SELECT) ενώ ενεργοποιείτε το μετρητή.

3.1.4 Λειτουργία σχετικής μέτρησης

Ο μετρητής προβάλλει τη σχετική μέτρηση σε όλες τις λειτουργίες εκτός από τη λειτουργία μέτρησης συχνοτήτων.

Για είσοδο και έξοδο από τη λειτουργία σχετικής μέτρησης:

- Έχοντας τον μετρητή στην επιθυμητή λειτουργία, ακουμπήστε τους ακροδέκτες ελέγχου στο κύκλωμα στο οποίο επιθυμείτε να βασιστεί η μελλοντική μέτρηση.
- Πατήστε το πλήκτρο REL για αποθηκεύσετε τη μετρούμενη τιμή και να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία σχετικής μέτρησης. Θα εμφανιστεί η διαφορά μεταξύ της τιμής αναφοράς και της επόμενης μέτρησης.
- Πατήστε το πλήκτρο REL ξανά ώστε ο μετρητής να επιστρέψει στην κανονική λειτουργία.

3.1.5 Μέτρηση Πραγματικής Ενέργειας Τιμής (RMS)

Όλες οι τιμές μέτρησης AC είναι τιμές ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΤΙΜΗΣ (RMS).

Το εύρος συχνοτήτων φτάνει το 1 KHz.

3.2 Λειτουργίες μετρήσεων

3.2.1 Μέτρηση τάσης AC και DC



Για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας και/ή ζημιάς στο όργανο, μην επιχειρήσετε να πραγματοποιήσετε μετρήσεις τάσεων που ενδεχομένως υπερβαίνουν τα 1000V DC ή τα 1000V AC RMS.

Για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας και/ή ζημιάς στο όργανο, μην εφαρμόζετε τάσεις μεγαλύτερες από 1000V DC ή 1000V AC RMS μεταξύ της κοινής υποδοχής και της γειώσης.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

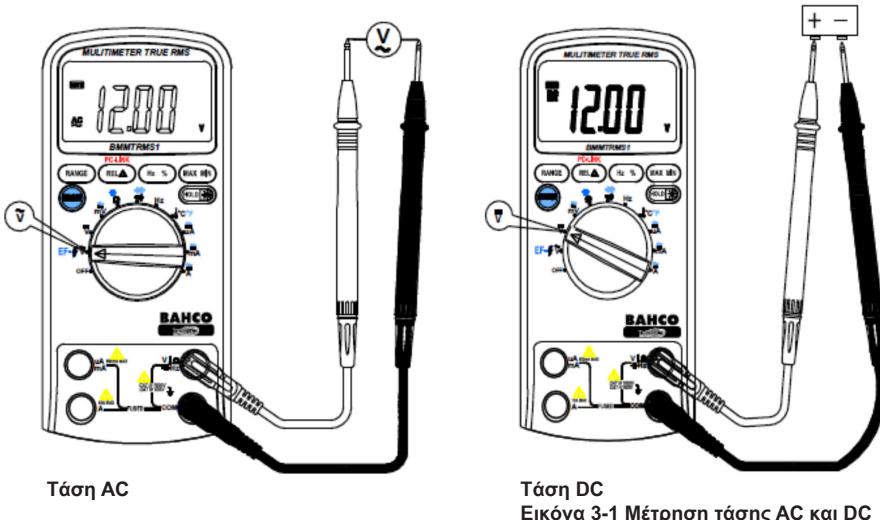
Τα εύρη τάσεων του μετρητή είναι 600,0mV, 6,000V, 60,00V, 600,0V και 1000V.

Για τη μέτρηση τάσης AC ή DC (ρυθμίστε και συνδέστε το μετρητή όπως δείχνει η Εικόνα 3-1):

1. Γυρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στο εύρος DCV, ACV ή AC/DC mV.
2. Συνδέστε τον μαύρο και τον κόκκινο ακροδέκτη ελέγχου στις υποδοχές COM και V αντίστοιχα.
3. Συνδέστε τους ακροδέκτες ελέγχου στο κύκλωμα υπό μέτρηση.
4. Διαβάστε την τιμή που προβάλλεται. Κατά τη διάρκεια μίας μέτρησης DCV σημειώνεται η πολικότητα της σύνδεσης του κόκκινου ακροδέκτη ελέγχου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ενδεχομένως να προκύψει αισταθής ένδειξη, ιδιαίτερα στο εύρος των 600mV, ακόμα και αν δεν συνδέσετε τους ακροδέκτες ελέγχου στις υποδοχές εισόδου.

Για καλύτερη ακρίβεια κατά τη μέτρηση της αντιστάθμισης DC μίας τάσης AC, πρώτα μετρήστε την τάση AC. Σημειώστε το εύρος της τάσης AC και έπειτα επιλέξτε χειροκίνητα ένα εύρος τάσης DC που ισούται ή είναι μεγαλύτερο από το εύρος της τάσης AC. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνεται η ακρίβεια μέτρησης της τάσης DC και διασφαλίζεται ότι δεν θα ενεργοποιηθούν τα κυκλώματα προστασίας εισόδου.



Τάση DC
Εικόνα 3-1 Μέτρηση τάσης AC και DC

3.2.2 Μέτρηση αντίστασης



Για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας και/ή ζημιάς στο όργανο, αποσυνδέστε την τροφοδοσία από το κύκλωμα και εκφορτίστε όλους τους πυκνωτές υψηλής τάσης πριν μετρήσετε την αντίσταση.

Τα εύρη αντίστασης του μετρητή είναι 600,0Ω, 6,000kΩ, 60,00kΩ, 600,0kΩ, 6,000MΩ και 60,00MΩ.

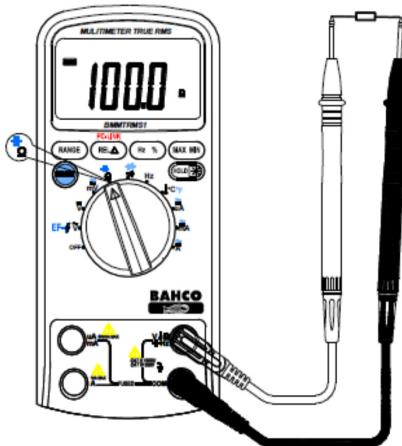
Για τη μέτρηση της αντίστασης (ρυθμίστε τον μετρητή όπως δείχνει η Εικόνα 3-2):

1. Γυρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στο εύρος Ω.
2. Συνδέστε τον μαύρο και τον κόκκινο ακροδέκτη ελέγχου στις υποδοχές COM και VΩ αντίστοιχα.
3. Συνδέστε τους ακροδέκτες ελέγχου στο κύκλωμα υπό μέτρηση και διαβάστε την τιμή που εμφανίζεται.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Μερικές συμβουλές για τη μέτρηση της αντίστασης:

- Η μετρούμενη τιμή μίας αντίστασης σε ένα κύκλωμα είναι συχνά διαφορετική από την ονομαστική τιμή της αντίστασης. Αυτό συμβαίνει επειδή το ρεύμα δοκιμής του μετρητή ρέει μέσω όλων των πιθανών διαδρομών μεταξύ των ακιδών ακροδεκτών ελέγχου.
- Για να διασφαλίσετε την καλύτερη δυνατή ακρίβεια κατά τη μέτρηση χαμηλών αντιστάσεων, ακουμπήστε τους ακροδέκτες ελέγχου μεταξύ τους πριν τη μέτρηση και απομνημονεύστε την αντίστασή τους. Αυτό χρειάζεται ώστε να αφαιρέσετε την αντίσταση των ακροδεκτών ελέγχου.
- Η λειτουργία μέτρησης της αντίστασης μπορεί να παρέχει επαρκή τάση ώστε να πολώσει ορθά διόδους πυριτίου ή τρανζίστορ, αναγκάζοντάς τα να άγουν. Για να αποφευχθεί αυτό, μην χρησιμοποιείτε το εύρος 60MΩ για μετρήσεις της αντίστασης εντός κυκλωμάτων.
- Στο εύρος 60MΩ, ο μετρητής μπορεί να χρειαστεί μερικά δευτερόλεπτα για να σταθεροποιήσει τη μέτρηση. Αυτό είναι φυσιολογικό για μετρήσεις υψηλών αντιστάσεων.
- Όταν η είσοδος δεν είναι συνδεδεμένη, δηλ. σε ανοιχτό κύκλωμα, θα εμφανιστεί η ένδειξη OL για την κατάσταση υπέρβασης του εύρους.



Εικόνα 3-2 Μέτρηση αντίστασης

3.2.3 Μέτρηση χωρητικότητας



Για την αποφυγή ηλεκτροπλήξιας και/ή ζημιάς στο όργανο, αποσυνδέστε την τροφοδοσία από το κύκλωμα και εκφορτίστε όλους τους πυκνωτές υψηλής τάσης πριν μετρήσετε τη χωρητικότητα. Χρησιμοποιήστε τη λειτουργία μέτρησης τάσης DC για να επιβεβαιώσετε ότι ο πυκνωτής έχει εκφορτιστεί.

Τα εύρη χωρητικότητας του μετρητή είναι 6.000nF, 60,00nF, 600,0nF, 6,000μF, 60,00μF, 600,0μF, 6,000mF, 60,00mF. Για τη μέτρηση της χωρητικότητας (ρυθμίστε τον μετρητή όπως δείχνει η εικόνα 3-3):

1. Γυρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στο εύρος $\Omega \text{~Hz}$.
2. Πατήστε το πλήκτρο επιλογής (SELECT) για να επιλέξετε τον Έλεγχο Χωρητικότητας.
3. Συνδέστε το μαύρο και το κόκκινο ακροδέκτη ελέγχου στις υποδοχές COM και Hz αντίστοιχα (διαφορετικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ακροδέκτη ελέγχου του πυκνωτή).
4. Συνδέστε τους ακροδέκτες ελέγχου στον πυκνωτή υπό μέτρηση και διαβάστε την τιμή που εμφανίζεται.

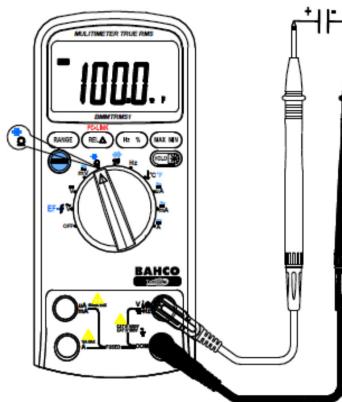
ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Μερικές συμβουλές για τη μέτρηση της χωρητικότητας:

- Ο μετρητής μπορεί να χρειαστεί μερικά δευτερόλεπτα (>30 δευτ. στο εύρος 600,0μF) για να σταθεροποιήσει τη μέτρηση. Αυτό είναι φυσιολογικό για μετρήσεις υψηλών χωρητικοτήτων.
- Για να βελτιώσετε την ακρίβεια των μετρήσεων χωρητικοτήτων που είναι μικρότερες από 6nF, αφαιρέστε την υπολειπόμενη χωρητικότητα του μετρητή και των ακροδέκτων.
- Κάτω από τα 100pF, η ακρίβεια των μετρήσεων δεν έχει καθοριστεί.

Εικόνα 3-3

Μέτρηση χωρητικότητας



3.2.4 Έλεγχος συνέχειας του κυκλώματος

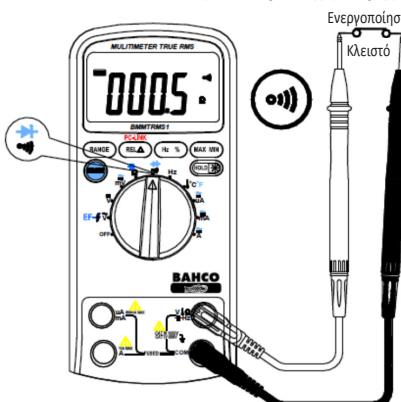


Για την αποφυγή πληκτροπλήξιας και/ή ζημιάς στο όργανο, αποσυνδέστε την τροφοδοσία από το κύκλωμα και εκφορτίστε όλους τους πυκνωτές υψηλής τάσης πριν ελέγξετε τη συνέχεια του κυκλώματος.

Για τον έλεγχο της συνέχειας του κυκλώματος (ρυθμίστε τον μετρητή όπως δείχνει η εικόνα 3-4):

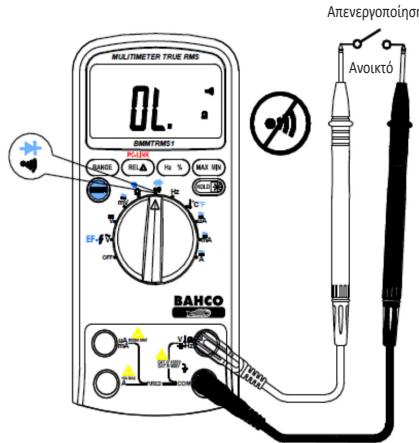
1. Γρίψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στο εύρος ∞ .
2. Συνδέστε τον μαύρο και το κόκκινο ακροδέκτη ελέγχου στις υποδοχές COM και Ω αντίστοιχα.
3. Συνδέστε τους ακροδέκτες ελέγχου στην αντίσταση του κυκλώματος υπό μέτρηση.
4. Όταν ο ακροδέκτης ελέγχου στο κύκλωμα είναι κάτω από 50Ω , ακούγεται ένας συνεχόμενος ήχος προς επισήμανση.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο έλεγχος της συνέχειας του κυκλώματος είναι διαθέσιμος για να ελέγχετε αν ένα κύκλωμα είναι ανοιχτό ή κλειστό.



ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εικόνα 3-4
Έλεγχος συνέχειας κυκλώματος



3.2.5 Έλεγχος διόδων

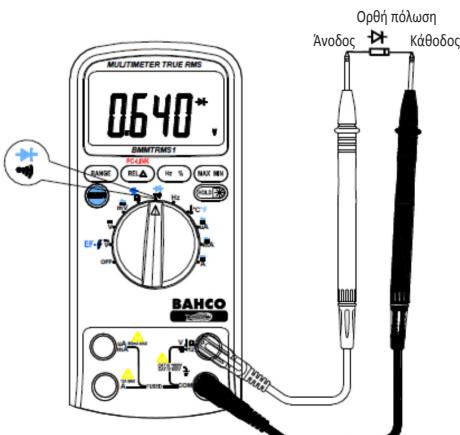


Για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας και/ή ζημιάς στο όργανο, αποσυνδέστε την τροφοδοσία από το κύκλωμα και εκφορτίστε όλους τους πυκνωτές υψηλής τάσης πριν μετρήσετε διόδους.

Για να ελέγξετε μία δίοδο από ένα κύκλωμα (ρυθμίστε τον μετρητή όπως δείχνει η Εικόνα 3-5):

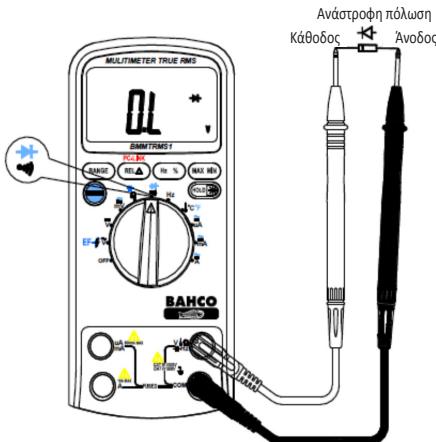
1. Γυρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στο εύρος $\ominus\oplus$.
2. Πατήστε το πλήκτρο επιλογής (SELECT) για να επιλέξετε τον Έλεγχο Διόδου.
3. Συνδέστε τον μαύρο και το κόκκινο ακροδέκτη ελέγχου στις υποδοχές COM και VΩ αντίστοιχα.
4. Για μετρήσεις ορθής πόλωσης σε οποιοδήποτε ημιαγωγό, τοποθετήστε τον κόκκινο ακροδέκτη ελέγχου στην άνοδο και τον μαύρο ακροδέκτη ελέγχου στην κάθοδο του ημιαγωγού.
5. Ο μετρητής θα παρουσιάζει κατά προσέγγιση την ορθή τάση της διόδου..

Σε ένα κύκλωμα, μία καλή δίοδος (Si) θα πρέπει να συνεχίσει να παρέχει μία τάση ορθής τάλωσης μεταξύ 0,5V και 0,8V. Ωστόσο, η μέτρηση ανάστροφης πόλωσης μπορεί να ποικίλει, ανάλογα με την αντίσταση των υπολοιπών διαδρομών μεταξύ των ακίδων των ακροδεκτών ελέγχου.



ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Εικόνα 3-5
Μέτρηση διόδων



3.2.6 Μέτρηση συχνότητας και Κύκλου Χρήσης



Μην μετράτε συχνότητες υπό υψηλή τάση (>1000V) ώστε να αποφύγετε τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας και/ή ζημιάς στο όργανο.

Ο μετρητής μπορεί να μετρήσει τη Συχνότητα ή τον Κύκλο Χρήσης ενώ πραγματοποιεί μέτρηση της τάσης AC ή της έντασης AC.

Για να μετρήσετε τη συχνότητα ή τον Κύκλο Χρήσης:

1. Έχοντας το μετρητή στην επιθυμητή λειτουργία (Τάση AC ή Ένταση AC), πατήστε το πλήκτρο Hz %.
2. Διαβάστε τη συχνότητα του σήματος AC που προβάλλεται στην οθόνη.
3. Για τη μέτρηση ενός κύκλου χρήσης, πατήστε το πλήκτρο Hz % ξανά.
4. Διαβάστε το ποσοστό του κύκλου χρήσης που αναγράφεται στην οθόνη.
5. Γυρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στο εύρος Hz.
6. Εισάγετε τον μαύρο και τον κόκκινο ακροδέκτη ελέγχου στις υποδοχές COM και Hz αντίστοιχα.
7. Συνδέστε τη μύτη των ακροδεκτών ελέγχου παράλληλα με το κύκλωμα προς μέτρηση. Μην αγγίζετε τους ηλεκτρικούς αγωγούς.
8. Στην κατάσταση μέτρησης της συχνότητας, πατήστε το Hz % μία φορά και ο μετρητής θα εισέλθει σε κατάσταση μέτρησης του κύκλου χρήσης - πατήστε το ξανά, και θα επιστρέψει στην κατάσταση μέτρησης συχνότητας.
9. Διαβάστε το αποτέλεσμα απευθείας από την οθόνη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Σε ένα περιβάλλον με θορύβους, είναι προτιμώμενο να χρησιμοποιήσετε ένα θωρακισμένο καλώδιο για τη μέτρηση ασθενών σημάτων.

3.2.7 Μέτρηση θερμοκρασίας



Για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας και/ή ζημιάς στο όργανο, μην εφαρμόζετε τάσεις μεγαλύτερες από 250 V DC ή 220 V AC RMS μεταξύ της υποδοχής °C και της υποδοχής COM.

Για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας, μην χρησιμοποιείτε το παρόν όργανο όταν οι τάσεις στην επιφάνεια μέτρησης υπερβαίνουν τα 60 V DC ή τα 24 V AC RMS.

Για την αποφυγή ζημιάς ή εγκαυμάτων: Μην πραγματοποιείτε μετρήσεις θερμοκρασίας σε φούρνους μικροκυμάτων.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Για να μετρήσετε τη θερμοκρασία:

1. Γυρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στο εύρος $^{\circ}\text{C}$ και η οθόνη LCD θα προβάλλει την τρέχουσα θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
2. Εισάγετε τα θερμοστοιχεία τύπου «K» στην υποδοχή COM και στην υποδοχή $^{\circ}\text{C}$ (διαφορετικά μπορείτε να τα εισάγετε χρησιμοποιώντας την Υποδοχή Πολλαπλών Λειτουργιών). Προσέξτε ώστε να τηρήσετε τη σωστή πολικότητα.
3. Για να πραγματοποιήσετε τη μέτρηση, ακουμπήστε τον αισθητήρα του θερμοστοιχείου στο αντικείμενο.
4. Διαβάστε τη σταθερή ένδειξη από την οθόνη LCD.

3.2.8 Μέτρηση έντασης



Για την αποφυγή ζημιάς στο Μετρητή ή τραυματισμού αν καεί η ασφάλεια, ποτέ μην επιχειρήσετε να μετρήσετε την ένταση μέσα σε ένα κύκλωμα όταν η διαφορά δυναμικού του ανοικτού κυκλώματος με τη γείωση είναι μεγαλύτερη από 1000V.

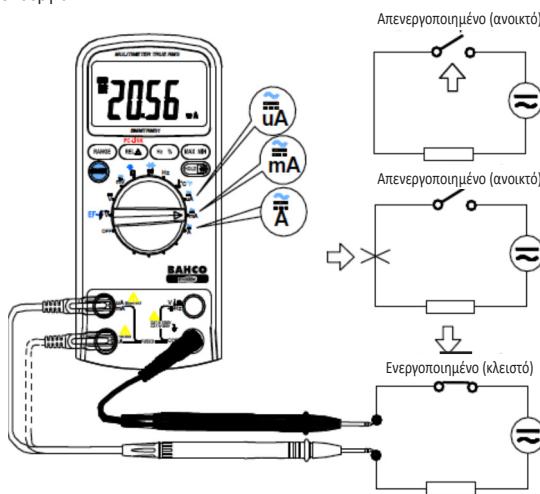
Για την αποφυγή ζημιάς στον μετρητή, ελέγξτε την ασφάλεια του πριν προχωρήσετε. Χρησιμοποιήστε τους σωστούς υποδοχείς, τη σωστή λειτουργία και το σωστό εύρος για τη μέτρησή σας. Ποτέ μην τοποθετείτε τους ακροδέκτες ελέγχου παράλληλα με ένα κύκλωμα ή εξάρτημα όταν είναι συνδεδεμένοι στους υποδοχείς μέτρησης της έντασης.

Τα εύρη έντασης του μετρητή είναι 600,0μΑ, 6000μΑ, 60,00mA, 600,0mA, 6,000A και 10,00A.

Για τη μέτρηση της έντασης (ρυθμίστε τον μετρητή όπως δείχνει η εικόνα 3-6):

1. Απενεργοποιήστε το κύκλωμα. Εκφορτίστε όλους τους πτυκνώτες υψηλής τάσης.
 2. Γυρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στο εύρος μΑ, mA ή A.
 3. Πατήστε το πλήκτρο επιλογής (SELECT) για να επιλέξετε τη λειτουργία μέτρησης DCA ή ACA.
 4. Συνδέστε τον μαύρο ακροδέκτη ελέγχου στην υποδοχή COM και το κόκκινο ακροδέκτη ελέγχου στην υποδοχή mA για μέχρι και 600mA. Όταν το μέγιστο όριο είναι 10A, τοποθετήστε τον κόκκινο ακροδέκτη ελέγχου στην υποδοχή A.
 5. Διακόψτε το κύκλωμα που πρόκειται να ελέγξετε.
- Ακουμπήστε τον μαύρο ακροδέκτη στην περισσότερο αρνητική πλευρά του ανοικτού κυκλώματος και τον κόκκινο ακροδέκτη στην περισσότερο θετική πλευρά του ανοικτού κυκλώματος. (Η αντιστροφή των ακροδεκτών θα οδηγήσει σε αρνητική ένδειξη, αλλά δεν θα προκαλέσει βλάβη στο μετρητή).
6. Ενεργοποιήστε το κύκλωμα και έπειτα διαβάστε την ένδειξη. Μην ξεχάσετε να δείτε τις μονάδες μέτρησης στη δεξιά πλευρά της οθόνης (μΑ, mA ή A). Όταν εμφανίζεται μόνο η ένδειξη «OL», σημαίνει ότι υπάρχει υπέρβαση του εύρους και θα πρέπει να επιλεχθεί το αμέσως επόμενο εύρος.
 7. Απενεργοποιήστε το κύκλωμα και εκφορτίστε όλους τους πτυκνώτες υψηλής τάσης. Αφαιρέστε τον μετρητή και επαναφέρετε το κύκλωμα στην κανονική λειτουργία.

Εικόνα 3-6
Μέτρηση έντασης



ΕΛΛΗΝΙΚΑ

3.2.9 NCV (εντοπισμός τάσης χωρίς επαφή)

ACV / EF- \triangle MERGEFORMAT Γιρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπη στο εύρος ACV. Πατήστε το πλήκτρο επιλογής (SELECT) για να μεταβείτε στη λειτουργία εντοπισμού NCV. Τοποθετήστε την ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ EF (EF-DETECT AREA) κοντά στο καλώδιο τροφοδοσίας AC ή στην πρίζα - αν υπάρχει ηλεκτρική τάση AC. Θα ακουστεί ο βούμβητης και θα εμφανιστεί η γραμμή «» στην οθόνη LCD.

Η χαμηλότερη τάση που μπορεί να εντοπιστεί κυμαίνεται περίπου στα 50V 50/60Hz.

Η οθόνη LCD εμφανίζει EF, σταν εντοπίζεται το σήμα της τάσης AC, ενώ εμφανίζει την ένδειξη ' - ' / -- ' / --- ' από το πιο ασθενές προς το πιο ισχυρό σήμα.

Αυτή η λειτουργία εξαρτάται από το μοντέλο.

3.2.10 Σύνδεση με υπολογιστή

Ο μετρητής διαθέτει λειτουργία εξόδου σειριακών δεδομένων. Μπορεί να συνδεθεί με υπολογιστή μέσω διεπαφής USB, έτσι ώστε τα δεδομένα των μετρήσεων να αποθηκεύονται, να αναλύονται, να υφίστανται επεξεργασία και να εκπυπώνονται από υπολογιστή. Πριν χρησιμοποιήσετε αυτή τη λειτουργία, θα πρέπει να εγκαταστήσετε το λογισμικό σύνδεσης με τον υπολογιστή (PC-Link) και το πρόγραμμα οδήγησης του USB στον υπολογιστή σας.

Κρατήστε πατημένο το REL \triangle για πάνω από 2 δευτερόλεπτα. Ο μετρητής εισέρχεται σε λειτουργία σύνδεσης με τον υπολογιστή (PC-Link), εμφανίζεται το σύμβολο "PC-LINK" στην οθόνη LCD και ενεργοποιείται η λειτουργία εξόδου σειριακών δεδομένων.

Η λειτουργία αυτόματης απενέργοποίησης δεν λειτουργεί όταν η λειτουργία PC-LINK είναι ενεργή.

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ PC-LINK

1. Βεβαιωθείτε ότι τα δύο αρχεία, Install USB driver και Install software/RUN που περιέχονται στο συνοδευτικό CD έχουν εγκατασταθεί σωστά πριν οποιαδήποτε μέτρηση.
2. Συνδέστε την ΟΠΤΙΚΗ ΘΥΡΑ του μετρητή και την θύρα USB του υπολογιστή με το καλώδιο USB.
3. Εκτελέστε το λογισμικό PC-LINK και κάντε κλίκ στο πλήκτρο Start.
4. Κρατήστε πατημένο το REL \triangle στον μετρητή για πάνω από 2 δευτερόλεπτα. Αν η λειτουργία εξόδου σειριακών δεδομένων είναι ενεργή θα εμφανιστεί το σύμβολο PC-LINK στην οθόνη LCD.
Για να ελέγχετε αν έχει αναγνωριστεί με επιπλού το καλώδιο USB μέσω της Διαχείρισης Συσκευών (Device Manager) ακολουθήντας τα παρακάτω βήματα:
 - Κάντε δεξί κλίκ στο εικονίδιο Ο Υπολογιστής Mou (My Computer) στην επιφάνεια εργασίας των Windows και έπειτα κάντε κλίκ στην Ιδιότητες (Properties).
 - Κάντε κλίκ στην καρτέλα Υλικό (Hardware) και έπειτα στη Διαχείριση Συσκευών (Device Manager).
 - Περιηγηθείτε στη λίστα με τις εγκαταστημένες συσκευές μέχρι να εντοπίσετε τις Θύρες (Com και LPT). Κάντε κλίκ στο πρόστιμο (+) που βρίσκεται δίπλα από αυτή την καταχώρηση για να προβάλλετε τις εγκατεστημένες θύρες. Αν δεν έχει συμβεί κάποιο σφάλμα, θα εμφανιστεί η θύρα USB σε Σειριακή COM (COM x), όπου το COM x είναι απλά το ίδιο με τη θύρας και το x ο συγκεκριμένος αριθμός της.
5. Τώρα, το λογισμικό PC-LINK προβάλλει τα συγχρονισμένα δεδομένα ή τα γραφήματα στο περιβάλλον του λογισμικού.
6. Για να απενέργοποιήσετε τη λειτουργία PC-LINK, κρατήστε πατημένο το πλήκτρο REL \square για πάνω από 2 δευτερόλεπτα

4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

4.1 Γενικές προδιαγραφές

Περιβαλλοντικές συνθήκες:

1000V CAT III και 600V CAT IV

Βαθμός ρύπανσης: 2

Υψόμετρο < 2000 m.

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0~40°C, 32°F~122°F (<80% RH, <10°C μη συμπυκνούμενη).

Θερμοκρασία αποθήκευσης: -10~60°C, 14°F~140°F (<70% RH, με την μπαταρία αφαιρεθείσα).

Συντελεστής θερμοκρασίας: 0,1x(καθορισμένη ακρίβεια) / °C (<18°C ή >28°C).

Μέγιστη τάση μεταξύ υποδοχέων και γείωσης: 1000V AC RMS ή 1000V DC.

Ασφάλεια: μΑ και mA: F 0,63A/1000V Ø 10,3x38, A: F 10A/1000V Ø 10,3x38.

Ρυθμός δειγματοληψίας: 3 φορές / δευτ. για ψηφιακά δεδομένα.

Οθόνη: Οθόνη LCD 3 σειρών των 5/6 ψηφίων. Αυτόματη ένδειξη λειτουργιών και συμβόλων.

**BMMTRS1**

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Επιλογή εύρους: αυτόματη και χειροκίνητη.

Ένδειξη υπέρβασης εύρους: Η οθόνη LCD θα προβάλλει την ένδειξη «OL».

Ένδειξη χαμηλής στάθμης μπαταρίας: Εμφανίζεται το εικονίδιο «» όταν η μπαταρία βρίσκεται κάτω από το σωστό εύρος λειτουργίας.

Ένδειξη πολικότητας: «→», προβάλλεται αυτόματα.

Πηγή τροφοδοσίας: 9V_{DC}

Τύπος μπαταρίας: 6F22.

Διαστάσεις: 190(L)×90(W)×40(H) mm.

Βάρος: 500 g. κατά προσέγγιση (μαζί με τη μπαταρία).

4.2 Προδιαγραφές μετρήσεων

Η ακρίβεια είναι καθορισμένη για ένα χρόνο μετά τη βαθμονόμηση, σε θερμοκρασίες λειτουργίας μεταξύ 18°C και 28°C, με σχετική υγρασία χαμηλότερη από 80%.

Οι προδιαγραφές ακρίβειας φέρουν την εξής μορφή: \pm (%) της Μέτρησης + Αριθμός λιγότερο σημαντικών ψηφίων)

4.2.1 Τάση DCV

Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
600mV	0.1mV	$\pm(0.5\% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(0.8\% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$
600V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1.0\% \text{ της μέτρησης} + 2 \text{ ψηφία})$

ACV

Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
600mV	0.1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(1.0\% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$
600V	100mV	
750V	1V	$\pm(1.5\% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$

Εγγύηση για τις παραπάνω ακρίβειες μπορεί να δοθεί για μετρήσεις τιμών που βρίσκονται εντός του 5%~100% του πλήρους εύρους. Ο μετρητής RMS διατηρεί υπολειμματική τιμή για 10 μετρήσεις όταν οι ακροδέκτες ελέγχου ακουμπούν μεταξύ τους, αλλά αυτό δεν επηρεάζει την ακρίβεια της μέτρησης.

1. Εύρος συχνοτήτων για ACV: 40Hz~400Hz.
2. Απόκριση για ACV: Μέτρηση RMS, βαθμονομημένη σε RMS ημιτονοειδούς κύματος.
3. Προστασία από υπερφότωση: 1000V DC ή 1000V AC RMS.
4. Εμπέδηση εισόδου (ονομαστική): Τάση DC: >10MΩ, τάση AC: >10MΩ



BMMTRS1

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

4.2.2 Συχνότητα

Λογική συχνότητα (1Hz-1MHz)

Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
99.99Hz	0.01 Hz	±(0,1% της μέτρησης + 3 ψηφία)
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
99.99kHz	0.01kHz	
999.9kHz	0.1kHz	

Γραμμική συχνότητα (6Hz~10KHz)

Εύρος	Resolution	Ακρίβεια
99.99Hz	0.01 Hz	±(0,05% της μέτρησης + 8 ψηφία)
999.9Hz	0.1 Hz	
9.999kHz	0.001kHz	

Εγγύηση για τις παραπάνω ακρίβειες μπορεί να δοθεί για μετρήσεις τιμών που βρίσκονται εντός του 10%~100% του πλήρους εύρους.

4.2.3 Αντίσταση

Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
600.0Ω	0.1Ω	±(0,5% της μέτρησης +3 ψηφία)
6.000kΩ	1Ω	
60.00kΩ	10Ω	
600.0kΩ	100Ω	
6.000MΩ	1kΩ	
60.00MΩ	10kΩ	±(1,5% της μέτρησης +5 ψηφία)

4.2.4 Έλεγχος διόδων

Εύρος	Ανάλυση	Συνθήκη ελέγχου
1 V	0.001V	Ορθό ρεύμα DC κατά προσέγγιση 1mA. Αντεστραμμένο ρεύμα DC κατά προσέγγιση 1,5V.



BMMTRS1

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

4.2.5 Έλεγχος συνέχειας κυκλώματος

Εύρος	Ανάλυση	Συνθήκη ελέγχου
600Ω	0 . 1 Ω	Τάση ανοιχτού κυκλώματος: κατά προσέγγιση 0,5V

Περιγραφή: Βομβητής συνέχειας κυκλώματος $\leq 50\Omega$

4.2.6 Χωρητικότητα

Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
6nF	1pF	$\pm(5,0\% \text{ της μέτρησης} + 20 \text{ ψηφία})$
60nF	10pF	$\pm(3,0\% \text{ της μέτρησης} + 20 \text{ ψηφία})$
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	$\pm(5,0\% \text{ της μέτρησης} + 10 \text{ ψηφία})$
600μF	100nF	
6mF	1μF	$\pm(5,0\% \text{ της μέτρησης} + 20 \text{ ψηφία})$

4.2.7 Θερμοκρασία

Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
-200~0 °C	1 °C	$\pm(5,0\% \text{ της μέτρησης} + 4 °C)$
0~400 °C		$\pm(2,0\% \text{ της μέτρησης} + 3 °C)$
400~1200 °C		$\pm(2,0\% \text{ της μέτρησης} + 2 °C)$

Σημείωση: Στις προδιαγραφές της θερμοκρασίας δεν λαμβάνονται υπόψη τα σφάλματα του θερμοστοιχείου.

4.2.8 Ένταση

Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
600μA	0 . 1 μA	$\pm(1,5\% \text{ της μέτρησης} + 3 \text{ ψηφία})$
6000μA	1 μA	
60mA	0 . 01 mA	$\pm(1,5\% \text{ της μέτρησης} + 3 \text{ ψηφία})$
600mA	0 . 1 mA	
6A	1 mA	$\pm(1,5\% \text{ της μέτρησης} + 5 \text{ ψηφία})$
10A	10mA	

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

ACA

Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
600 μΑ	0.1 μΑ	±(1,8% της μέτρησης +5 ψηφία)
6000 μΑ	1 μΑ	
60mA	0.01 mA	±(1,8% της μέτρησης +5 ψηφία)
600mA	0.1 mA	
6A	1 mA	±(3,0% της μέτρησης +8 ψηφία)
10A	10 mA	

Εγγύηση για τις παραπάνω ακρίβειες μπορεί να δοθεί για μετρήσεις τιμών που βρίσκονται εντός του 5%~100% του πλήρους εύρους. Ο μετρητής πραγματικών RMS διατηρεί υπολειμματική τιμή για 10 μετρήσεις όταν οι ακροδέκτες ελέγχου ακουμπούν μεταξύ τους, αλλά αυτό δεν επηρεάζει την ακρίβεια της μέτρησης.

1. Εύρος συχνοτήτων για ACA: 40Hz-400Hz
2. Προστασία από υπερφόρτωση: F 10A/1000V ασφάλεια για 10A
Προστασία από υπερφόρτωση: F 0,63A/1000V ασφάλεια για εύρη μΑ και mA.
3. Μέγιστη ένταση εισόδου: 600mA DC ή 600mA AC RMS για εύρη μΑ και mA, 10A DC ή 10A AC RMS για εύρη 10A
4. Για μετρήσεις >6A, 15 δευτερόλεπτα ON κάθε 10 λεπτά. Πάνω από τα 10A δεν καθορίζονται.

5. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η παρούσα ενότητα παρέχει βασικές πληροφορίες για τη συντήρηση, συμπεριλαμβανομένων των οδηγιών για την αντικατάσταση των ασφαλειών και των μπαταριών.

Μην επιχειρήσετε να επισκευάσετε τον μετρητή σας αν δεν είστε εξουσιοδοτημένοι για αυτό και αν δεν έχετε τις απαραίτητες πληροφορίες για τη βαθμονόμηση, τον έλεγχο της απόδοσης και την επισκευή.

5.1 Γενική συντήρηση



Για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας ή πρόκλησης ζημιάς στο μετρητή, προσέξτε ώστε να μην εισχωρήσει νερό μέσα στη θήκη. Αφαιρέστε τους ακροδέκτες ελέγχου και απενεργοποιήστε τυχόν σήματα εισόδου πριν ανοίξετε τη θήκη.

Να καθαρίζετε περιοδικά τη θήκη χρησιμοποιώντας ένα νωπό πανί μαζί με ήπιο απορρυπαντικό. Μην χρησιμοποιείτε διαβρωτικά υγρά ή διαλύματα.

Η παρουσία σκόνης ή υγρασίας στις υποδοχές μπορεί να επηρεάσει τις μετρήσεις.

Για να καθαρίσετε τις υποδοχές:

Απενεργοποιήστε τον μετρητή και αφαιρέστε όλους τους ακροδέκτες ελέγχου.

Αφαιρέστε τις βρομίες που ενδεχομένως βρίσκονται στις υποδοχές.

Βρέξτε ένα καθαρό πανί με καθαριστικό και λιπαντικό παράγοντα (όπως το WD-40).

Περάστε με το πανί τις υποδοχές. Ο παράγοντας λίπανσης μονώνει τις υποδοχές από την επιμόλυνση που σχετίζεται με την υγρασία.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

5.2 Αντικατάσταση ασφάλειας



Πριν αντικαταστήσετε την ασφάλεια, αποσυνδέστε τους ακροδέκτες ελέγχου και/ή τους τυχόν συνδέσμους από το κύκλωμα που υποβάλλεται σε έλεγχο. Για να αποφύγετε την πρόκληση ζημιάς ή τραυματισμού, αντικαταστήστε την ασφάλεια αποκλειστικά με μία που έχει τα καθορισμένα χαρακτηριστικά.

1. Γυρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στη θέση OFF.
2. Αποσυνδέστε τους ακροδέκτες ελέγχου και/ή οποιονδήποτε σύνδεσμο από τις υποδοχές.
3. Χρησιμοποιήστε ένα κατσαβίδι για να ξεβιδώσετε τις τέσσερις βίδες από το πίσω κάλυμμα.
4. Βγάλτε το πίσω κάλυμμα από τον μετρητή.
5. Αφαιρέστε την ασφάλεια βράζοντας απαλά το ένα άκρο της και στη συνέχεια σύρουντάς την έξω από την υποδοχή της.
6. Εγκαταστήστε τις καινούριες ασφάλειες, οι οποίες θα πρέπει να είναι αποκλειστικά των παρακάτω τύπων:
F 0,63A/1000V Ø10,3x38 και F 10A/1000V Ø10,3x38
7. Τοποθετήστε ξανά το πίσω κάλυμμα και σφίξτε τις βίδες.

5.3 Αντικατάσταση μπαταρίας



Για την αποφυγή εσφαλμένων ενδείξεων, που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε ενδεχόμενη ηλεκτροπληξία ή τραυματισμό, να αντικαθιστάτε τη μπαταρία μόλις εμφανίζεται η ένδειξη χαμηλής στάθμης μπαταρίας (■■■).

Πριν αντικαταστήσετε την μπαταρία, αποσυνδέστε τους ακροδέκτες ελέγχου και/ή τυχόν συνδέσμους από κάποιο κύκλωμα που υποβάλλεται σε έλεγχο, απενεργοποιήστε τον μετρητή και αφαιρέστε τους ακροδέκτες ελέγχου από τις υποδοχές εισόδου.

1. Γυρίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στη θέση OFF.
2. Αποσυνδέστε τους ακροδέκτες ελέγχου και/ή οποιονδήποτε σύνδεσμο από τις υποδοχές.
3. Χρησιμοποιήστε ένα κατσαβίδι για να ξεβιδώσετε τις δύο βίδες από το κάλυμμα της μπαταρίας.
4. Βγάλτε το κάλυμμα της μπαταρίας από τον μετρητή.
5. Αφαιρέστε την χρησιμοποιημένη μπαταρία.
6. Αντικαταστήστε την με μία νέα μπαταρία 9V (6F22).
7. Τοποθετήστε ξανά το κάλυμμα της μπαταρίας και σφίξτε τις βίδες.

6. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παρέχονται μαζί με το πολύμετρο:

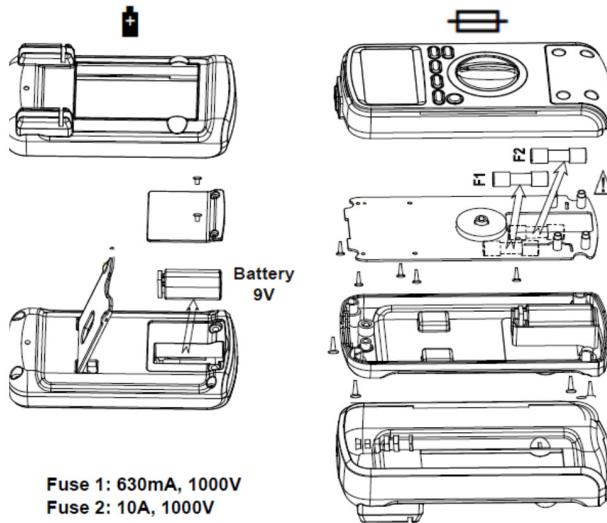
Εγχειρίδιο χρήστη	Ένα τεμάχιο
Ακροδέκτες ελέγχου με δαγκάνα 10A	Ένα τεμάχιο
Ακροδέκτες ελέγχου με βελόνα 10A	Ένα τεμάχιο
Ακροδέκτες θερμοστοιχείου τύπου "K"	Ένα τεμάχιο
Καλώδιο USB	Ένα τεμάχιο
CD με Λογισμικό PC-Link + εγχ. χρήστη	Ένα τεμάχιο

ΕΛΛΗΝΙΚΑ
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΩΝ
ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας, τραυματισμού ή πρόκλησης ζημιάς στο μετρητή:

Να χρησιμοποιείτε αποκλειστικά ασφάλειες με τα προκαθορισμένα χαρακτηριστικά όσον αφορά τα αμπέρ, την τάση και την ταχύτητα διακοπής.

Να αντικαθιστάτε την μπαταρία μόλις εμφανιστεί το σύμβολο χαμηλής στάθμης μπαταρίας.



POLSKI

Spis treści

1.	WSKAZÓWKI OGÓLNE	183
1.1	Środki ostrożności	183
1.1.1	Wstępne	183
1.1.2	Podczas użytkowania	183
1.2	Symbole	184
1.3	Wskazówki	185
2.	OPIS	185
2.1	Zapoznanie się z przyrządem	185
2.2	Wyświetlacz LCD	186
2.3	Przyciski	187
3.	OPIS DZIAŁANIA	187
3.1	Funkcje	187
3.1.1	Tryb DATA HOLD	187
3.1.2	Ręczne ustawianie zakresu i tryb automatyczny	188
3.1.3	Układ oszczędzania baterii	188
3.1.4	Tryb pomiarów względnych	188
3.1.5	Pomiar true RMS	188
3.2	Funkcje pomiarowe	188
3.2.1	Pomiar napięcia AC i DC	188
3.2.2	Pomiar oporności	189
3.2.3	Pomiar pojemności	190
3.2.4	Sprawdzanie przejścia	191
3.2.5	Badanie diod	192
3.2.6	Pomiar częstotliwości	193
3.2.7	Pomiar temperatury	193
3.2.8	Pomiar prądu	194
3.2.9	NCVhEF	195
3.2.10	Połączenie z PC	195
4.	SPECYFIKACJA TECHNICZNA	195
4.1	Dane ogólne	195
4.2	Specyfikacja pomiarów	196
4.2.1	Napięcie	196
4.2.2	Częstotliwość	197
4.2.3	Oporność	197
4.2.4	Badanie diod	197
4.2.5	Sprawdzanie przejścia	198
4.2.6	Pojemność	198
4.2.7	Temperatura	198
4.2.8	Prąd	198
5.	UTRZYMANIE I KONSERWACJA	199
5.1	Uwagi ogólne	199
5.2	Wymiana bezpieczników	200
5.3	Wymiana baterii	200
6.	WYPOSAŻENIE	200

POLSKI

1. WSKAŻÓWKI OGÓLNE

Przyrząd jest zgodny z normami przepięciowymi IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000V oraz CAT IV 600V. Patrz specyfikacja. Aby uzyskać maksymalne korzyści z przyrządu, należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi i stosować się do szczegółowych zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

Międzynarodowe symbole użyte na mierniku i niniejszej instrukcji są objaśnione w rozdziale 1.2.

1.1 Środki ostrożności

1.1.1 Wstępne

- Ponieważ w dzisiejszych systemach energetycznych prawdopodobieństwo wystąpienia wysokich krótkotrwalejnych przepięć rośnie, ustanowiono surowsze normy bezpieczeństwa dla elektrycznego sprzętu pomiarowego. Stany nieustalone o szybkim przebiegu (transienty) występujące w systemach elektrycznych (sieć energetyczna, przewody doprowadzające energię czy też odgałęzienia) mogą powodować szereg zdarzeń skutkujących poważnymi obrażeniami u ludzi. Dla ochrony ludzi przed przepięciami przyrządy pomiarowe muszą być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia.

Kategoria przepięcia	W skrócie	Przykłady
CAT I	Elektroniczne	<ul style="list-style-type: none"> Zabezpieczony sprzęt elektroniczny. Sprzęt podłączony do (źródłowych) obwodów, w których są prowadzone działania na rzecz ograniczenia krótkich przepięć do odpowiednio niskiego poziomu. Każde źródło wysokiego napięcia o niskiej energii w postaci wysokoomowego transformatora oporności o dużej liczbie zwójów, np. sekcja WN kopiarki.
CAT II	Obciążenia jednofazowe podłączone przez gniazdko	<ul style="list-style-type: none"> Sprzęt domowy, elektronarzędzia i inne podobne urządzenia. Obwody gniazdek i długie odgałęzienia. Gniazda sieciowe odległe o ponad 10 metrów od źródła CAT III. Gniazdko odległe o ponad 20 metrów od źródła CAT IV.
CAT III	Rozprowadzanie trzech faz, wraz z jednofazowym oświetleniem komercyjnym	<ul style="list-style-type: none"> Sprzęt w instalacjach stałych, np. elementy przelatujące/rozdzielnicie, silniki wielofazowe. Szyny i linie zasilające w zakładach przemysłowych. Przewody doprowadzające i krótkie odgałęzienia, tablice rozdzielcze. Systemy oświetlenia w większych budynkach. Gniazdko dla sprzętu domowego z krótkimi połączeniami do wejścia dla personelu.
CAT IV	Napięcie trójfazowe jako przyłącze zakładu energetycznego, wszelkie przewody na zewnątrz budynków	<ul style="list-style-type: none"> Odnosi się do "początku instalacji", tzn. miejsc, gdzie połączenie niskonapięciowe zostało wykonane przez zakład energetyczny. Liczniki energii elektrycznej, urządzenia do pierwotnego zabezpieczenia przed nadmiernym pradem. Zewnętrze budynku i wejście dla personelu, spadek od słupa do budynku, poprowadzony między miernikiem i tablicą. Linia napowietrzna do budynku wolnostojącego, linia podziemna do pomp studziennej.

- Używając miernika należy przestrzegać wszystkich normalnie obowiązujących zasad bezpieczeństwa odnoszących się do:
 - zabezpieczenia przed porażeniem napięciem elektrycznym,
 - zabezpieczenia miernika przed niewłaściwym użyciem.
- Dla własnego bezpieczeństwa należy używać wyłącznie końcówek probierczych dostarczonych z przyrządem. Przed każdym użyciem sprawdzić ich stan.

1.1.2 Podczas użytkowania

- Jeżeli miernik jest używany w pobliżu urządzeń wytwarzających zakłócenia elektryczne, wyświetlacz może stać się niestabilny lub pokazywać wartości obarcone dużymi błędami.
- Nie używać miernika ani przewodów pomiarowych, jeżeli wyglądają na uszkodzone.
- Miernika należy używać jedynie w sposób opisany w niniejszej instrukcji; w przeciwnym razie zapewniana przez niego ochrona może ulec pogorszeniu.
- Należy zachować najwyższą ostrożność pracując przy gołych przewodach lub sznach.

POLSKI

- Nie używać miernika w pobliżu wybuchowych gazów, par i pyłów.
- Należy sprawdzić działanie miernika mierząc znane napięcie. Nie używać miernika, jeżeli zachowuje się nienormalnie. Może to oznaczać pogorszenie ochrony. W razie wątpliwości oddać miernik do serwisu.
- Do pomiarów używać właściwych przyłączy, funkcji i zakresu pomiarowego.
- Jeżeli zakres mierzonych wartości nie jest znany, należy sprawdzić, czy zakres ustawiony na mierniku jest największym możliwym lub - jeżeli to możliwe - przełączyć miernik w tryb automatycznego wyboru zakresu.
- Dla uniknięcia uszkodzeń przyrządu nie należy przekraczać maksymalnych wartości wejściowych wyszczególnionych w tabelach ze specyfikacjami.
- Kiedy miernik jest podłączony do obwodu mierzonego, nie dotykać nieużywanych przyłączy.
- Należy zachować ostrożność podczas pracy z napięciami powyżej 60 V DC i 30 V rms AC. Takie napięcia stwarzają ryzyko porażenia.
- Używając końcówek pomiarowych należy palce trzymać za osłonami.
- Wykonując połączenia należy podłączyć najpierw przewód pomiarowy masy/uziemiony, a dopiero potem gorący; podczas rozłączania najpierw odłączyć przewód gorący, a potem masy.
- Przed zmianą funkcji przyrządu należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Dla wszystkich funkcji staloprądowych, łącznie z ręczną i automatyczną zmianą zakresów, celem uniknięcia porażenia w wyniku ew. nieprawidłowego odczytu należy sprawdzić obecność w obwodzie napięcia zmiennego wykorzystując na początek zakres zmiennoprądowy. Następnie przełączyć przyrząd na zakres DC równy lub większy niż zakres AC.
- Przed pomiarem oporności, przejścia, diod lub pojemności należy odłączyć od napięcie i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.
- Nigdy nie mierzyć oporności ani przejścia w obwodach pod napięciem.
- Przed pomiarem prądu należy sprawdzić bezpiecznik w mierniku, a przed podłączeniem miernika wyłączyć zasilanie w obwodzie mierzonym.
- Naprawiając telewizor lub wykonując pomiary w obwodach impulsowych należy pamiętać, że impulsy napięcia o dużej amplitudzie mogą uszkodzić miernik. Użycie filtra TV stłumi takie impulsy.
- Do zasilania miernika stosować jedną baterię 6F22, prawidłowo zainstalowaną w pojemniku na baterie.
- Baterię należy wymienić, kiedy pojawi się wskazanie rozładowania baterii (█). Z baterią o zbyt niskim napięciu miernik może wskazywać błędne wartości, co stwarza ryzyko porażenia.
- Nie należy mierzyć napięć powyżej 1000 V w instalacjach kategorii III bądź 600 V w instalacjach kategorii II.
- W trybie REL (pomiar względny) wyświetla się symbol "REL". Należy zachować ostrożność, ponieważ może występować niebezpieczne napięcie.
- Nie używać miernika ze zdjętym futerałem (bądź jego częścią).

1.2 Symbole

Symbole użyte w niniejszej instrukcji i na przyrządzie:

	Uwaga: odnosi się do instrukcji. Nieprawidłowe użycie może spowodować uszkodzenie urządzenie lub jego części składowych.		uziemienie
	AC (prąd zmienny)		podwójna izolacja
	DC (prąd stał)		bezpiecznik
	AC lub DC		zgodność z dyrektywami europejskimi

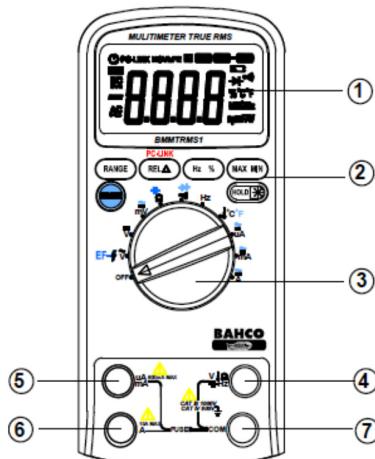
POLSKI
1.3 Wskazówki

- Przed otwarciem obudowy miernika lub pojemnika na baterię odłączyć przewody pomiarowe.
- Naprawiając miernik stosować tylko wyspecyfikowane części zamiennne.
- Przed otwarciem przyrządu zawsze należy odłączyć go od wszystkich źródeł napięcia i upewnić się, że nie jesteśmy naładowani statycznie, co mogłoby doprowadzić do uszkodzenia wewnętrznych komponentów przyrządu.
- Wszelkie regulacje, prace związane z utrzymaniem i konserwacją oraz naprawy miernika powinny być wykonywane przez odpowiednio wykwalifikowany personel z uwzględnieniem wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji.
- Pod pojęciem „osoba wykwalifikowana” rozumie się kogoś, kto jest obeznany z instalacją, budową i użytkowaniem sprzętu i związanymi z tym zagrożeniami. Osobę przeszkoloną i upoważnioną do załączania obwodów pod napięcie i odłączania ich zgodnie z uznanimi regulami.
- Kiedy przyrząd jest otwarty, należy pamiętać, że niektóre z jego kondensatorów mogą być naładowane niebezpiecznym napięciem - nawet jeśli przyrząd wyłączony.
- W razie wszelkich błędów lub nienormalnego zachowania się przyrządu należy oddać go do serwisu i zapewnić, aby nie mógł być używany zanim nie zostanie dokładnie sprawdzony.
- Jeżeli miernik ma być przez dłuższy czas nie używany, należy wyjąć z niego baterie. Nie przechowywać miernika w wysokiej temperaturze ani w środowisku o dużej wilgotności.

2. OPIS
2.1 Zapoznanie się z przyrządem

Wygląd przedniego panelu miernika przedstawia Rys. 2-1.

- ① Wyświetlacz LCD
Pokazuje wyniki pomiaru oraz różne symbole.
- ② Przyciski
Wybór funkcji pomiarowej
- ③ Przelącznik obrotowy
Wybór funkcji pomiarowej.
- ④ $V \downarrow \Omega \text{ Hz}$
Gniazdo czerwonego przewodu pomiarowego wykorzystywane do pomiarów napięcia, oporności, pojemności, częstotliwości, temperatury, diod i przejścia.
- ⑤ $\mu A/mA$
Gniazdo czerwonego przewodu pomiarowego wykorzystywane do pomiarów prądu (μA , mA).
- ⑥ A
Gniazdo czerwonego przewodu pomiarowego wykorzystywane do pomiarów prądu w zakresie 6A i 10A.
- ⑦ COM
Gniazdo czarnego przewodu pomiarowego - masa (zero).


Rys. 2-1

POLSKI
2.2 Wyświetlacz LCD

Rys. 2-2

Ekran LCD jest pokazany na rys. 2-2; znaczenie symboli jest opisane w Tabeli 1:

Lp.	Symbol	Znaczenie
1	—	Ujemna wartość wskazania
2	AC	Napięcie lub prąd AC
3	DC	Napięcie lub prąd DC
4	AUTO	Automatyczny wybór zakresu - wybierany jest zakres o najlepszej rozdzielcości.
5	PC-LINK	Miernik jest w trybie transmisji danych.
6	NCV	Nie wykryto napięcia AC
7	h	Miernik w trybie Data Hold
8	REL	Miernik w trybie pomiarów względnych
9	MAX	Wyświetla dane max.
10	MIN	Wyświetla dane min.
11	—	Niski stan baterii
12	o	Tryb sprawdzania przejścia
13	→	Tryb badania diod
14	%C°F KMΩHz nµm FAV	Jednostki mierzonej wielkości
15	OL	Sygnal na wejściu za duży dla wybranego zakresu

POLSKI

2.3 Przyciski

2.3.1 SELECT

Zmienia na drugą funkcję.

1. W położeniu **$\Omega \downarrow\!\!\!$** i **$\diamond\!\!\!$**

przelącza między pomiarem oporności, badaniem diod i sprawdzaniem przejścia.

2. W położeniu **A mA μ A**

przelącza między pomiarem prądu DC i AC.

3. Opcja Power-up

Blokuje automatyczne włączanie przyrządu. Nacisnąć i przytrzymać przy włączonym mierniku.

2.3.2

Nacisnąć przycisk w celu wejścia w tryb Data Hold bądź wyjścia z niego. Nacisnąć i przytrzymać 2 sekundy, LED zaświeci się; ponowne przyciśnięcie i przytrzymanie przez 2 sekundy wyłączy tryb Data Hold i LED.

2.3.3 ZAKRES

Dla **V~, V \perp , A, mA i μ A**.

1. Nacisnąć przycisk ZAKRES celem wejścia w tryb ręcznego wyboru zakresu.

2. Nacisnąć przycisk ZAKRES, aby przejść kolejno przez zakresy dostępne dla wybranej funkcji (wielkości mierzonej).

3. Nacisnąć i przytrzymać przycisk ZAKRES na 2 sekundy, aby powrócić do automatycznego wyboru zakresu.

2.3.4 REL

1. Nacisnąć przycisk REL w celu wejścia w tryb pomiarów względnych. (Nie dotyczy Hz/Duty).

2. Nacisnąć i przytrzymać przycisk REL ponad 2 sekundy, aby wejść w tryb PCLINK.

2.3.5 Hz %

Dla **V~, A, mA i μ A**.

1. Nacisnąć przycisk celem uruchomienia licznika częstotliwości.

2. Nacisnąć ponownie celem wejścia w tryb duty (współczynnik obciążenia).

3. Nacisnąć ponownie, aby wyjść z trybu licznika częstotliwości.

2.3.6 MAX/MIN

Ten przycisk uruchamia pomiar wartości maksymalnej i minimalnej.

1. Nacisnąć przycisk celem wejścia w tryb Max/Min.

2. Nacisnąć ponownie; wyświetlacz LCD pokaże wartość maksymalną.

3. Nacisnąć ponownie; wyświetlacz LCD pokaże wartość minimalną.

4. Nacisnąć i przytrzymać przez 2 sekundy; miernik powróci do normalnego trybu pomiarowego.

(Nie dotyczy Hz/Duty i pojemności)

3. OPIS DZIAŁANIA

3.1 Funkcje

3.1.1 Tryb DATA HOLD

Tryb Data Hold zatrzymuje aktualizację wskazania wyświetlacza. Włączenie funkcji Data Hold w trybie automatycznego wyboru zakresu powoduje przełączenie miernika na ręczny wybór zakresu, jednak zakres w pełnej skali pozostaje ten sam. Funkcję Data Hold można wyłączyć zmieniając tryb pomiaru, naciskając przycisk ZAKRES bądź naciskając ponownie przycisk .

POLSKI

Wchodzenie i wychodzenie z trybu Data Hold:

1. Naciśnąć przycisk **[HOLD]** (krótko). Jeżeli wyświetlacz jest ustawiony na wartość prądu, wyświetla się H.
2. Drugie krótkie naciśnięcie spowoduje powrót miernika do trybu normalnego.

3.1.2 Ręczny i automatyczny wybór zakresu

Miernik ma opcję ręcznego i automatycznego wyboru zakresu.

- W trybie automatycznego wyboru zakresu miernik sam wybiera najlepszy zakres dla wykrytego na wejściu sygnału. Umożliwia to przełączanie punktów pomiaru bez konieczności resetowania zakresu.
- W trybie ręcznego wyboru zakresu użytkownik wybiera zakres pomiarowy. Umożliwia to zignorowanie automatycznego wyboru zakresu i zablokowanie miernika na danym zakresie.
- Domyślne ustawienie miernika to automatyczny wybór zakresu dla pomiaru wielkości, dla których występuje więcej niż jeden zakres. Kiedy miernik znajduje się w trybie automatycznego wyboru zakresu, na wyświetlaczu widać komunikat AUTO.

Wchodzenie w tryb ręcznego wyboru zakresu i wychodzenie z niego:

1. Naciśnąć przycisk ZAKRES. Miernik wejdzie w tryb ręcznego wyboru zakresu. Napis AUTO zniknie. Każde naciśnięcie przycisku ZAKRES spowoduje rozszerzenie zakresu. Po osiągnięciu zakresu najwyższego miernik przełączy się na zakres najniższy.

Wskazówka: Jeżeli zmienimy ręcznie zakres pomiarowy po wejściu w tryb Data Hold, miernik wyjdzie z tego trybu.

2. W celu wyjścia z trybu ręcznego wyboru zakresu należy naciśnąć i przytrzymać przycisk ZAKRES przez dwie sekundy. Miernik powróci do automatycznego wyboru zakresu i na wyświetlaczu pojawi się AUTO.

3.1.3 Układ oszczędzania baterii

Jeżeli miernik jest włączony, ale nie używany przez 15 minut, wejdzie w „tryb uśpienia”, a wyświetlacz zgaśnie.

W celu obudzenia przyrządu naciśnąć przycisk **[HOLD]** lub obrócić przełącznik obrotowy.

Aby zablokować „tryb „uśpienia”, należy podczas włączania miernika przytrzymać przycisk SELECT.

3.1.4 Tryb pomiarów względnych

Miernik wykonuje pomiary względne dla wszystkich wielkości oprócz częstotliwości.

Wchodzenie w tryb pomiarów względnych i wychodzenie z niego:

1. Po ustawieniu miernika na żądaną wielkość mierzoną przyłożyć przewody pomiarowe do obwodu, na którym będzie bazował przyszły pomiar.
2. Naciśnąć przycisk REL Δ , aby zapisać zmierzoną wartość, i uaktywnić tryb pomiarów względnych. Różnica między wartością odniesienia i odczytem po niej następującym jest wyświetlana na displayu.
3. Naciśnąć ponownie przycisk REL Δ celem przywrócenia normalnego działania miernika.

3.1.5 Pomiar TRUE RMS

Wszystkie wartości pomiarowe dla prądu zmiennego są wartościami TRUE RMS (true root-mean-square; wartość skuteczna).

Zakres częstotliwości to 1 kHz.

3.2 Wielkości mierzone

3.2.1 Pomiar napięcia AC i DC



Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, nie należy próbować mierzyć napięć, które mogłyby przekraczać 1000 V DC lub 1000 V rms AC.

Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, nie należy przekraczać między gniazdkiem masy (zera) i ziemią napięcia 1000 V DC lub 1000 V rms AC.

POLSKI

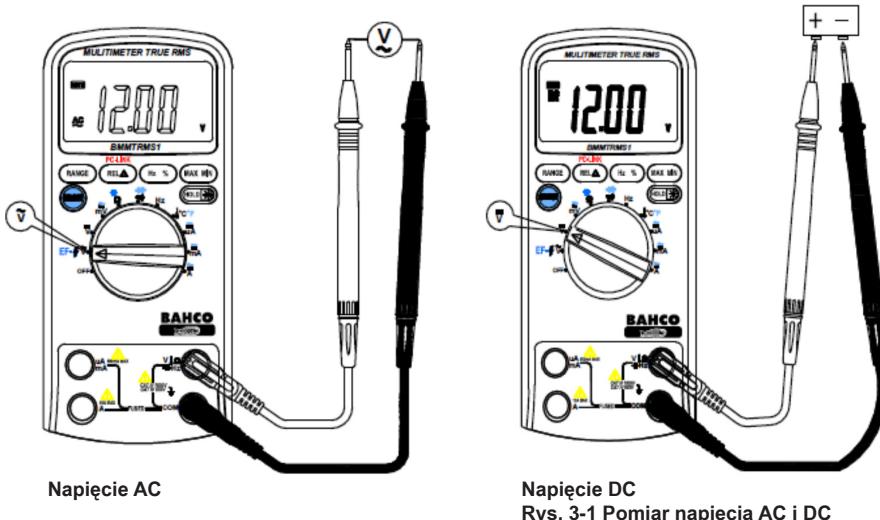
Zakresy napięcia miernika napięcia to 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V i 1.000 V.

W celu dokonania pomiaru napięcia AC lub DC (konfiguracja i podłączenie miernika jak pokazano na rys. 3-1) należy:

1. Ustawić przełącznik obrotowy na zakres DCV, ACV lub AC/DC mV.
2. Podłączyć przewody pomiarowe (czarny i czerwony) odpowiednio do gniazdek COM i V.
3. Podłączyć przewody pomiarowe do mierzonego obwodu.
4. Odczytać wartość pokazywaną na wyświetlaczu. W przypadku pomiaru DCV będzie wskazana także bieguność czerwonego przewodu względem czarnego.

Wskaźówka: Szczególnie na zakresie 600 mV może wystąpić niestabilność wskazań, nawet jeżeli przewody pomiarowe nie są wetknięte w gniazdku miernika.

Dla uzyskania większej dokładności przy pomiarze stałoprądowego offsetu napięcia AC należy zmierzyć najpierw napięcie zmienne. Należy zapamiętać zakres napięcia AC, następnie wybrać ręcznie zakres napięcia DC takim samym lub wyższym niż zakres AC. Zwiększy to dokładność pomiaru DC - przy założeniu, że układy zabezpieczenia wejścia są nieaktywne.



Napięcie DC
Rys. 3-1 Pomiar napięcia AC i DC

3.2.2 Pomiar oporności



Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, należy przed pomiarem oporności odłączyć od mierzonego obwodu zasilanie i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.

Zakresy pomiaru oporności to 600,0 Ω, 6,000 kΩ, 60,00 kΩ, 600,0 kΩ, 6,000 MΩ i 60,00 MΩ.

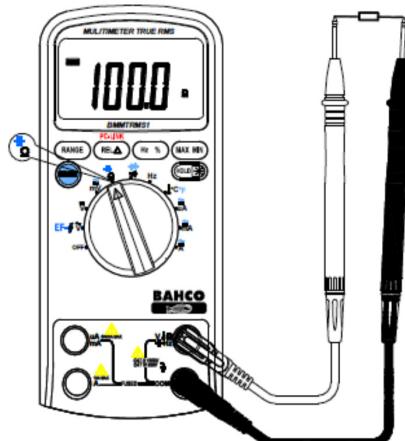
W celu dokonania pomiaru oporności (konfiguracja i podłączenie miernika jak pokazano na rys. 3-2) należy:

1. Ustawić przełącznik obrotowy na zakres $\Omega \downarrow\!\!\!$.
2. Podłączyć przewody pomiarowe (czarny i czerwony) odpowiednio do gniazdek COM i VΩ.
3. Podłączyć przewody pomiarowe do mierzonego obwodu i odczytać wartość pokazywaną na wyświetlaczu.

POLSKI

Kilka wskazówek dotyczących pomiaru oporności:

- Zmierzona wartość rezystancji opornika w układzie często różni się od jego rezystancji nominalnej. Wynika to stąd, że prąd pomiarowy przepływa przez wszystkie możliwe połączenia między końcówkami pomiarowymi
- Dla uzyskania najwyższej możliwej dokładności pomiaru niskich oporności należy przed pomiarom zewrzeć ze sobą końcówki pomiarowe i zapamiętać oporność przewodów. Po dokonaniu pomiaru należy odjąć oporność przewodów od zmierzonej wartości.
- Funkcja pomiaru oporności zapewnia napięcie wystarczające do przekroczenia bariery złącza tranzystora lub diody krzemowej w kierunku przewodzenia. Dla uniknięcia tego zjawiska do pomiarów oporności w układach nie należy stosować zakresu 60 MΩ.
- Na zakresie 60 MΩ odczyt miernika może ustabilizować się dopiero po kilku sekundach. Jest to normalne przy pomiarze dużych oporności.
- Przy otwartym wejściu miernika (nie jest podłączony żaden opornik) wyświetli się „OL” jako komunikat o wyjściu wartości mierzonej poza zakres.



Rys. 3-2 Pomiar oporności

3.2.3 Pomiar pojemności



Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, należy przed pomiarom pojemności odłączyć od mierzonego obwodu zasilanie i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe. Wykorzystać funkcję pomiaru napięcia DC do potwierdzenia, że kondensator jest rozładowany.

Zakresy pomiaru pojemności to 6,000 nF, 60,00 nF, 600,0 nF, 6,000 µF, 60,00 µF, 600,0 µF, 6,000 mF, 60,00 mF. W celu dokonania pomiaru pojemności (konfiguracja i podłączenie miernika jak pokazano na rys. 3-3) należy:

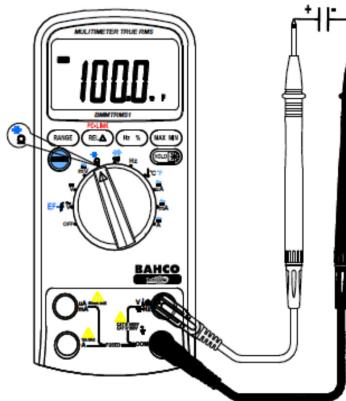
1. Ustawić przełącznik obrotowy na zakres $\Omega \text{ } \text{Hz}$.
2. Nacisnąć przycisk SELECT celem wybrania pomiaru pojemności
3. Podłączyć przewody pomiarowe (czarny i czerwony) odpowiednio do gniazdek COM i Hz .
4. Podłączyć przewody pomiarowe do mierzonego kondensatora i odczytać wartość pokazywaną na wyświetlaczu.

POLSKI

Kilka wskazówek dotyczących pomiaru pojemności:

- Przy dużych pojemnościach odczyt miernika może ustabilizować się dopiero po kilku/kilkudziesięciu sekundach (>30 s na zakresie 600,0 μF). Jest to normalne przy pomiarze dużych pojemności.
- Celem zwiększenia dokładności pomiaru pojemności poniżej 6 nF należy od wskazanej wartości odjąć pojemność miernika i przewodów.
- Poniżej 100 pF nie da się określić dokładności pomiaru.

Rys. 3-3
Pomiar pojemności



3.2.4 Sprawdzanie przejścia

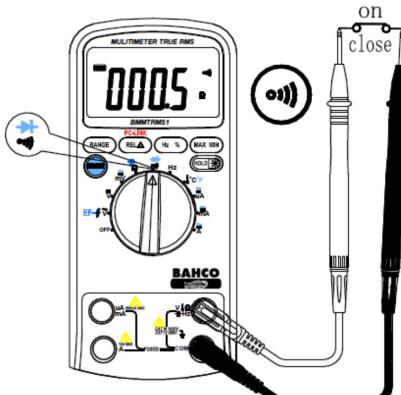


Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, należy przed sprawdzeniem przejścia odciąć od mierzonego obwodu zasilanie i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.

W celu dokonania sprawdzenia przejścia (konfiguracja i podłączenie miernika jak pokazano na rys. 3-4) należy:

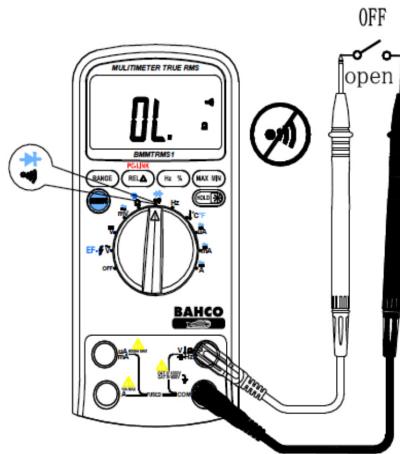
- Ustawić przełącznik obrotowy na zakresie $\ominus \oplus \rightarrow \ominus$.
- Podłączyć przewody pomiarowe (czarny i czerwony) odpowiednio do gniazdek COM i Ω .
- Podłączyć przewody pomiarowe do badanego obwodu.
- Jeżeli oporność badanego przewodu jest mniejsza niż 50 Ω , rozlegnie się ciągły pisk.

Wskazówka: Sprawdzanie przejścia służy do badania, czy dany obwód jest otwarty/zwarty.



POLSKI

Rys. 3-4
Sprawdzanie przejścia



3.2.5 Badanie diod

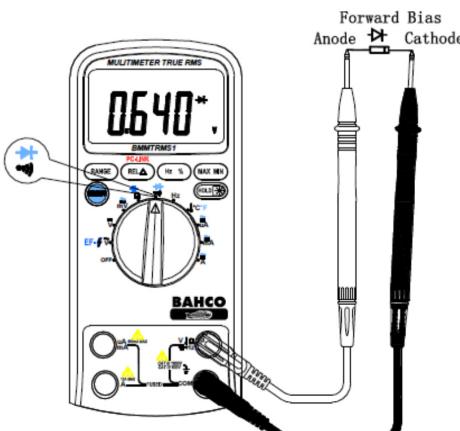


Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, należy przed badaniem diod odłączyć od mierzonego obwodu zasilanie i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.

W celu zbadania diody (konfiguracja miernika jak pokazano na rys. 3-5) należy:

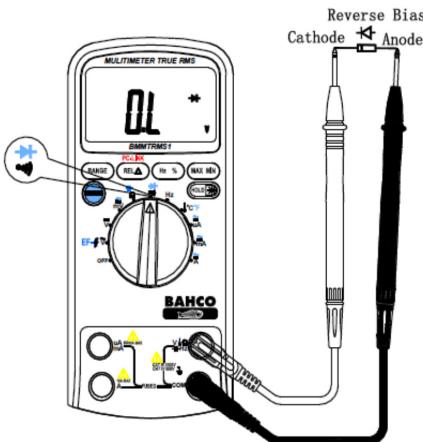
1. Ustawić przełącznik obrotowy na zakresie \leftrightarrow .
2. Nacisnąć przycisk SELECT celem wybrania funkcji Diode Test.
3. Podłączyć przewody pomiarowe (czarny i czerwony) odpowiednio do gniazdek COM i VΩ.
4. Celem zmierzenia napięcia na złączu półprzewodnika w kierunku przewodzenia należy podłączyć czerwony przewód pomiarowy do anody elementu, a czarny do jego katody.
5. Miernik pokaza przybliżone napięcie przewodzenia na złączu diody.

W obwodzie dobra dioda (Si) będzie wykazywała napięcie przewodzenia rzędu 0,5 V do 0,8 V. Na odczyt w kierunku zaporowym może jednak wpływać oporność innych fragmentów układu między końcówkami pomiarowymi.



POLSKI

Rys. 3-5
Badanie diody



3.2.6 Pomiar częstotliwości i współczynnika wypełnienia



Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, nie mierzyć częstotliwości sygnałów wysokonapięciowych (>1000 V).

Pomiaru częstotliwości lub współczynnika wypełnienia można dokonać podczas pomiaru napięcia lub prądu AC.

Aby zmierzyć częstotliwość lub współczynnik wypełnienia, należy:

1. Przy mierniku ustawionym na żądanej funkcję (napięcie lub prąd AC) nacisnąć przycisk Hz %.
2. Odczytać częstotliwość sygnału AC na wyświetlaczu.
3. Aby zmierzyć współczynnik wypełnienia, ponownie nacisnąć przycisk Hz %.
4. Odczytać procentowy współczynnik wypełnienia AC na wyświetlaczu.
5. Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu Hz.
6. Podłączyć przewody pomiarowe (czarny i czerwony) do gniazdek COM i Hz.
7. Podłączyć końcówki przewodów pomiarowych równolegle do mierzonego obwodu. Nie dotykać żadnych elementów przewodzących.
8. Podczas pomiaru częstotliwości nacisnąć jeden raz przycisk Hz %; miernik przejdzie do pomiaru współczynnika wypełnienia. Po ponownym naciśnięciu przycisku powróci do pomiaru częstotliwości.
9. Odczytać wynik bezpośrednio na wyświetlaczu.

Wskazówka: W otoczeniu o wysokim poziomie zakłóceń elektrycznych do pomiaru słabych sygnałów zaleca się stosować przewody ekranowane.

3.2.7 Pomiar temperatury



Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, między gniazdką °C i COM nie podawać napięcia większego niż 250 V DC lub 220 V rms AC.

Aby uniknąć porażenia prądem, nie używać przyrządu jeżeli występujące na mierzonej powierzchni napięcie przekracza 60 V DC lub 24 V rms AC.

Nie mierzyć temperatury w kuchenkach mikrofalowych (niebezpieczeństwo uszkodzenia lub spalenia przyrządu).

POLSKI

Aby zmierzyć temperaturę, należy:

1. Ustawić przełącznik obrotowy na zakres °C; wyświetlacz LCD będzie pokazywał aktualną temperaturę otoczenia.
2. Podłączyć termoelement typu 'K' do gniazdek COM i °C (można też użyć złącza wielofunkcyjnego (Multi Function Socket)) zwracając uwagę na właściwą biegunowość.
3. Przyłożyć termoelement do obiektu celem dokonania pomiaru.
4. Odczytać stabilne wskazanie na wyświetlaczu LCD.

3.2.8 Pomiar prądu



Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub obrażeń w razie przepalenia bezpiecznika, nigdy nie należy próbować mierzyć prądu w obwodach, w których po ich otwarciu potencjał względem ziemi jest większy niż 1000 V.

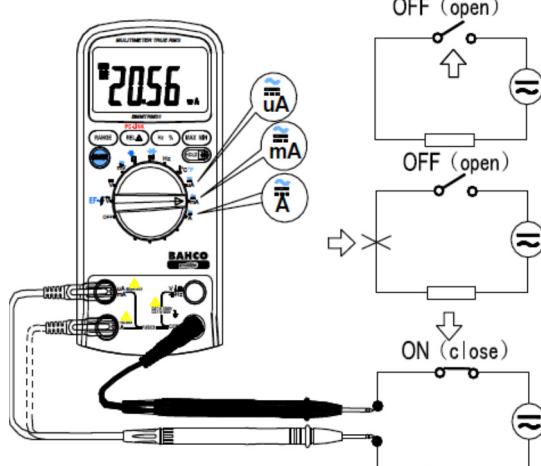
Aby uniknąć uszkodzenia miernika, należy przed pomiarami prądu sprawdzić bezpiecznik. Do pomiaru należy wykorzystać właściwe gniazdko miernika oraz jego właściwą funkcję i zakres. Nigdy nie należy podłączać końcówek pomiarowych równolegle do ob. wodu ani jego komponentów, jeżeli przewody pomiarowe są wtekinie w gniazdko do pomiaru prądu.

Zakresy pomiaru prądu to 600,0 µA, 6000 µA, 60,00 mA, 600,0 mA, 6,000 A i 10,00 A.

W celu dokonania pomiaru prądu (konfiguracja i podłączenie miernika jak pokazano na rys. 3-6), należy:

1. Wyłączyć zasilanie obwodu. Rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.
2. Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu µA, mA lub A.
3. Naciśnąć przycisk SELECT celem wybrania trybu pomiaru DCA lub ACA.
4. Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdko COM, a czerwony do gniazdko mA, jeżeli prąd nie ma przekroczyć 600 mA. Dla wartości prądu do 10 A należy czerwony przewód podłączyć do gniazdka A.
5. Przerwać obwód, któryma ma być mierzony prąd.
6. Włączyć zasilanie obwodu i odczytać wskazanie wyświetlacza. Zwrócić uwagę na jednostki znajdujące się po prawej stronie wyświetlacza (µA, mA lub A). Jeżeli pojawi się wskazanie „OL”, oznacza to, że miernik należy przełączyć na wyższy zakres.
7. Wyłączyć zasilanie obwodu i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe. Odłączyć miernik i przywrócić obwód do pierwotnego stanu.

Rys. 3-6
Pomiar prądu



POLSKI

3.2.9 NCV (Non-Contact Voltage detect / bezstykowe wykrywanie napięcia)

Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu ACV / EF- w celu przejścia w tryb NCV nacisnąć przycisk SELECT. Przybliżyć pole pomiarowe EF do przewodu lub gniazda z prądem AC. W razie obecności napięcia zmiennego rozlegnie się sygnał brzęczyka, a na displayu wyświetli się symbol “-”.

Najniższe wykrywane napięcie to ok. 50 V 50/60 Hz.

Jeżeli wykryto napięcie AC, display LCD wyświetla EF. Wyświetlacz pokazuje ‘ - ' / -- ' / --- ' / ---- ’ - od sygnału słabego do silnego.

Opisana funkcja zależy od modelu miernika.

3.2.10 Połączenie z PC

Miernik ma szeregowe wyjście danych. Za pomocą złącza USB można go podłączyć do komputera PC, co pozwala nagrywać, analizować, przetwarzać i drukować zmierzone wartości. Przed wykorzystaniem tej funkcji należy zainstalować na PC oprogramowanie PC-Link i sterownik USB.

Nacisnąć przycisk REL  i przytrzymać przez ponad 2 sekundy; miernik wejdzie w tryb PC-Link, na wyświetlaczu pojawi się symbol "PC-LINK". Szeregowe wyjście danych jest teraz aktywne.

Kiedy aktywna jest funkcja PCLINK, funkcja Auto power off (automatyczne wyłączanie miernika) jest zablokowana.

INSTRUKCJA OBSŁUGI PC-LINK SOFT

1. Przed wykonaniem jakiegokolwiek pomiaru należy upewnić się, że umieszczone na załączonym do przyrządu dwa pliki Install USB driver i Install software/RUN zostały pomyslnie zainstalowane na PC.
2. Połączyć OPTICAL PORT miernika i port USB komputera kablem USB.
3. Uruchomić oprogramowanie PC-LINK, nacisnąć przycisk Start.
4. Nacisnąć przycisk REL  i przytrzymać przez ponad 2 sekundy; miernik wejdzie w tryb PC-Link, na wyświetlaczu pojawi się symbol "PC-LINK". Szeregowe wyjście danych jest teraz aktywne.
Po rozpoznaniu przez komputer kabla USB możemy obejrzeć go w Managerze urządzeń wykonując następujące kroki:
 - Kliknąć prawym przyciskiem myszy ikonę Mój Komputer na pulpicie Windows, a następnie ikonę Właściwości.
 - Kliknąć zakładkę Sprzęt i Manager urządzeń.
- Przewijać listę zainstalowanych urządzeń aż do pozycji Porty (Com i LPT). Kliknąć plus (+), co spowoduje wyświetlenie zainstalowanych portów. Jeżeli nie wystąpiły błędy, ukaże się USB na Serial COM Port (COM x). COM x to właściwy port; x jest konkretną liczbą.
5. Oprogramowanie PC-LINK pokaże teraz synchronizowane dane bądź wykres na interfejsie PC.
6. W celu zablokowania funkcji PCLINK nacisnąć przycisk REL  i przytrzymać przez ponad 2 sekundy.

4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

4.1 Dane ogólne

Warunki środowiskowe:

1000V CAT III i 600V CAT IV

Stopień zanieczyszczenia: 2

Wysokość nad poziomem morza < 2000 m

Temperatura pracy: 0~40°C, 32°F~122°F (<80% RH, <10°C bez skraplania)

Temperatura przechowywania: -10~60 °C, 14°F~140°F(<70% RH, z usuniętą baterią)

Współczynnik temperaturowy: 0,1x(wyspecyfikowana dokładność) °C(<18°C lub >28°C)

Max. napięcie między zaciskami i ziemią: 1000 V AC rms lub 1000 V DC

Bezpiecznik: μA i mA: F 0,63 A / 1000 V, Ø 10,3x38; A: F 10 A / 1000 V Ø 10,3x38.

Częstotliwość próbkowania: 3 s⁻¹ dla danych cyfrowych.

Wyświetlacz: 3 5/6 cyfr, LCD. Automatyczne wskazanie funkcji i symboli.

**BMMTRS1**

POLSKI

Wybór zakresów: automatyczny i ręczny.

Wskazanie przekroczenia zakresu: na wyświetlaczu ukazuje się symbol „OL”.

Wskazanie niskiego stanu baterii: jeżeli napięcie baterii jest niższe niż wymagane do prawidłowej pracy, na wyświetlaczu ukazuje się symbol „”.

Wskazanie biegunkowości: “—” wyświetlane automatycznie.

Źródło zasilania: 9V .

Typ baterii: 6F22.

Wymiary: 190(L)x90(W)x40(H) mm.

Ciężar: ok. 500 g (z baterią).

4.2 Specyfikacja pomiarów

Podana dokładność obowiązuje przez jeden rok od momentu kalibracji dla temperatur pracy 18°C do 28°C i względnej wilgotności powietrza poniżej 80%.

Specyfikacja dokładności ma postać: \pm (% wartości odczytu + liczba najmniej ważnych cyfr).

4.2.1 Napięcie DCV

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600mV	0,1mV	$\pm(0,5\% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(0,8\% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$
600V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1,0\% \text{ odczytu} + 2 \text{ cyfry})$

ACV

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600mV	0,1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(1,0\% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$
600V	100mV	
750V	1V	$\pm(1,5\% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$

Powyższe dokładności są gwarantowane w przedziale 5%~100% pełnego zakresu.

Miernik RMS ma wartość resztkową w granicach 10 zliczeń, jeżeli przewody są zwarte; nie ma to jednak wpływu na dokładność pomiaru.

1. Zakres częstotliwości dla ACV: 40 Hz ~ 400 Hz.
2. Odpowiedź dla ACV: pomiar RMS, skalibrowany w rms dla przebiegu sinusoidalnego.
3. Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 1000 V DC lub 1000 V AC rms.
4. Impedancja wejściowa (nominalna): napięcie DC: >10 MΩ; napięcie AC: >10 MΩ.

POLSKI
4.2.2 Częstotliwość sygnału cyfrowego (1 Hz - 1 MHz)

Zakres	Rozdzielcość	Dokładność
99,99Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% \text{ odczytu} + 3 \text{ cyfry})$
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	
99,99kHz	0,01kHz	
999,9kHz	0,1kHz	

Częstotliwość liniowa (6 Hz ~ 10 kHz)

Zakres	Rozdzielcość	Dokładność
99,99Hz	0,01 Hz	$\pm(0,05\% \text{ odczytu} + 8 \text{ cyfr})$
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	
Powyższe dokładności są gwarantowane w przedziale 10% ~ 100% pełnego zakresu.		

4.2.3 Oporność

Zakres	Rozdzielcość	Dokładność
600,0Ω	0,1Ω	$\pm(0,5\% \text{ odczytu} + 3 \text{ cyfry})$
6,000kΩ	1Ω	
60,00kΩ	10Ω	
600,0kΩ	100Ω	
6,000MΩ	1kΩ	
60,00MΩ	10kΩ	$\pm(1,5\% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$

4.2.4 Badanie diod

Zakres	Rozdzielcość	Warunki pomiaru
1 V	0,001V	Prąd DC w kierunku przewodzenia ok. 1 mA. Napięcie wsteczne DC ok. 1,5 V.

POLSKI
4.2.5 Sprawdzanie przejścia

Zakres	Rozdzielcość	Warunki pomiaru
600Ω	0,1Ω	Napięcie w otwartym obwodzie: ok. 0,5 V

OPIS: przyrząd piszczy przy oporności ≤50Ω

4.2.6 Pojemność

Zakres	Rozdzielcość	Dokładność
6nF	1pF	±(5,0% odczytu + 20 cyfr)
60nF	10pF	±(3,0% odczytu + 20 cyfr)
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	± (5,0% odczytu + 10 cyfr)
600μF	100nF	
6mF	1μF	±(5,0% odczytu + 20 cyfr)

4.2.7 Temperatura

Zakres	Rozdzielcość	Dokładność
-200~0 °C	1 °C	±(5.0% odczytu + 4 °C)
0~400 °C		±(2.0% odczytu + 3 °C)
400~1200 °C		±(2.0% odczytu + 2 °C)

Uwaga: specyfikacja nie uwzględnia błędów termoelementu.

4.2.8 Prąd

Zakres	Rozdzielcość	Dokładność
600μA	0,1μA	±(1,5% odczytu + 3 cyfry)
6000μA	1μA	
60mA	0,01mA	±(1,5% odczytu + 3 cyfry)
600mA	0,1mA	
6A	1mA	±(1,5% odczytu + 5 cyfr)
10A	10mA	

POLSKI

ACA

Zakres	Rozdzielcość	Dokładność
600 µA	0,1 µA	
6000 µA	1 µA	±(1,8% odczytu + 5 cyfr)
60mA	0,01 mA	
600mA	0,1 mA	±(1,8% odczytu + 5 cyfr)
6A	1 mA	
10A	10mA	±(3,0% odczytu + 8 cyfr)

Powyższe dokładności są gwarantowane w przedziale 5%~100% pełnego zakresu.

Miernik RMS ma wartość resztkową w granicach 10 zliczeń, jeżeli przewody są zwarte; nie ma to jednak wpływu na dokładność pomiaru.

1. Zakres częstotliwości dla ACA: 40 Hz - 400 Hz
2. Zabezpieczenie przed przeciążeniem: bezpiecznik F 10 A / 1000 V dla zakresu 10 A
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: bezpiecznik F 0,63 A / 1000 V dla zakresów µA i mA
3. Max. prąd wejściowy: 600 mA DC lub 600 mA AC rms dla zakresów µA i mA,
10 A DC lub 10 A AC rms dla zakresu 10 A
4. Dla pomiarów >6 A, 15 sekund ON na każde 10 minut; powyżej 10 A bez specyfikacji.

5. UTRZYMANIE I KONSERWACJA

W tym rozdziale podano podstawowe informacje związane z utrzymaniem i konserwacją przyrządu wraz z instrukcją wymiany bezpieczników i baterii.

Nie posiadając odpowiednich kwalifikacji oraz informacji dotyczących kalibracji, testu działania i serwisu nie należy podejmować prób napraw/servisowania przyrządu.

5.1 Utrzymanie i konserwacja - ogólnie



Aby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia przyrządu, nie dopuszczać do dostania się wody do obudowy. Przed otwarciem obudowy odłączyć przewody pomiarowe i wszelkie sygnały wejściowe.

Od czasu do czasu należy przetrzeć obudowę przyrządu miękką ściereczką z łagodnym środkiem do mycia.
Nie używać środków ściernych ani rozpuszczalników.

Zabrudzone lub wilgotne gniazdko przyłączeniowe mogą mieć wpływ na odczyt.

Czyszczenie gniazdek:

Wylączyć miernik i odłączyć wszystkie przewody pomiarowe.

Potrząsać miernikiem wysypane ew. zabrudzenia znajdujące się w gniazdach.

Świeży wacik nasączyć środkiem czyszcząco-oliwującym (np. WD-40).

Przetrzeć wacikiem każde z gniazdek. Środek oliwujący zabezpieczy gniazdko przed zabrudzeniem związanym z wilgocią.

POLSKI

5.2 Wymiana bezpieczników



Przed wymianą bezpieczników należy odłączyć przewody pomiarowe i inne połączenia z badanym obwodem. Dla uniknięcia uszkodzenia przyrządu i obrażeń należy stosować tylko bezpieczniki o podanej specyfikacji.

1. Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu OFF.
2. Odłączyć od gniazdek przewody pomiarowe i inne.
3. Za pomocą śrubokrętu odkręcić cztery śruby znajdujące się na tylnej ściance obudowy.
4. Zdjąć tylną ściankę obudowy miernika.
5. Usunąć bezpiecznik delikatnie uwalniając jego jeden koniec, a następnie wysuwając go z uchwytu.
6. Stosować bezpieczniki zamienne tylko o wyspecyfikowanych wartościach: F 0,63 A / 1000 V Ø10,3x38 i F 10 A / 1000 V Ø10,3x38
7. Złożyć tylną ściankę obudowy i dokręcić śruby.

5.3 Wymiana baterii



*Aby uniknąć błędnych odczytów, które mogłyby doprowadzić do porażenia prądem lub obrażeń, należy baterię wymienić, skoro tylko pojawi się wskaźnik baterii (■■■).
Przed wymianą baterii należy odłączyć przewody pomiarowe i inne od mierzonego obwodu, wyłączyć miernik i wyjąć przewody pomiarowe z gniazdek miernika.*

1. Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu OFF.
2. Odłączyć od gniazdek przewody pomiarowe i inne.
3. Za pomocą śrubokrętu odkręcić dwie śruby pokrywki pojemnika na baterię.
4. Zdjąć pokrywkę.
5. Wyjąć zużytą baterię.
6. Włożyć nową baterię 9 V (6F22).
7. Złożyć z powrotem pokrywkę i dokręcić śruby.

6. WYPOSAŻENIE

Do miernika dołączone są następujące elementy wyposażenia:

Instrukcja obsługi	jedna sztuka
Przewód pomiarowy z zaciskiem 10 A	jedna sztuka
Przewód pomiarowy ze szpikulcem 10A	jedna sztuka
Przewód termoelementu typ "K"	jedna sztuka
Przewód USB	jedna sztuka
Oprogramowanie PC-Link + instrukcja obsługi - CD	jedna sztuka

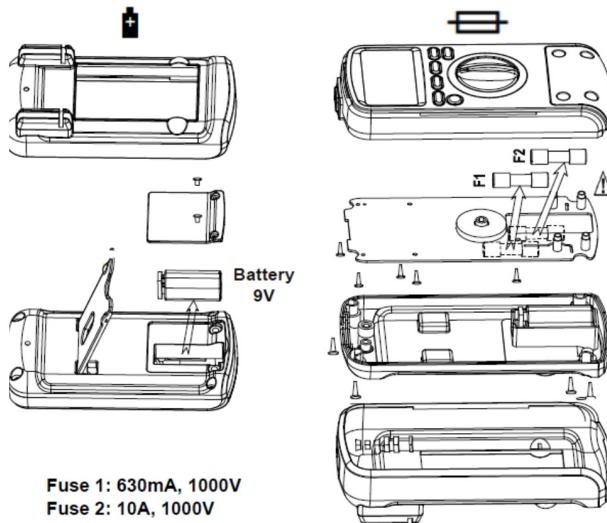
POLSKI

WYMIANA BATERII I BEZPIECZNIKA

OSTRZEŻENIE

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, obrażeń lub uszkodzenie miernika: Stosować wyłącznie bezpieczniki o określonym natężeniu, przerwaniu, napięciu i prędkości.

Wymień baterię, gdy tylko pojawi się wskaźnik niskiego poziomu baterii 



SLOVENSKÝ

Obsah

1.	VŠEOBECNÉ POKYNY	203
1.1	Preventívne bezpečnostné opatrenia	203
1.1.1	Úvod	203
1.1.2	Pri používaní	203
1.2	Použité symboly a ich význam	204
1.3	Pokyny	205
2.	OPIS	205
2.1	Oboznámenie sa s prístrojom	205
2.2	LCD displej	206
2.3	Tlačidlá	207
3.	OPIS FUNKCÍ	207
3.1	Základné funkcie	207
3.1.1	Režim DATA HOLD (podržania hodnoty)	207
3.1.2	Režim manuálneho a automatického nastavovania rozsahu	208
3.1.3	Šetriť batérie	208
3.1.4	Režim relatívneho merania	208
3.1.5	Meranie skutočnej efektívnej hodnoty (RMS)	208
3.2	Funkcie merania	208
3.2.1	Meranie striedavých (AC) a jednosmerných (DC) napäti	208
3.2.2	Meranie odporu	209
3.2.3	Meranie kapacity	210
3.2.4	Kontrola kontinuity	211
3.2.5	Test diód	212
3.2.6	Meranie frekvencie	213
3.2.7	Meranie teploty	213
3.2.8	Meranie prúdu	214
3.2.9	Bezdobjková detekcia napäťia (NCVhEF)	215
3.2.10	Pripojenie k počítaču	215
4.	TECHNICKÉ PARAMETRE	215
4.1	Celkové parametre	215
4.2	Parametre merania	216
4.2.1	Meranie napäťia	216
4.2.2	Meranie frekvencie	217
4.2.3	Meranie odporu	217
4.2.4	Test diód	217
4.2.5	Kontrola kontinuity	218
4.2.6	Meranie kapacity	218
4.2.7	Meranie teploty	218
4.2.8	Meranie prúdu	218
5.	ÚDRŽBA	219
5.1	Celková údržba	219
5.2	Výmena poistky	220
5.3	Výmena batérie	220
6.	PRÍSLUŠENSTVO	220

SLOVENSKÝ

1. VŠEOBECNÉ POKYNY

Tento prístroj splňa požiadavky normy IEC 61010-1: 2001 a normy CAT III 1000 V a CAT VI 600 V o prepäti (pozri technické parametre).

Aby vám prístroj slúžil čo najlepšie, pozorne si prečítajte tento návod na používanie a dodržiavajte všetky v ňom uvedené podrobne preventívne bezpečnostné predpisy.

Význam medzinárodných symbolov, použitých na multimeteri a v tomto návode na používanie je vysvetlený v kapitole 1.2.

1.1 Preventívne bezpečnostné opatrenia

1.1.1 Úvod

- Kedže možnosti prechodného vysokého prepätiu v súčasných energetických sieťach narastá, na elektrické testovacie zariadenia sa dnes kladú omnoho väčšie požiadavky. Prechodné javy v elektrických systémoch (elektrických sieťach, prúdových odbočkách) stojia za sériou nehôd, ktoré môžu vyústíť do vážnych úrazov osôb. Pre vašu ochranu pred prechodnými javmi, integrálou vlastnosťou testovacích zariadení musí byť ich bezpečnosť.

Kategória prepätiá	V čom	Príklady
CAT I	Elektronika	<ul style="list-style-type: none"> Chránené elektronické zariadenia. Zariadenia, pripojené ku (zdrojovým) okruhom, v ktorých boli vykonané opatrenia pre obmedzenie krátkodobého prepäti na prijateľne nízku úroveň. Lubovoľný, nízkoenergetický zdroj, odvodený z transformátora s vysokým odporom vinutia, ako napríklad vysokonapäťová časť v kopírke.
CAT II	Spotrebiče, pripojené ku jednofázovej zásuvke	<ul style="list-style-type: none"> Elektrospotrebiče, elektrické ručné náradie a iné spotrebiče, používané v domácnosti. Zásuvkové okruhy a okruhy s dlhými odbočkami. Zásuvky vo vzdialenosťi nad 10 metrov (30 stôp) od zdroja CAT III. Zásuvky vo vzdialenosťi nad 20 metrov (60 stôp) od zdroja CAT IV.
CAT III	Trojfázový rozvod, vrátane jednofázového komerčného osvetlenia	<ul style="list-style-type: none"> Pevne nainštalované zariadenia, ako spínane a viacfázové motory. Zberné a napájacie rozvody v priemyslových prevádzkach. Napájacie rozvody a rozvody s krátkymi odbočkami, zariadenia s rozvodnými skriňami. Systémy osvetlenia vo veľkých objektoch. Zásuvky spotrebičov s krátkymi pripojkami k domovým prípojkám.
CAT IV	Trojfázová pripojka z verejného rozvodu, všetky vonkajšie vedenia	<ul style="list-style-type: none"> Týka sa „pôvodu inštalácie“; t. j. kde je vyhotovená nízkonapäťová pripojka k rozvodu elektrickej energie. Elektromery, hlavné zariadenia s nadprúdovou ochranou. Vonkajšie a domové prípojky, domové prípojky zo stĺpov do domov, tok medzi elektromerom a panelom. Nadzemné vedenie do samostatnej budovy, podzemné vedenie do studňového čerpadla.

- Používateľ pri práci s týmto multimeterom musí dodržiavať všetky nasledujúce bezpečnostné opatrenia:
 - Ochrana proti ohrozeniam elektrickým prúdom.
 - Ochrana multimetra proti nesprávnemu používaniu.
- V záujme vlastnej bezpečnosti používajte iba meracie sondy, dodávané s multimeterom. Pred používaním skontrolujte ich stav.

1.1.2 Pri používaní

- Ak sa multimeter používa v blízkosti zariadení, vyžarujúcich šum, je potrebné zohľadniť, že displej môže byť nestabilný alebo môže zobrazovať hrubé chyby.
- Poškodený multimeter alebo meracie vodiče nepoužívajte.
- Multimeter používajte iba na účely, uvedené v tomto návode na používanie; ochrana multimetra sa v opačnom prípade môže poškodiť.
- Pri práci v blízkosti holých vodičov alebo zbermých lišť buďte extrémne opatrní.

SLOVENSKÝ

- Multimeter nepoužívajte v blízkosti horľavých plynov, výparov alebo prachu.
- Funkciu multimetra preverte odmeraním známeho napäťia.
- Multimeter nepoužívajte, ak sa správa podozrivo. Ochrana sa môže poškodiť. V prípade pochybností nechajte multimeter skontrolovať.
- Pri vašich meraniach používajte správne svorky, funkcie a rozsahy.
- Ak rozsah meranej hodnoty nepoznáte, skontrolujte, či je na multimeteri pre danú veličinu nastavená najvyššia možná hodnota, alebo kde to je možné, použite režim automatického nastavenia rozsahu.
- Aby sa zabránilo poškodeniu multimetra, neprekračujte maximálne hodnoty vstupných veličín, uvedené v tabuľkách technických parametrov multimetra.
- Ak je multimeter pripojený k meranému okruhu, nepoužijtých svoriek sa nedotýkajte.
- Pri práci s efektívnymi hodnotami napäťia nad 60 V= alebo 30 V~ budete opatrní. Tieto napäťia sú nebezpečné.
- Pri používaní sond, sondy držte za chráničmi prstov.
- Pri pripájaní najprv k testovanému vedeniu pripojte čierny vodič (zem) a až potom červený na vodič pod napäťím; pri odpájaní vodičov postupujte v opačnom poradí.
- Pred zmenou funkcií multimetra najprv vodiče multimetra odpojte od meraného okruhu.
- Pri všetkých funkciách pre jednosmerné napäťia, vrátane manuálneho alebo automatického nastavovania rozsahu, na zabránenie riziku poškodenia multimetra alebo úrazu, najprv preverte prítomnosť striedavých napätií použitím funkcií pre striedavé napäťia. Potom si zvolte rozsah jednosmerného napäťia, ktorý je rovnaký alebo väčší ako rozsah striedavého napäťia.
- Pred meraním odporov, kontinuity, diód alebo kapacity, odpojte napájanie okruhu a všetky vysokonapäťové kondenzátory vypnite.
- Merania odporov alebo kontinuity nikdy nevykonávajte na okruchoch pod napäťím.
- Pred meraním prúdu, skontrolujte poistku multimetra a pred pripojením multimetra k okruhu vypnite napájanie okruhu.
- Pri oprávach televízorov alebo pri meraniach na spínanych okruchoch, nezabúdajte, že napäťové impulzy s vysokou amplitúdou v meraných bodech môžu multimeter poškodiť. Používajte TV filter, ktorý takéto impulzy stlmi.
- Na napájanie multimetra používajte iba batériu 6F22, správne vloženú do priečrucky na batériu.
- Akonáhle sa zobrazí indikátor stavu batérie (■), batériu vymeňte. Multimeter pri vyčerpanej batérii môže zobrazovať skreslené výsledky merania, ktoré môžu viesť ku úrazu elektrickým prúdom.
- S multimetrom nemerajte napäťia nad 1000 V na inštaláciach kategórie III alebo 600 V na inštaláciach kategórie IV.
- Pri meraniach v režime REL sa na displeji zobrazí symbol „REL“. Postupujte opatrné, pretože môže byť prítomné nebezpečné napätie.
- Multimeter nepoužívajte bez krytu alebo s čiastočne odstráneným krytom.

1.2 Použité symboly a ich význam

Symbole, používané v tomto návode a na prístroji:

	Pozor: vzťahuje sa na návod na používanie. Nesprávne používanie môže viesť k poškodeniu prístroja alebo jeho časťí.
	AC (striedavý prúd)
	DC (jednosmerný prúd)
	AC alebo DC

	Uzemnenie
	Dvojitá izolácia
	Poistka
	Späňa smernice Európskej únie

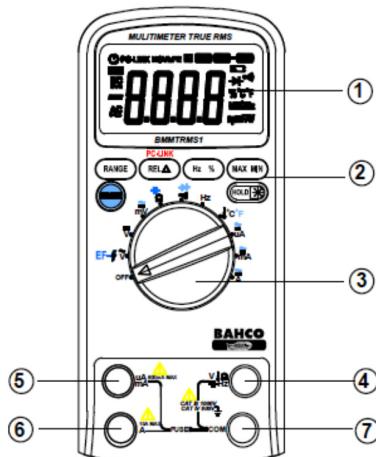
SLOVENSKÝ
1.3 Pokyny

- Meracie vodiče pred otvorením krytu multimetra alebo priehradky na batérie odpojte.
- Pri opravách multimetra používajte iba uvedené náhradné diely.
- Pred otvorením multimetra, multimeter vždy odpojte od všetkých zdrojov elektrického prúdu a presvedčte sa, že nie ste nabitý statickým nábojom, ktorý môže zničiť súčasti multimetra.
- Všetky nastavenia, údržbu alebo opravy, ktoré sa musia vykonávať pod napäťom, smie vykonávať iba príslušne kvalifikovaný personál pri zohľadnení všetkých pokynov v tomto návode na používanie.
- „Kvalifikovaný pracovník“ je pracovník, ktorý pozná inštaláciu, konštrukciu a funkcie multimetra a príslušné riziká. Je školený a oprávnený napájať a odpájať okruhy a zariadenie v súlade s platnými postupmi.
- Pri otvorení multimetra nezabúdajte, že niektoré jeho kondenzátory aj po vypnutí multimetra môžu obsahovať nebezpečný potenciál.
- V prípade zistenia akejkoľvek poruchy alebo abnormálnej reakcie, multimeter vypnite a nepoužívajte ho, kým sa neskontroluje.
- Ak multimeter nebudete požívať dlhšiu dobu, batériu z neho vyberte a neodkladajte ho na miestach s vysokou teplotou alebo vlhkosťou.

2. OPIS
2.1 Oboznámenie sa s prístrojom

Čelný panel multimetra je zobrazený na obr. 2-1, význam jednotlivých prvkov je nasledujúci:

- ① LCD displej
Slúži na zobrazovanie výsledkov meraní a rôznych symbolov.
- ② Tlačidlá
Tlačidlá na ovládanie funkcií multimetra.
- ③ Otocný prepínač
Slúži na výber funkcií merania.
- ④ V Ω Hz
Otvor pre pripojenie červeného meracieho vodiča na meranie napäť, odporov, kapacit, frekvencii, teplôt a na meranie kontinuity a diód.
- ⑤ $\mu A/mA$
Otvor pre pripojenie červeného meracieho vodiča na meranie μA a mA .
- ⑥ A
Otvor pre pripojenie červeného meracieho vodiča na meranie prúdov 6 A a 10 A.
- ⑦ COM
Otvor pre pripojenie čierneho meracieho vodiča ako spoločnej referencie.


Obr. 2-1

SLOVENSKÝ
2.2 LCD displej

Obr. 2-2

LCD displej na obr. 2-2 znázorňuje displej so všetkými symbolmi, ktorých význam je uvedený v tabuľke 1:

Č.	Symbol	Význam
1	—	Označuje záporné hodnoty.
2	AC	Označuje striedavé (AC, ~) napätie alebo prúd.
3	DC	Označuje jednosmerné (DC, =) napätie alebo prúd.
4	AUTO	Multimeter je v režime automatického rozsahu, v ktorom prístroj automaticky zvolí rozsah s najlepším rozlišením.
5	PC-LINK	Multimeter je v režime prenosu dát do počítača.
6	NCV	Bezdotyková detekcia striedavého napäťia.
7	H	Multimeter je v režime podržania hodnoty.
8	REL	Multimeter je v režime relativných meraní.
9	MAX	Zobrazenie maximálnej hodnoty.
10	MIN	Zobrazenie minimálnej hodnoty.
11	—	Indikácia stavu vyčerpania batérie.
12	—	Multimeter je v režime kontroly kontinuity.
13	—	Multimeter je v režime testovania diód.
14	%C°F° KMΩHz num FAV	Jednotky merania.
15	OL	Tento symbol znamená, že vstup prekračuje zvolený rozsah.

SLOVENSKÝ
2.3 Tlačidlá
2.3.1 SELECT (VÝBER)

Prepnutie na druhú funkciu.

1. V polohe **$\Omega \parallel$** a **$\circ \parallel$**

Prepiňanie medzi meraním odporov, testom diód a kontrolou kontinuity.

2. V polohe **A mA μA**

Prepiňanie medzi jednosmerným a striedavým prúdom.

3. Stále zapnutý

Vypnutie automatického vypínania multimetra. Toto tlačidlo pri zapínaní multimetera podržte stlačené.

2.3.2

Tlačidlo stlačte pre zapnutie alebo vypnutie režimu podržania hodnoty. Pri stlačení a podržaní tlačidla 2 sekundy sa podsvietenie displeja zapne, pri opakovanej stlačení a podržaní tlačidla 2 sekundy sa podsvietenie displeja vypne.

2.3.3 RANGE (ROZSAH)

Pri meraní **V~, V---**, **A**, **mA** a **μA** .

1. Pre vstup do režimu manuálneho rozsahu stlačte tlačidlo RANGE (ROZSAH).

2. Pre prechádzanie rozsahmi, dostupnými pre zvolenú funkciu, stlačte tlačidlo RANGE (ROZSAH).

3. Pre návrat do režimu automatického rozsahu stlačte RANGE a podržte ho stlačené 2 sekundy.

2.3.4 REL \triangle

1. Pre vstup do a odchod z režimu relatívnych meraní stlačte tlačidlo REL \triangle (okrem merania Hz/zaťaženia).

2. Pre prepnutie do režimu PCLINK (pripojenie k počítaču), tlačidlo REL \triangle stlačte a podržte stlačené viac než 2 sekundy.

2.3.5 Hz %

Pri meraní **V~, A, mA** a **μA** .

1. Tlačidlo stlačte na spustenie počítadla frekvencie.

2. Pre prepnutie do režimu koeficientu zaťaženia tlačidlo opäť stlačte.

3. Pre opustenie režimu počítadla frekvencie tlačidlo opäť stlačte.

2.3.6 MAX/MIN

Toto tlačidlo slúži na meranie maximálnej a minimálnej hodnoty.

1. Pre vstup do režimu MAX/MIN toto tlačidlo stlačte.

2. Po opakovanej stlačení tohto tlačidla sa na LCD displeji zobrazí maximálna hodnota.

3. Po opakovanej stlačení tohto tlačidla sa na LCD displeji zobrazí minimálna hodnota.

4. Po stlačení a podržaní tohto tlačidla stlačeného dve sekundy sa multimeter vráti do režimu normálneho merania (okrem merania Hz/zaťaženia a kapacity).

3. OPIS FUNKCIÍ
3.1 Základné funkcie
3.1.1 Režim DATA HOLD (podržania hodnoty)

Režim podržania hodnoty umožňuje zastaviť aktualizáciu displeja. Zapnutie funkcie pre podržanie hodnoty v režime automatického rozsahu umožňuje prepnutie multimetera do režimu manuálneho rozsahu, avšak rozsah celej stupnice ostane rovnaký. Funkciu podržania hodnoty možno zrušiť zmenou režimu merania, stlačením tlačidla RANGE (ROZSAH), alebo opakováním stlačenia tlačidla **HOLD**.

SLOVENSKÝ

Vstup a opustenie režimu podržania hodnoty:

1. Stlačte tlačidlo  (krátke stlačenie). Aktuálna hodnota na displeji sa zmrazí, na displeji sa zobrazí H.
2. Druhým krátkym stlačením tlačidla sa multimeter vráti do normálneho režimu merania.

3.1.2 Režim manuálneho a automatického nastavovania rozsahu

Multimeter má možnosť ako manuálneho, tak i automatického nastavenia rozsahu.

- V režime automatického nastavenia rozsahu multimeter automaticky zvolí najlepší rozsah pre zistený vstup. Táto funkcia umožňuje prepínať merané body bez resetovania rozsahu.
- V režime manuálneho nastavenia rozsahu si rozsah zvolíte sami. Táto funkcia umožňuje potlačiť režim automatického nastavenia rozsahu a zablokovať multimeter v špecifickom rozsahu.
- Multimeter sa pri funkciach merania, ktoré majú viac než jeden rozsah, štandardne nastaví do režimu automatického nastavenia rozsahu. Ak je multimeter v režime automatického nastavenia rozsahu, na displeji sa zobrazí symbol AUTO.

Pre vstup a opustenie režimu automatického nastavenia rozsahu:

1. Stlačte tlačidlo RANGE (ROZSAH). Multimeter sa prepne do režimu manuálneho nastavenia rozsahu. AUTO z displeja zmizne. Po každom stlačení tlačidla RANGE (ROZSAH) sa rozsah zväčší. Po dosiahnutí najväčšieho rozsahu sa multimeter vráti k najužšiemu rozsahu..

POZNÁMKA: Ak manuálne zmeníte rozsah merania, multimeter po vstupe do režimu podržania hodnoty tento režim opustí.

2. Pre opustenie manuálneho nastavenia rozsahu, tlačidlo RANGE stlačte a podržte stlačené dve sekundy. Multimeter sa vráti do režimu automatického nastavenia rozsahu a na displeji sa zobrazí symbol AUTO.

3.1.3 Šetrič batérie

Pri nepoužívaní multimetra dlhšie než 15 minút, multimeter sa prepne do „spánkového“ režimu a displej zhasne.

Stlačte tlačidlo  alebo otočte otočný prepínač, aby sa multimeter „prebudil“.

Pre vypnutie spánkového režimu, tlačidlo SELECT (VÝBER) podržte stlačené a multimeter zapnite.

3.1.4 Režim relatívneho merania

Multimeter zobrazuje relatívne meranie (hodnoty) pri všetkých funkciách okrem frekvencie.

Pre vstup a opustenie režimu relatívneho merania:

1. Pri multimeteri, prepnutom do požadovanej funkcie, meracími hrotmi sa dotknite okruhu, od ktorého sa nasledujúce meranie bude odvjať.
2. Stlačte tlačidlo REL  pre uloženie odmeranej hodnoty a aktivujte režim relatívneho merania. Na displeji sa zobrazí rozdiel medzi referenčnou hodnotou a nasledujúcou hodnotou.
3. Tlačidlo REL  opäť stlačte a multimeter sa vráti do režimu normálneho merania.

3.1.5 Meranie TRUE RMS (skutočnej efektívnej hodnoty)

Všetky odmerané hodnoty sú SKUTOČNÉ RMS (skutočné efektívne) hodnoty.

Rozsah frekvencie je do 1 kHz.

3.2 Funkcie merania

3.2.1 Meranie striedavých (AC) a jednosmerných (DC) napäťí



Aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu multimetra, s multimetrom nemerajte žiadne napäťia, ktoré by mohli prekročiť efektívnu hodnotu 1000 V= alebo 1000 V~.

Aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu multimetra, medzi svorky spoľočnej referencie a uzemnenia neprivádzajte napäťia s vyššou efektívnu hodnotou ako 1000 V= alebo 1000 V~.

SLOVENSKÝ

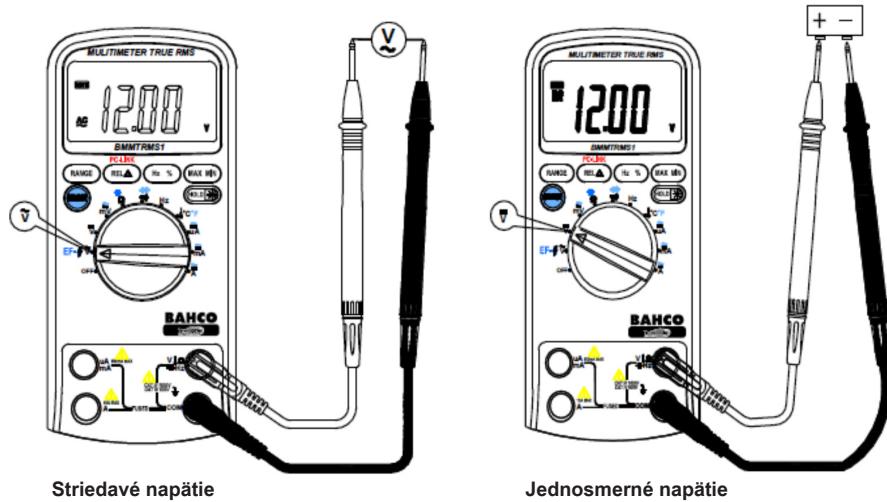
Rozsahy napäcia multimetra sú 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V a 1000 V.

Pred meraním striedavého alebo jednosmerného napäťia (multimeter nastavte a pripojte podľa obr. 3-1):

1. Otočný prepínač nastavte na rozsah mV DCV (jednosmerné napätie), ACV (striedavé napätie) alebo AC/DC (striedavé/jednosmerné napätie).
2. Čierny a červený meraci vodič pripojte do otvoru COM (spoločná referencia) a V (napätie).
3. Hroty (sondy) meračov vodičov pripojte ku meranému okruhu.
4. Odčítajte hodnotu na displeji. Polarita červeného meracieho vodiča sa zobrazí pri meraní DCV (jednosmerných napäťí).

POZNÁMKA: I Nestabilita displeja sa môže prejavíť najmä pri rozsahu 600 mV, aj keď ste meracie vodiče nepripojili k multimeteru.

Pre dosiahnutie vyšej presnosti pri meraní jednosmerného odstupu striedavého napäťia, najprv odmerajte striedavé napätie. Poznamenajte si rozsah striedavého napäťia, potom multimeter manuálne prepnite na rozsah jednosmerného napäťia, ktorý sa rovná alebo je vyšší ako rozsah striedavého napäťia. Zlepší sa tým presnosť merania jednosmerného napäťia, za predpokladu, že okruhy ochrany vstupu nie sú aktivované.



Jednosmerné napätie
Obr. 3-1: Meranie striedavého a jednosmerného napäťia

3.2.2 Meranie odporu



Aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu multimetra, pred meraním odporu v okruhu vypnite prúd a všetky vysokonapäťové kondenzátory vypnite.

Rozsahy odporu multimetra sú 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω a 60,00 M Ω .

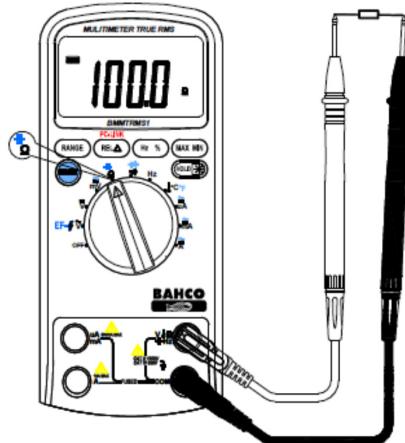
Pred meraním odporu (multimeter nastavte podľa obr. 3-2):

1. Otočný prepínač prepnite do polohy $\Omega \frac{1}{1}$.
2. Čierny a červený meraci vodič pripojte do otvoru COM a V Ω .
3. Meracie vodiče pripojte k meranému okruhu a odmeranú hodnotu odčítajte na displeji.

SLOVENSKÝ

Tipy pre meranie odporu:

- Odmeraná hodnota odporu v okruhu sa často líši od menovitej hodnoty odporu. Je to spôsobené tým, že testovací prúd multimetra preteká cez všetky možné dráhy medzi hrotmi meracích vodičov.
- Aby sa dosiahla čo najvyššia presnosť pri meraní malých odporov, hroty testovacích vodičov pred meraním odporu skratujte a odpor testovacích vodičov si zapamätajte. Je to potrebné pre odpočítanie odporu meracích vodičov od odmeraného odporu.
- Funkcia merania odporu dokáže vytvoriť dostačné napätie pre jednocestnú kremíkovú diódu alebo tranzistor, aby došlo ku ich prerazieniu. Aby sa tomu zabránilo, nepoužívajte rozsah $60\text{ M}\Omega$ na meranie odporov v okruhu.
- Pri rozsahu $60\text{ M}\Omega$ multimeter potrebuje niekoľko sekúnd k tomu, kým sa hodnota na displeji neustáli. Tento jav je normálny pri meraní odporov s vysokou hodnotou.
- Ak vstup nie je pripojený, t. j. ak je okruh otvorený, na displeji sa zobrazí symbol „OL“, označujúci prekročenie rozsahu.



Obr. 3-2: Meranie odporu

3.2.3 Meranie kapacity



Aby sa zabránilo urazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu multimetra, pred meraním kapacity v okruhu vypnite prúd a všetky vysokonapäťové kondenzátory vybite. Pre potvrdenie, že kondenzátor je vybitý, použite funkciu merania jednosmerného napäťia.

Rozsahy kapacity multimetra sú $6,000\text{ nF}$, $60,00\text{ nF}$, $600,0\text{ nF}$, $6,000\text{ }\mu\text{F}$, $60,00\text{ }\mu\text{F}$, $600,0\text{ }\mu\text{F}$, $6,000\text{ mF}$, $60,00\text{ mF}$. Pred meraním kapacity (multimeter nastavte podľa obr. 3-3):

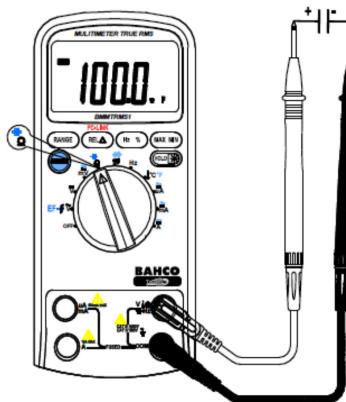
- Otočný prepínač prepnite do polohy Ω .
- Pre meranie kapacity stlačte tlačidlo SELECT (VÝBER).
- Cierny a červený merací vodič pripojte do otvoru COM a H (alebo môžete použiť merací vodič kondenzátora).
- Meracie vodiče pripojte ku meranému kondenzátoru a odmeranú hodnotu odčítajte na displeji.

SLOVENSKÝ

Tipy pre meranie kapacity:

- Multimeter potrebuje niekoľko sekúnd (> 30 sekúnd pri rozsahu $600 \mu\text{F}$) na ustálenie hodnoty. Tento jav je normálny pri meraní vysokých hodnôt kapacity.
- Pre zvýšenie presnosti merania hodnôt, nižších ako 6 nF , od odmeranej hodnoty odpočítajte zvyškovú kapacitu meracích vodičov a multimetra.
- Presnosť merania u hodnôt kapacít pod 100 pF nie je špecifikovaná.

Obr. 3-3:
Meranie kapacity



3.2.4 Kontrola kontinuity

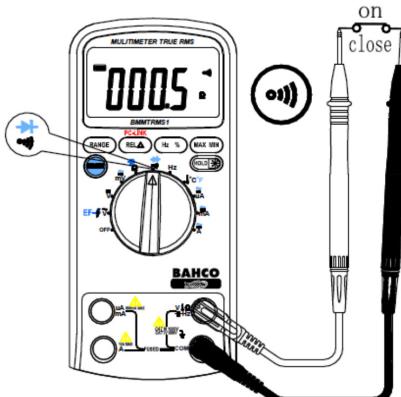


Aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom alebo poškodeniu multimetra, pred meraním kontinuity v okruhu vypnite prúd a všetky vysokonapäťové kondenzátory vybite.

Pred meraním kontinuity (multimeter nastavte podľa obr. 3-4):

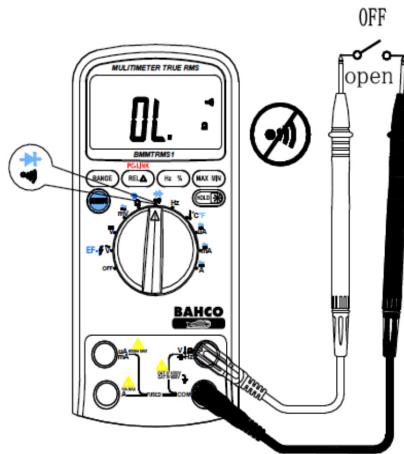
- Otočný prepínač prepnite do polohy $\text{Ω} \parallel$.
- Čierny a červený merací vodič pripojte do otvoru COM a Ω .
- Meracie vodiče pripojte ku odporu v meranom okruhu.
- Ak je odpor meracieho vodiča v okruhu menší ako 50Ω , zaznie nepretržitý tón.

POZNÁMKA: Test kontinuity sa používa na hľadanie prerušenia/skratu v okruhu.



SLOVENSKÝ

Obr. 3-4:
Kontrola kontinuity



3.2.5 Test diód

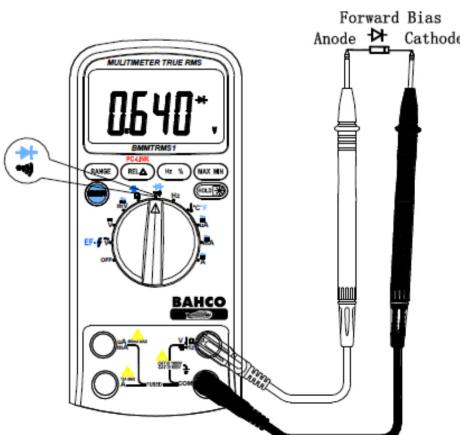


Aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu multimetra, pred testom diód v okruhu vypnite prúd a všetky vysokonapäťové kondenzátory vybite.

Pred testom diódy mimo okruhu (multimeter nastavte podľa obr. 3-5):

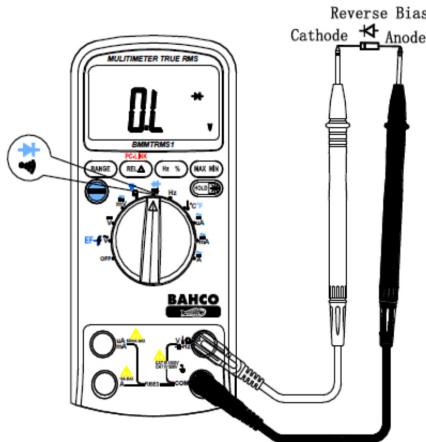
1. Otočný prepínač prepnite do polohy $\ominus\oplus$.
2. Pre test diód tlačidlo SELECT (VÝBER).
3. Čierny a červený meraci vodič pripojte do otvoru COM a VΩ.
4. Pre zisťovanie hodnoty napätia v prieplustnom smere akéhokoľvek polovodičového prvku, hrot červeného testovacieho vodiča priložte ku anóde polovodiča a hrot čierneho testovacieho vodiča ku katóde polovodiča.
5. Multimeter zobrazí približné napätie diódy v prieplustnom smere.

Dobrá kremíková dióda v okruhu by mala v prieplustnom smere prepúšťať napätie od 0,5 do 0,8 V; avšak hodnota napäcia v neprieplustnom smere sa môže meniť v závislosti os odporu iných dráh medzi hrotmi meracích vodičov.



SLOVENSKÝ

Obr. 3-5:
Meranie kapacity



3.2.6 Meranie frekvencie a doby zopnutia



Aby sa zabránilo riziku úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu multimetra, frekvenciu nemerajte v rozsahu vysokých napäť (> 1000 V).

Multimeter dokáže merať frekvenciu alebo dobu zopnutia (zaťaženia) ako pri zaťažení striedavým napäťom, tak i pri zaťažení striedavým prúdom.

Pre meranie frekvencie alebo doby zopnutia:

1. Multimeter nastavte na požadovanú funkciu (meranie striedavého napäťa alebo striedavého prúdu) a stlačte tlačidlo Hz %.
2. Na displeji odčítajte frekvenciu signálu striedavého prúdu.
3. Pre meranie doby zopnutia (zaťaženia), tlačidlo Hz % opäť stlačte.
4. Na displeji odčítajte hodnotu doby zopnutia (zaťaženia) v percentách.
5. Otočný prepínač prepnite do polohy Hz.
6. Čierne a červené meracie vodič vypojujte do vstupných otvorov COM a Hz.
7. Hroty meracích vodičov pripojte paralelne k meranému okruhu. A nedotýkajte sa žiadnych elektrických vodičov.
8. V režime merania frekvencie, tlačidlo Hz % raz stlačte, multimeter vykoná meranie doby zopnutia (zaťaženia), potom tlačidlo Hz % stlačte opäť a multimeter sa vráti do režimu merania frekvencie.
9. Výsledok odčítajte priamo z displeja.

POZNÁMKA: V zašumenom prostredí pri meraní slabého signálu odporúčame používať tienené vodiče

3.2.7 Meranie teploty



Aby sa zabránilo riziku úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu multimetra, medzi otvorm pre meranie °C a otvorm COM nepripájajte napätie s vyššou efektívou hodnotou ako 250 V= alebo 250 V~.

Aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom, multimeter nepoužívajte, ak napäťa na meranom povrchu prekračujú hodnotu 60 V= alebo efektívnu hodnotu 24 V~.

Aby sa zabránilo popáleninám, meranie teploty nevykonávajte v mikrovlnných rúrach.

SLOVENSKÝ

Pre meranie teploty:

1. Otočný prepínač prepnite do polohy °C a na LCD displeji sa zobrazí aktuálna teplota prostredia.
2. Do otvoru COM a °C pripojte termočlánok typu ‚K‘ (alebo ho môžete pripojiť pomocou multifunkčného konektora); dodržte pritom správnu polaritu.
3. Na odmeranie teploty sa predmetu dotknite sondou termočlánku.
4. Hodnotu teploty po ustálení odčítajte z LCD displeja.

3.2.8 Meranie prúdu



Aby sa zabránilo poškodeniu multimetra alebo úrazu elektrickým prúdom pri prepálení poistky, nikdy nevykonávajte merania prúdu v okruhu, v ktorom hodnota napäcia napäťia napäťom voči zemi prekračuje 1000 V.

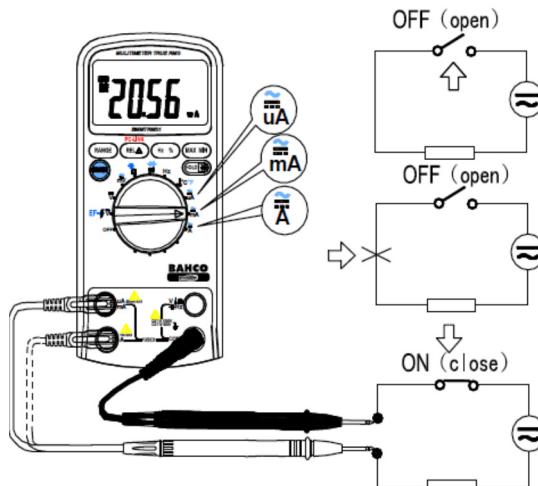
Aby sa zabránilo poškodeniu multimetra, pred pokračovaním v meraní skontrolujte poistku multimetra. Pri vašich meraniach používajte správne svorky, funkciu a rozsah merania. Hroty meracích vodičov nikdy nezapájajte paralelne s okruhom alebo komponentom, ak sú vodiče pripojené ku prúdovým svorkám.

Rozsahy prúdu multimetra sú 600,0 μ A, 6000 μ A, 60,00 mA, 600,0 mA, 6,000 A a 10,00 A.

Pre meranie prúdu (multimeter nastavte podľa obr. 3-6):

1. V okruhu vypnite prúd. Vyberte všetky vysokonapäťové kondenzátory.
2. Otočný prepínač prepnite do polohy μ A, mA alebo A.
3. Pre prepnutie do režimu merania jednosmerného alebo striedavého prúdu stlačte tlačidlo SELECT (VÝBER).
4. Čierny merací vodič pripojte do otvoru COM a červený merací vodič do otvoru mA pre meranie prúdu maximálne 600 mA. Pre meranie prúdu maximálne 10 A, červený meraný vodič premiestnite do otvoru A.
5. Prerušte meraný okruh. Hrot čierneho meracieho vodiča priložte k zápornej strane prerušeného okruhu; hrotom červeného meracieho vodiča sa dotknite kladnej strany prerušeného okruhu. Pri opačnom pripojení meracích vodičov sa na displeji zobrazí záporná hodnota, avšak k poškodeniu multimetra nedôjde.
6. Okruh pripojte k prúdu; hodnotu prúdu potom odčítajte z displeja. Všimnite si, či sa na pravej strane displeja zobrazili jednotky merania (μ A, mA alebo A). Ak sa zobrazí iba symbol „OL“, znamená to prekročenie rozsahu a musí sa zvoliť vyšší rozsah.
7. V okruhu vypnite prúd a vyberte všetky vysokonapäťové kondenzátory. Multimeter odpojte a v okruhu obnovte prúd.

Obr. 3-6:
Meranie prúdu



SLOVENSKÝ

3.2.9 NCV (bezdotyková detekcia napäťia)

Otočný prepínač prepnite do polohy ACV / EF-. Pre prepnutie do režimu bezdotyковej detektie napäťia (NCV) stlačte tlačidlo SELECT (VÝBER). Oblast pre bezdotykovú detekciu napäťia (EF-DETECT AREA) priložte do blízkosti kábla so striedavým prúdom alebo k elektrickej zásuvke. Ak je v káble alebo v zásuvke prítomné striedavé napätie, naznie bzučiak a na LCD displeji sa zobrazí symbol „-“.

Najnižšia hodnota detekovateľného napäťia je približne 50 V, 50/60 Hz.

Na LCD displeji sa pri detekcii signálu striedavého napäťia zobrazí EF a „- / -- / --- / ----“ od slabého po silný signál striedavého napäťia.

Táto funkcia závisí od modelu multimetra.

3.2.10 Pripojenie k počítaču

Multimeter je vybavený funkciou pre sériový výstup dát. Cez USB rozhranie ho možno pripojiť ku počítaču a odmerané hodnoty možno v ňom zaznamenávať, analyzovať, spracúvať a tlačiť. Pred využívaním tejto funkcie si musíte do počítača nainštalovať softvér pre pripojenie k počítaču a ovládač rozhrania USB.

Tlačidlo REL  podržte stlačené dlhšie ako 2 sekundy a multimeter sa prepne do režimu pripojenia k počítaču; na LCD displeji sa zobrazí symbol „PC-LINK“ (pripojenie k počítaču) a funkcia pre sériový výstup dát je aktívna.

Pokiaľ je táto funkcia aktívna, funkcia automatického vypínania multimetra sa deaktivuje.

NÁVOD NA POUŽIVANIE SOFTVÉRU PRE PRIPOJENIE K POČÍTAČU

1. Presvedčte sa, že pred akýmkolvek meraním sa dva súbory Install USB driver (inštalácia ovládača USB) a Install software/RUN (inštalácia softvéru/SPUSTENIE) z priloženého CD úspešne nainštalovali do vášho počítača.
2. OPTICKÉ ROZHRANIE multimetra a USB rozhranie počítača spojte pomocou USB kábla.
3. Spusťte softvér PC-LINK (PRIPOJENIE K POČÍTAČU) a kliknite na tlačidlo Start (Štart).
4. Tlačidlo REL  na multimetri podržte stlačené dlhšie ako 2 sekundy; ak je funkcia pre sériový výstup dát aktívna, na LCD displeji sa zobrazí symbol „PC-LINK“ (PRIPOJENIE K POČÍTAČU).
Či bolo rozpoznanie USB zariadenia úspešné, možno zistíť v správcovi zariadení pri dodržaní nasledujúcich krokov:
 - Pravým tlačidlom myši kliknite na ikonu Môj počítač na pracovnej ploche operačného systému Windows a potom kliknite na Vlastnosti.
 - Kliknite na záložku Hardvér a potom na Správca zariadení.
 - Prechádzajte zoznam nainštalovaných zariadení, kým nenarazíte na položku Rozhrania (COM a LPT). Na zobrazenie nainštalovaných rozhranií kliknite na plus (+) vedľa tejto položky. Ak sa nevyškytne žiadna chyba, zobrazí sa USB na sériové rozhranie COM (COM x), pričom COM x je správne rozhranie, kde x je jeho špecifické číslo.
5. Softvér PC-LINK SOFT teraz pomocou softvérového rozhrania bude synchronne zobrazovať údaje alebo krivky.
6. Pre vypnutie funkcie PCLINK (PRIPOJENIE K POČÍTAČU), tlačidlo REL  podržte stlačené dlhšie než 2 sekundy.

4. TECHNICKÉ PARAMETRE

4.1 Celkové parametre

Podmienky prostredia:

1000V CAT III a 600V CAT IV

Stupeň znečistenia: 2

Nadmorská výška: < 2000 m

Pracovná teplota: 0 ~ 40 °C/32 - 122 °F (< 80 % r. v., nekondenzujúca)

Skladovacia teplota: -10 ~ +60 °C /14 °F ~ 140 °F (< 70 % r. v., s vybratou batériou)

Teplotný koeficient: 0,1x(špecifikovaná presnosť) / °C (< 18 °C alebo > 28 °C)

Maximálne napätie medzi svorkami a zemou: 1000 V~ eff. alebo 1000 V=

Poistky: μ A a mA: F 0,63 A/1000 V Ø 10,3x38; A: F 10 A/1000 V Ø 10,3 x38.

Frekvencia vzorkovania: 3 vzorky/s pre digitálne dáta.

SLOVENSKÝ

Displej: LCD displej, 3 5/6". Automatické zobrazovanie funkcií a symbolov.

Výber rozsahov: automatický a manuálny.

Indikácia prekročenia rozsahu: Na LCD displeji sa zobrazí „OL“.

Indikácia vyčerpanej batérie: Ak napätie batérie klesne pod prípustnú hodnotu, na displeji sa zobrazí symbol „“.

Indikácia polarity: Symbol „—“ sa zobrazí automaticky.

Napájanie: 9V .

Typ batérie: 6F22.

Rozmery: 190(L)x90(W)x40(H) mm.

Hmotnosť: približne 500 g (s batériou).

4.2 Parametre merania

Presnosť je zaručená rok po kalibrácii, pri pracovnej teplote od 18 °C do 28 °C a relatívnej vlhkosti vzduchu pod 80 %.

Forma vyjadrenia presnosti: \pm (% hodnoty + počet posledných signifikantných miest)

4.2.1 Meranie napäťia

Jednosmerné napätie:

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600mV	0,1mV	$\pm(0,5 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desatinných miest})$
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(0,8 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desatinných miest})$
600V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1,0 \% \text{ hodnoty} + 2 \text{ desatinné miesta})$

Striedavé napätie:

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600mV	0,1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(1,0 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desatinných miest})$
600V	100mV	
750V	1V	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desatinných miest})$

Vyššie uvedená presnosť je zaručená v 5 % ~ 100 % celého rozsahu.

Merač efektívnej hodnoty má zvyškovú hodnotu v 10 výpočtoch pri skrátení meracích vodičov, čo však nemá vplyv na presnosť merania.

1. Rozsah frekvencie striedavého napäťia: 40 Hz ~ 400 Hz
2. Odpoveď pri striedavom napäti: Efektívna hodnota, kalibrovaná ako š-š sinusoidy.
3. Ochrana proti preťaženiu: 1000 V= alebo 1000 V~ š-š.
4. Vstupná impedancia (menovitá): Jednosmerné napätie: > 10 MΩ; Striedavé napätie: > 10 MΩ

BMMTRS1

SLOVENSKÝ

4.2.2 Meranie frekvencie Logická frekvencia (1 Hz - 1 MHz)

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
99,99Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% \text{ hodnoty} + 3 \text{ desatinné miesta})$
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	
99,99kHz	0,01kHz	
999,9kHz	0,1kHz	

Lineárna frekvencia (6 Hz - 10 kHz)

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
99,99Hz	0,01 Hz	$\pm(0,05 \% \text{ hodnoty} + 8 \text{ desatinných miest})$
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	

Vyššie uvedená presnosť je zaručená v 10% ~ 100 % celého rozsahu.

4.2.3 Meranie odporu

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600,0Ω	0,1Ω	$\pm(0,5 \% \text{ hodnoty} + 3 \text{ desatinné miesta})$
6,000kΩ	1Ω	
60,00kΩ	10Ω	
600,0kΩ	100Ω	$\pm(0,5 \% \text{ hodnoty} + 2 \text{ desatinné miesta})$
6,000MΩ	1kΩ	
60,00MΩ	10kΩ	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desatinných miest})$

4.2.4 Test diód

Rozsah	Rozlíšenie	Podmienka testu
1 V	0,001V	Jednosmerný prúd v prieplustnom smere približne 1 mA. Invertované jednosmerné napätie približne 1,5 V.

SLOVENSKÝ
4.2.5 Kontrola kontinuity

Rozsah	Rozlíšenie	Podmienka testu
600Ω	0,1Ω	Napätie naprázdno: približne 0,5 V

Opis: Bzučiak kontinuity $\leq 50\Omega$

4.2.6 Meranie kapacity

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť'
6nF	1pF	$\pm(5,0 \% \text{ hodnoty} + 20 \text{ desatinných miest})$
60nF	10pF	$\pm(3,0 \% \text{ hodnoty} + 20 \text{ desatinných miest})$
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	$\pm(5,0 \% \text{ hodnoty} + 10 \text{ desatinných miest})$
600μF	100nF	
6mF	1μF	$\pm(5,0 \% \text{ hodnoty} + 20 \text{ desatinných miest})$

4.2.7 Meranie teploty

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť'
-200~0 °C	1 °C	$\pm(5,0 \% \text{ hodnoty} + 4 \text{ °C})$
0~400 °C		$\pm(2,0 \% \text{ hodnoty} + 3 \text{ °C})$
400~1200 °C		$\pm(2,0 \% \text{ hodnoty} + 2 \text{ °C})$

Poznámka: Špecifikácie teploty nezahŕňajú chyby termočlánku.

4.2.8 Meranie prúdu

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť'
600μA	0,1μA	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 3 \text{ desatinné miesta})$
6000μA	1μA	
60mA	0,01mA	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 3 \text{ desatinné miesta})$
600mA	0,1mA	
6A	1mA	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desatinných miest})$
10A	10mA	

SLOVENSKÝ

Striedavý prúd:

Rozsah	Rozlišenie	Presnosť
600 µA	0,1 µA	
6000 µA	1 µA	±(1,8 % hodnoty + 5 desatinných miest)
60mA	0,01 mA	
600mA	0,1 mA	±(1,8 % hodnoty + 5 desatinných miest)
6A	1 mA	
10A	10mA	±(3,0 % hodnoty + 8 desatinných miest)

Vyššie uvedená presnosť je zaručená v 5% ~ 100 % celého rozsahu.

Merač skutočnej efektívnej hodnoty má zvyškovú hodnotu v 10 výpočtoch pri skrátení meracích vodičov, čo však nemá vplyv na presnosť merania.

1. Rozsah frekvencie striedavého prúdu: 40 Hz - 400 Hz.
2. Ochrana proti preťaženiu: Poistka F 10 A/1000 V pre 10 A
Ochrana proti preťaženiu: Poistka F 0,63 A/1000 V pre rozsahy µA a mA.
3. Maximálny vstupný prúd: 600 mA= alebo 600 mA~ eff. pre rozsahy µA a mA,
10 A= alebo 10 A~ eff. pre rozsahy 10 A.
4. Pre merania > 6 A, 15 sekúnd ZAP každých 10 minút; nad 10 A nešpecifikovaný.

5. ÚDRŽBA

Táto časť obsahuje základné informácie o údržbe, vrátane pokynov pre výmenu pojistiek a batérie.

Multimeter sa nepokúšajte opravovať sami, pokiaľ na to nemáte kvalifikáciu a nemáte potrebné kalibračné zariadenie, zariadenie na test výkonnosti a informácie o opravách.

5.1 Celková údržba



Abys zabránilo úrazu elektrickým prúdom alebo poškodeniu multimetra, zabráňte vniknutiu vody do krytu multimetra. Pred otvorením krytu odstráňte meracie vodiče a od multimetra odpojte všetky vstupné signály.

Kryt multimetra pravidelne čistite vlhkou utierkou a jemným saponátom. Nepoužívajte abrazívne prostriedky alebo rozpúšťadlá.

Nečistoty alebo vlhkosť na svorkách môže ovplyvniť výsledky merania.

Čistenie svoriek:

Multimeter vypnite a všetky meracie vodiče odstráňte.

Zo svoriek vytraste všetky usadené nečistoty.

Paličku s tampónom na čistenie uší navlhčte čistiacim olejom (napr. WD-40 v spreji).

Okolie každej svorky (otvoru) vytraste tampónom. Čistiaci olej chráni svorky pred koróziou, spôsobenou vlhkostou.

SLOVENSKÝ

5.2 Výmena poistky



Meracie vodiče a/alebo všetky konektory pred výmenou poistky odpojte od všetkých meraných okruhov. Aby sa zabránilo poškodeniu multimetra alebo úrazu, používajte iba poistky so špecifikovanou hodnotou.

1. Otočný prepínač prepnite do polohy OFF (VYP).
2. Všetky meracie vodiče a/alebo konektory odpojte zo svoriek.
3. Na odskrutkovanie štyroch skrutiek na zadnom kryte použite skrutkovač.
4. Z multimetra odstráňte zadný kryt.
5. Poistku vyberte miernym páčením jedného konca a potom ju vysuňte z držiaka.
6. Vložte nové poistky, iba so špecifikovanými hodnotami: F 0,63 A/1000 V Ø 10,3x38 a F 10 A/1000 V Ø 10,3 x38.
7. Nasaďte zadný kryt a skrutky utiahnite.

5.3 Výmena batérie



Na zabranenie chýb meraní, ktoré by mohli spôsobiť úraz elektrickým prúdom, batériu vymeňte hned v okamihu zobrazenia symbolu (■) na displeji.

Meracie vodiče a/alebo všetky konektory pred výmenou batérie odpojte od všetkých meraných okruhov, multimeter vypnite a meracie vodiče vyberte zo svoriek.

1. Otočný prepínač prepnite do polohy OFF (VYP).
2. Všetky meracie vodiče a/alebo konektory odpojte zo svoriek.
3. Na odskrutkovanie dvoch skrutiek na kryte priečadky na batériu použite skrutkovač.
4. Z multimetra odstráňte kryt priečadky na batériu.
5. Vyčerpanú batériu vyberte.
6. Do multimetra vložte novú 9 V batériu (6F22).
7. Nasaďte kryt priečadky na batériu a skrutky utiahnite.

6. PRÍSLUŠENSTVO

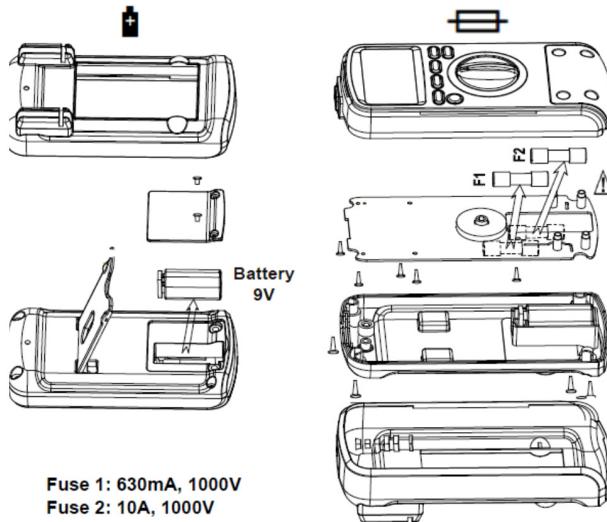
Príslušenstvo, dodávané s multimetrom:

Návod na používanie	1 ks
Meracie vodiče so svorkou, 10 A	1 ks
Meracie vodiče s hrotom, 10 A	1 ks
Vodiče pre termočlánok typu „K“	1 ks
USB kábel	1 ks
Softvér pre pripojenie k počítaču + CD s návodom na používanie	1 ks

SLOVENSKÝ**REPLACING THE BATTERY AND FUSES****WARNING**

To avoid shock, injury or damage the meter: Use only fuses with the aperature, interrupt, voltage and speed ratings specified.

Replace the battery as soon as the low battery indicator appears 



ČESKÝ

Obsah

1.	OBEZNÉ POKYNY	223
1.1	Preventivní bezpečnostní opatření	223
1.1.1	Úvod	223
1.1.2	Při používání	223
1.2	Použité symboly a jejich význam	224
1.3	Pokyny	225
2.	POPIS	225
2.1	Obeznámení se s přístrojem	225
2.2	LCD displej	226
2.3	Tlačítka	227
3.	POPIS FUNKCÍ	227
3.1	Základní funkce	227
3.1.1	Režim DATA HOLD (podržení hodnoty)	227
3.1.2	Režim manuálního a automatického nastavování rozsahu ...	228
3.1.3	Šetří baterie	228
3.1.4	Režim relativního měření	228
3.1.5	Měření skutečné efektivní hodnoty (RMS)	228
3.2	Funkce měření	228
3.2.1	Měření střídavých (AC) a stejnosměrných (DC) napětí	228
3.2.2	Měření odporu	229
3.2.3	Měření kapacity.....	230
3.2.4	Kontrola kontinuity	231
3.2.5	Test diod	232
3.2.6	Měření frekvence	233
3.2.7	Měření teploty	233
3.2.8	Měření proudu	234
3.2.9	Bezdotyková detekce napětí (NCVhEF)	235
3.2.10	Připojení k počítači	235
4.	TECHNICKÉ PARAMETRY	235
4.1	Celkové parametry	235
4.2	Parametry měření	236
4.2.1	Měření napětí	236
4.2.2	Měření frekvence	237
4.2.3	Měření odporu	237
4.2.4	Test diod	237
4.2.5	Kontrola kontinuity	238
4.2.6	Měření kapacity	238
4.2.7	Měření teploty	238
4.2.8	Měření proudu	238
5.	ÚDRŽBA	239
5.1	Celková údržba	239
5.2	Výměna pojistky	240
5.3	Výměna baterie	240
6.	PRÍSLUŠENSTVÍ	240

ČESKÝ

1. OBECNÉ POKYNY

Tento přístroj splňuje požadavky normy IEC 61010-1: 2001 a normy CAT III 1000 V a CAT VI 600 V o přepětí (viz technické parametry).

Aby vám přístroj sloužil co nejlíp, pozorně si přečtěte tento návod k použití a dodržujte všechny v něm uvedené podrobné preventivní bezpečnostní předpisy.

Význam mezinárodních symbolů, použitych na multimetru a v tomto návodu k použití je vysvětlen v kapitole 1.2.

1.1 Preventivní bezpečnostní opatření

1.1.1 Úvod

- Jelikož riziko přechodného vysokého přepětí v současných energetických sítích narůstá, na elektrická testovací zařízení se dnes kládou mnohem větší požadavky. Přechodné jevy v elektrizačních soustavách (elektrických sítích, proudových odbočkách) stojí za řadou nehod, které mohou vyústit do vážných úrazů osob. Pro vaši ochranu před přechodnými jevy, integrální vlastnosti testovacích zařízení musí být jejich bezpečnost.

Kategorie přepětí	V čem	Příklady
CAT I	Elektronika	<ul style="list-style-type: none"> Chráněná elektronická zařízení. Zařízení, pripojená ke (zdrojovým) okruhům, ve kterých byla provedena opatření pro omezení krátkodobého přepětí na přijatelně nízkou úroveň. Libovolný, nízkoenergetický zdroj, odvozený z transformátoru s vysokým odporem vinutí, jako například vysokonapěťová část v kopirce.
CAT II	Spotřebiče, pripojené k jednofázové zásuvce	<ul style="list-style-type: none"> Elektrospotřebiče, elektrické ruční nářadí a jiné spotřebiče, používané v domácnosti. Zásuvkové okruhy a okruhy s dlouhými odbočkami. Zásuvky ve vzdálenosti nad 10 metrů (30 stop) od zdroje CAT III. Zásuvky ve vzdálenosti nad 20 metrů (60 stop) od zdroje CAT IV.
CAT III	Třífázový rozvod, včetně jednofázového komerčního osvětlení	<ul style="list-style-type: none"> Pevně nainstalovaná zařízení, jako spínání a vícefázové motory. Sběrné a napájecí rozvody v průmyslových provozech. Napájecí rozvody a rozvody s krátkými odbočkami, zařízení s rozvodními skřínemi. Systémy osvětlení ve velkých objektech. Zásuvky spotřebičů s krátkými přípojkami k domovým přípojkám.
CAT IV	Třífázová přípojka z veřejného rozvodu, všechna vnější vedení	<ul style="list-style-type: none"> Týče se „původu instalace“; tj. kde je provedena nízkonapěťová přípojka k rozvodu elektrické energie. Elektroměry, zejména zařízení s nadproudovou ochranou. Vnější a domové přípojky, domové přípojky ze sloupů do domů, proud mezi elektroměrem a panelem. Nadzemní vedení do samostatné budovy, podzemní vedení do studnového čerpadla.

- Uživatel při práci s tímto multimetrem musí dodržovat všechna následující bezpečnostní opatření:
 - Ochrana proti ohrožení elektrickým proudem.
 - Ochrana multimetru proti nesprávnému používání.
- V zájmu vlastní bezpečnosti používejte pouze měřicí sondy, dodávány s multimetrem. Před používáním zkонтrolujte jejich stav.

1.1.2 Při používání

- Pokud se multimeter používá v blízkosti zařízení, vyzařujících šum, je nutné zohlednit, že displej může být nestabilní nebo může zobrazovat hrubé chyby.
- Poškozený multimeter nebo měřicí vodiče nepoužívejte.
- Multimeter používejte pouze pro účely, uvedené v tomto návodu k použití; ochrana multimetru se v opačném případě může poškodit.
- Při práci v blízkosti holých vodičů nebo sběrných lišt buděte extrémně opatrni.

ČESKÝ

- Multimetr nepoužívejte v blízkosti hořlavých plynů, výparů nebo prachu.
- Funkci multimetu prověrte odměřením známého napětí.
- Multimetr nepoužívejte, pokud se chová podezřele. Ochrana se může poškodit. V případě pochybností nechte multimetr zkontrolovat.
- Při vašich měřeních používejte správné zdírky, funkce a rozsahy.
- Pokud rozsah měřené hodnoty neznáte, zkонтrolujte, je-li na multimetu pro danou veličinu nastavena nejvyšší možná hodnota, nebo kde je to možné, použijte režim automatického nastavení rozsahu.
- Aby se zamezilo poškození multimetu, nepřekračujte maximální hodnoty vstupních veličin, uvedeny v tabulkách technických parametrů multimetu.
- Pokud je multimetr připojen k měřenému okruhu, neobsazených zdírkach se nedotýkejte.
- Při práci s efektivními hodnotami napětí nad 60 V= nebo 30 V~ budte opatrní. Tyto napětí jsou nebezpečná.
- Při používání sond, sondy držte za chránič prstů.
- Při pripojování nejprve k testovanému vedení připojte černý vodič (zem) a až pak červený k vodiči pod napětím; při odpojování vodičů postupujte v opačném pořadí.
- Před změnou funkce multimetu nejprve vodiče multimetu odpojte od měřeného okruhu.
- Při všech funkcích pro stejnosměrná napětí, včetně manuálního nebo automatického nastavování rozsahu, k zamezení rizika poškození multimetu nebo úrazu, nejdříve prověrte přítomnost střídavých napěti použitím funkci pro střídavá napětí. Pak si zvolte rozsah stejnosměrného napětí, který je stejný nebo větší než rozsah střídavého napětí.
- Před měřením odporů, kontinuity, diod nebo kapacity, odpojte napájení okruhu a všechny vysokonapěťové kondenzátory vybjite.
- Měření odporů nebo kontinuity nikdy neprovádějte na okruzích pod napětím.
- Před měřením proudu zkонтrolujte pojistku multimetu a před připojením multimetu k okruhu vypněte napájení okruhu.
- Při opravách televizorů nebo při měřeních na spínacích okruzích nezapomeňte, že napěťové impulsy s vysokou amplitudou v měřených bodech můžou multimetu poškodit. Používejte TV filtr, který takové impulsy ztlumí.
- Pro napájení multimetu používejte pouze baterii 6F22, správně vloženou do příhrádky na baterii.
- Jakmile se zobrazí indikátor stavu baterie (), baterii vyměňte. Multimetr při vyčerpané baterii může zobrazovat zkreslené výsledky měření, které můžou vést k úrazu elektrickým proudem.
- S multimetrem neměřte napětí nad 1000 V na instalacích kategorie III nebo 600 V na instalacích kategorie IV.
- Při měřeních v režimu REL se na displeji zobrazí symbol „REL“. Postupujte opatrně, protože může být přítomné nebezpečné napětí.
- Multimetr nepoužívejte bez krytu nebo s částečně odstraněným krytem.

1.2 Použité symboly a jejich význam

Symboly, používané v tomto návodu a na přístroji:

	Pozor: vztahuje se na návod k použití. Nesprávné používání může vést k poškození přístroje nebo jeho částí.
	AC (střídavý proud)
	DC (stejnosměrný proud)
	AC nebo DC
	Uzemnění
	Dvojitá izolace
	Pojistka
	Splňuje směrnice Evropské unie

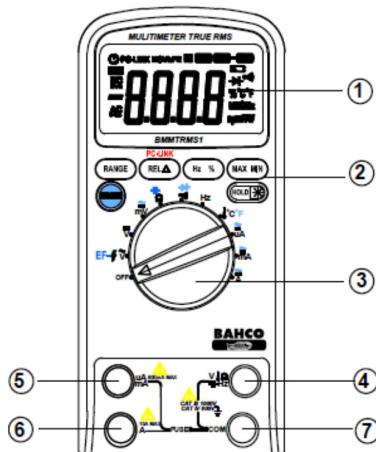
ČESKÝ
1.3 Pokyny

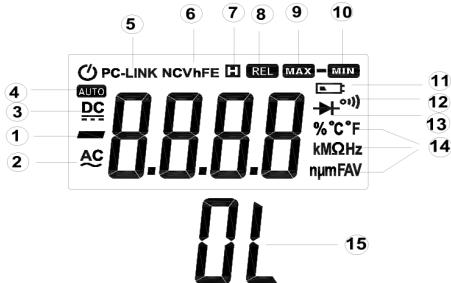
- Měřící vodiče před otevřením krytu multimeteru nebo příhrádky na baterii odpojte.
- Při opravách multimeteru používejte pouze uvedené náhradní díly.
- Před otevřením multimeteru, multimeter vždy odpojte od všech zdrojů elektrického proudu a presvědčte se, že nejste nabity statickým nábojem, který může zničit součásti multimeteru.
- Všechna nastavení, údržbu nebo opravy, které se musí provádět pod napětím, smí provádět pouze příslušně kvalifikovaný personál při zohlednění všech pokynů v tomto návodu k použití.
- „Kvalifikovaný pracovník“ je pracovník, který pozná instalaci, konstrukci a funkce multimeteru a příslušná rizika. Je školen a oprávněn připojovat a odpojovat okruhy a zařízení v souladu s platnými postupy.
- Při otevření multimeteru nezapomeňte, že některé jeho kondenzátory i po vypnutí multimeteru můžou obsahovat nebezpečný potenciál.
- V případě zjištění jakékoli vad nebo abnormální reakce, multimeter vypněte a nepoužívejte jej, dokud se nezkontroluje.
- Pokud multimeter nebudete používat delší dobu, baterii z něj vyjměte a neodkládejte jej na místech s vysokou teplotou nebo vlhkostí.

2. POPIS
2.1 Obeznámení se s přístrojem

Čelní panel multimeteru je zobrazen na obr. 2-1, význam jednotlivých prvků je následující:

- ① LCD displej
Slouží k zobrazení výsledků měření a různých symbolů.
- ② Tlačítka
Tlačítka pro ovládání funkcí multimeteru
- ③ Otočný přepínač
Slouží k výběru funkcí měření.
- ④ $\text{V}, \Omega, \text{Hz}$
Zdířka pro připojení červeného měřicího vodiče k měření napětí, odporu, kapacit, frekvencí, teploty a k měření kontinuity a diod.
- ⑤ $\mu\text{A}/\text{mA}$
Zdířka pro připojení červeného měřicího vodiče k měření μA a mA .
- ⑥ A
Zdířka pro připojení červeného měřicího vodiče k měření proudů 6 A a 10 A.
- ⑦ COM
Zdířka pro připojení černého měřicího vodiče jako společné reference.


Obr. 2-1

ČESKÝ
2.2 LCD displej

Obr. 2-2

LCD displej na obr. 2-2 znázorňuje displej se všemi symboly, kterých význam je uveden v tabulce 1:

Č.	Symbol	Význam
1	—	Označuje záporné hodnoty.
2	AC	Označuje střídavé (AC, ~) napětí nebo proud.
3	DC	Označuje stejnosměrné (DC, =) napětí nebo proud.
4	AUTO	Multimetr je v režimu automatického rozsahu, ve kterém přístroj automaticky zvolí rozsah s nejlepším rozlišením.
5	PC-LINK	Multimetr je v režimu přenosu dat do počítače.
6	NCV	Bezdotyková detekce střídavého napětí.
7	H	Multimetr je v režimu podržení hodnoty.
8	REL	Multimetr je v režimu relativních měření.
9	MAX	Zobrazení maximální hodnoty.
10	MIN	Zobrazení minimální hodnoty.
11	—	Indikace stavu vyčerpání baterie.
12	o	Multimetr je v režimu kontroly kontinuity.
13	→	Multimetr je v režimu testování diod.
14	% °C °F kMΩHz nµmFAV	Jednotky měření.
15	OL	Tento symbol znamená, že vstup překračuje zvolený rozsah.

ČESKÝ

2.3 Tlačítka

2.3.1 SELECT (VÝBĚR)

Přepnouti do druhé funkce.

1. V poloze **Ω** **Hz** a **~A** **μA** Přepínání mezi měřením odporů, testem diod a kontrolou kontinuity.

2. V poloze **A mA μA** Přepínání mezi stejnosměrným a střídavým proudem.

3. Stále zapnutý

Vypnutí automatického vypínání multimetu. Toto tlačítko při zapínání multimetu podržte stisknuté.

2.3.2

Tlačítko stiskněte pro zapnutí nebo vypnutí režimu podržení hodnoty. Po stisknutí a podržení tlačítka 2 sekundy se podsvícení displeje zapne, při opakovém stisknutí a podržení tlačítka 2 sekundy se podsvícení displeje vypne.

2.3.3 RANGE (ROZSAH)

Při měření **V~, V---**, **A**, **mA** a **μA** .

1. Pro vstup do režimu manuálního rozsahu stiskněte tlačítko RANGE (ROZSAH).
2. Pro procházení rozsahy, dostupnými pro zvolenou funkci, stiskněte tlačítko RANGE (ROZSAH).
3. Pro návrat do režimu automatického rozsahu stiskněte tlačítko RANGE a podržte jej stisknuté 2 sekundy .

2.3.4 REL \triangle

1. Pro vstup do a odchod z režimu relativních měření stiskněte tlačítko REL \triangle (kromě měření Hz/zatižení).
2. Pro přepnutí do režimu PCLINK (připojení k počítači), tlačítko REL \triangle stiskněte a podržte jej stisknuté déle než 2 sekundy.

2.3.5 Hz %

Při měření **V~, A, mA** a **μA** .

1. Pro spuštění počítadla frekvence tlačítko stiskněte.
2. Pro přepnutí do režimu koeficientu zatižení tlačítko opět stiskněte.
3. Pro opuštění režimu počítadla frekvence tlačítko opět stiskněte.

2.3.6 MAX/MIN

Toto tlačítko slouží k měření maximální a minimální hodnoty.

1. Pro vstup do režimu MAX/MIN toto tlačítko stiskněte.
2. Po opakovém stisknutí tohoto tlačítka se na LCD displeji zobrazí maximální hodnota.
3. Po opakovém stisknutí tohoto tlačítka se na LCD displeji zobrazí minimální hodnota.
4. Po stisknutí a podržení tohoto tlačítka, stisknutého dvě sekundy, se multimetr vrátí do režimu normálního měření (kromě měření Hz/zatižení a kapacity).

3. POPIS FUNKCÍ

3.1 Základní funkce

3.1.1 Režim DATA HOLD (podržení hodnoty)

Režim podržení hodnoty umožňuje zastavit aktualizaci displeje. Zapnutí funkce pro podržení hodnoty v režimu automatického rozsahu umožňuje přepnutí multimetu do režimu manuálního rozsahu, avšak rozsah celé stupnice zůstane stejný. Funkci podržení hodnoty lze zrušit změnou režimu měření, stisknutím tlačítka RANGE (ROZSAH), nebo opakováním stisknutí tlačítka .

ČESKÝ

Vstup do a opuštění režimu podržení hodnoty:

1. Stiskněte tlačítko **(HOLD*)** (krátké stisknutí). Aktuální hodnota na displeji se zmrazí, na displeji se zobrazí H.
2. Druhým krátkým stisknutím tlačítka se multimeter vrátí do normálního režimu měření.

3.1.2 Režim manuálního a automatického nastavování rozsahu

Multimeter má možnost jak manuálního, tak i automatického nastavení rozsahu.

- V režimu automatického nastavení rozsahu multimeter automaticky zvolí nejlepší rozsah pro zjištěný vstup. Tato funkce umožňuje přepínat měřené body bez resetování rozsahu.
- IV režimu manuálního nastavení rozsahu si rozsah zvolíte sami. Tato funkce umožňuje potlačit režim automatického nastavení rozsahu a zablokovat multimeter ve specifickém rozsahu.
- Multimeter se při funkcích měření, které mají více než jeden rozsah, standardně nastaví do režimu automatického nastavení rozsahu. Je-li multimeter v režimu automatického nastavení rozsahu, na displeji se zobrazí symbol AUTO.

Pro vstup do a opuštění režimu automatického nastavení rozsahu:

1. Stiskněte tlačítko RANGE (ROZSAH). Multimeter se přepne do režimu manuálního nastavení rozsahu. AUTO z displeje zmizí. Po každém stisknutí tlačítka RANGE (ROZSAH) se rozsah zvětší. Po dosažení největšího rozsahu se multimeter vrátí k nejúzššímu rozsahu.

POZNÁMKA: Změněte-li manuálně rozsah měření, multimeter po vstupu do režimu podržení hodnoty tento režim opustí.

2. Pro opuštění režimu manuálního nastavení rozsahu, tlačítko RANGE stiskněte a podržte stisknuté dvě sekundy. Multimeter se vrátí do režimu automatického nastavení rozsahu a na displeji se zobrazí symbol AUTO.

3.1.3 Šetří baterier

Při nepoužívání multimetuře déle než 15 minut, se multimeter přepne do „spánkového“ režimu a displej zhasne.

Stiskněte tlačítko **(HOLD*)** nebo otočte otočný přepínač, aby se multimeter „vzbudil“.

Pro vypnutí spánkového režimu, tlačítko SELECT (VÝBĚR) podržte stisknuté a multimeter zapněte.

3.1.4 Režim relativního měření

Multimeter zobrazuje relativní hodnoty měření při všech funkcích kromě frekvence.

Pro vstup do a opuštění režimu relativního měření:

1. Při multimeteru, přepnutém do požadované funkce, měřicími hroty se dotkněte okruhu, od kterého se následující měření bude odvíjet.
2. Stiskněte tlačítko REL □ pro uložení odměřené hodnoty a aktivujte režim relativního měření. Na displeji se zobrazí rozdíl mezi referenční hodnotou a následující hodnotou.
3. Tlačítko REL □ opět stiskněte a multimeter se vrátí do režimu normálního měření.

3.1.5 Měření TRUE RMS (skutečné efektivní hodnoty)

Všechny odměřené hodnoty jsou SKUTEČNÉ RMS (skutečné efektivní) hodnoty.

Rozsah frekvence je do 1 kHz.

3.2 Funkce měření

3.2.1 Měření střídavých (AC) a stejnosměrných (DC) napětí



Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození multimetru, s multimetrem neměřte žádná napětí, která by mohla překročit efektivní hodnotu 1000 V= nebo 1000 V~.

Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození multimetru, mezi zdiřky společné reference a uzemnění nepřivádějte napětí s vyšší efektivní hodnotou než 1000 V= nebo 1000 V~.

Rozsahy napětí multimetru jsou 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V a 1000 V.

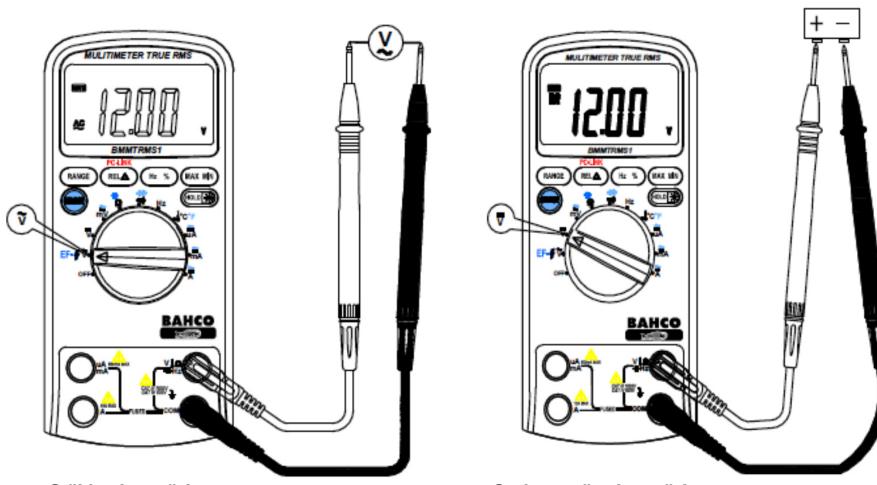
ČESKÝ

Před měřením střídavého nebo stejnosměrného napětí (multimetr nastavte a připojte podle obr. 3-1):

1. Otočný přepínač nastavte na rozsah mV DCV (stejnosměrné napětí), ACV (střídavé napětí) nebo AC/DC (střídavé/stejnosměrné napětí).
2. Černý a červený měřicí vodič připojte do zdiřky COM (společná reference) a V (napětí).
3. Hroty (sondy) měřicích vodičů připojte ke měřenému okruhu.
4. Odečtěte hodnotu na displeji. Polarity červeného měřicího vodiče se zobrazí při měření DCV (stejnosměrných napětí).

POZNÁMKA: I nestabilita displeje se může projevit zejména při rozsahu 600 mV, i když měřicí vodiče nejsou připojené k multimeteru.

Pro dosažení vyšší přesnosti při měření stejnosměrného odstupu střídavého napětí, nejprve změřte střídavé napětí. Poznamenejte si rozsah střídavého napětí, pak multimeter manuálně přepněte na rozsah stejnosměrného napětí, který se rovná nebo je vyšší než rozsah střídavého napětí. Zlepší se tím přesnost měření stejnosměrného napětí, za předpokladu, že okruhy ochrany vstupu nejsou aktivovány.



Obr. 3-1: Měření střídavého a stejnosměrného napětí

3.2.2 Měření odporu



Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození multimetru, před měřením odporu v okruhu vypněte proud a všechny vysokonapěťové kondenzátory vybijte.

Rozsahy odporu multimetru jsou 600,0Ω, 6,000 kΩ, 60,000 kΩ, 600,0 kΩ, 6,000 MΩ a 60,00 MΩ.

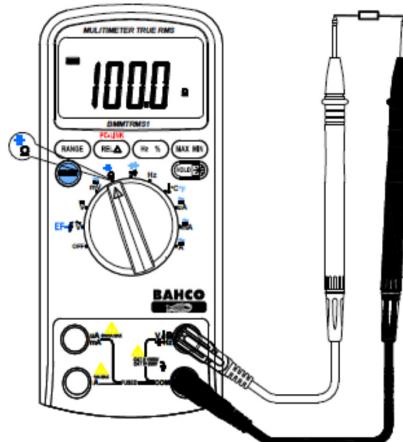
Před měřením odporu (multimetr nastavte podle obr. 3-2):

1. Otočný přepínač přepněte do polohy $\Omega \downarrow\!\!/\!$.
2. Černý a červený měřicí vodič připojte do zdiřky COM a VΩ.
3. Měřicí vodiče připojte k měřenému okruhu a změřenou hodnotu odečtěte na displeji.

ČESKÝ

Tipy pro měření odporu:

- Změřená hodnota odporu v okruhu se často liší od jmenovité hodnoty odporu. Je to způsobeno tím, že testovací proud multimetu protéká přes všechny možné dráhy mezi hroty měřicích vodičů.
- Pro dosažení co nejvyšší přesnosti při měření malých odporů, hroty testovacích vodičů před měřením odporu zkratujte a odpor testovacích vodičů si zapamatujte. Je to nutné pro odečtení odporu měřicích vodičů od změřeného odporu.
- Funkce měření odporu dokáže vytvořit dostatečné napětí pro jednocestnou křemíkovou diodu nebo tranzistor, aby došlo k jejich proražení. Aby sa tomu zamezilo, nepoužívajte rozsah $60\text{ M}\Omega$ pro měření odporu v okruhu.
- Při rozsahu $60\text{ M}\Omega$ multimeter potřebuje několik sekund k ustálení hodnoty na displeji. Tento jev je normální při měření odporů s vysokou hodnotou.
- Není-li vstup připojen, t. j. pokud je okruh otevřen, na displeji se zobrazí symbol „OL“, označující překročení rozsahu.



Obr. 3-2: Měření odporu

3.2.3 Měření kapacity



Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození multimetru, před měřením kapacity v okruhu vypněte proud a všechny vysokonapěťové kondenzátory vybijte. Pro potvrzení, že kondenzátor je vybitý, použijte funkci měření stejnosměrného napětí.

Rozsahy kapacity multimetr jsou $6,000\text{ nF}$, $60,00\text{ nF}$, $600,0\text{ nF}$, $6,000\text{ }\mu\text{F}$, $60,00\text{ }\mu\text{F}$, $600,0\text{ }\mu\text{F}$, $6,000\text{ mF}$, $60,00\text{ mF}$.
Před měřením kapacity (multimetr nastavte podle obr. 3-3):

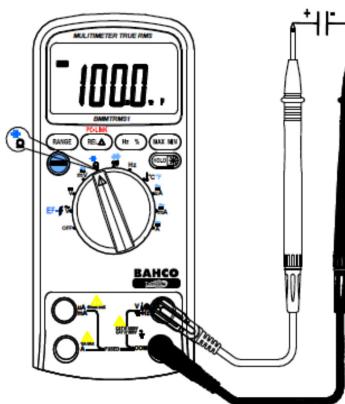
1. Otočný přepínač přepněte do polohy $\Omega \text{ fL}$.
2. Pro měření kapacity stiskněte tlačítko SELECT (VÝBĚR).
3. Černý a červený měřicí vodič připojte do zdírky COM a fL (nebo můžete použít měřicí vodič kondenzátoru).
4. Měřicí vodiče připojte k měřenému kondenzátoru a změřenou hodnotu odečtěte na displeji.

ČESKÝ

Tipy pro měření kapacity:

- Multimetr potřebuje několik sekund (> 30 sekund při rozsahu $600 \mu\text{F}$) k ustálení hodnoty. Tento jev je normální při měření vysokých hodnot kapacity.
- Pro zvýšení přesnosti měření hodnot, nižších než 6 nF , od změřené hodnoty odečtěte zbytkovou kapacitu měřicích vodičů a multimetru.
- Přesnost měření u hodnot kapacit pod 100 pF není specifikována.

Obr. 3-3:
Měření kapacity



3.2.4 Kontrola kontinuity

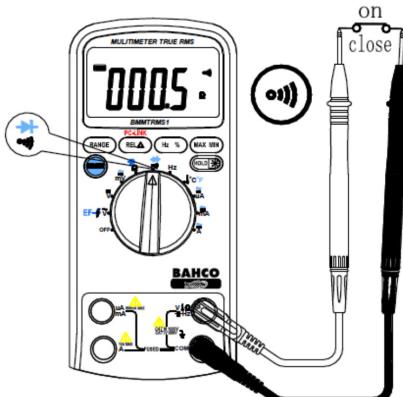


Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození multimetu, před měřením kontinuity v okruhu vypněte proud a všechny vysokonapěťové kondenzátory vybjíte.

Před měřením kontinuity (multimetr nastavte podle obr. 3-4):

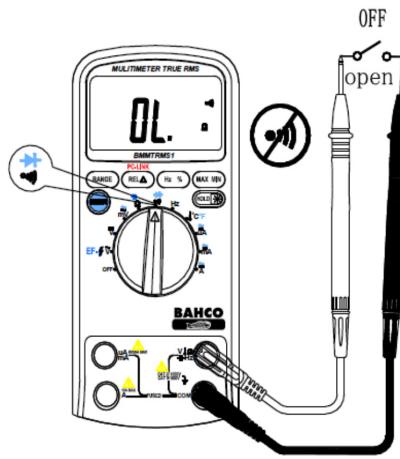
- Otočný přepínač přepněte do polohy \leftrightarrow .
- Černý a červený měřicí vodič připojte do zdírky COM a Ω .
- Měřicí vodiče připojte k odporu v měřeném okruhu.
- Je-li odpor měřicího vodiče v okruhu menší než 50Ω , zazní nepřetržitý tón.

POZNÁMKA: Test kontinuity se používá k vyhledávání přerušení/zkratu v okruhu.



ČESKÝ

Obr. 3-4:
Kontrola kontinuity



3.2.5 Test diod

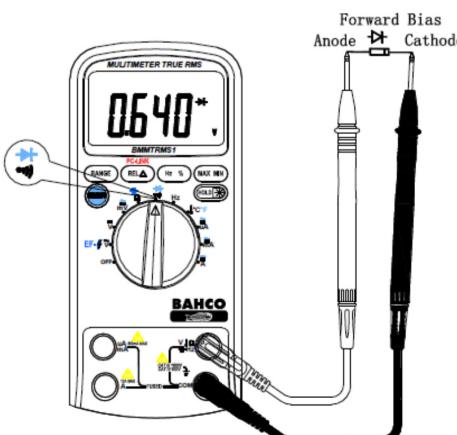


Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození multimetru, před testem diod v okruhu vypněte proud a všechny vysokonapěťové kondenzátory vybjíte.

Před testem diody mimo okruhu (multimetr nastavte podle obr. 3-5):

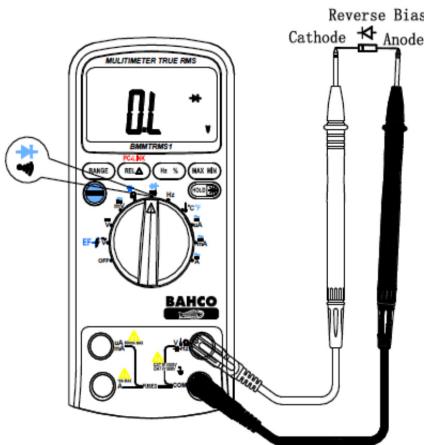
1. Otočný přepínač přepněte do polohy \leftrightarrow .
2. Pro test diod stiskněte tlačítko SELECT (VÝBĚR).
3. Černý a červený měřicí vodič pripojte do zdižky COM a VΩ.
4. Pro zjišťování hodnoty napětí v propustném směru libovolného polovodičového prvku, hrot červeného testovacího vodiče přiložte k anodě polovodiče a hrot černého testovacího vodiče ke katodě polovodiče.
5. Multimetr zobrazí přibližné napětí diody v propustném směru.

Dobrá křemíková dioda v okruhu by měla v propustném směru propouštět napětí od 0,5 do 0,8 V; avšak hodnota napětí v nepropustném směru se může měnit v závislosti na odporu jiných drah mezi hroty měřicích vodičů.



ČESKÝ

Obr. 3-5:
Měření kapacity



3.2.6 Měření frekvence a doby zopnutí



Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození multimetu, frekvenci neměřte v rozsahu vysokých napětí (> 1000 V).

Multimetr dokáže měřit frekvenci nebo dobu zopnutí (zatížení) jako při zatížení střídavým napětím, tak i při zatížení střídavým proudem.

Pro měření frekvence nebo doby zopnutí:

1. Multimetr nastavte na požadovanou funkci (měření střídavého napětí nebo střídavého proudu) a stiskněte tlačítko Hz %.
2. Na displeji odečtěte frekvenci signálu střídavého proudu.
3. Pro měření doby zopnutí (zatížení), tlačítko Hz % opět stiskněte.
4. Na displeji odečtěte hodnotu doby zopnutí (zatížení) v procentech.
5. Otočný přepínač přepněte do polohy Hz.
6. Černý a červený měřicí vodič pripojte do zdířek COM a Hz.
7. Hroty měřicích vodičů pripojte paralelně k měřenému okruhu. A nedotýkejte se žádných elektrických vodičů.
8. V režimu měření frekvence, tlačítko Hz % jednou stiskněte, multimetr provede měření doby zopnutí (zatížení), pak tlačítko Hz % stiskněte opět a multimetr se vrátí do režimu měření frekvence.
9. Výsledek odečtěte přímo z displeje.

POZNÁMKA: V zašuměném prostředí při měření slabého signálu doporučujeme používat stíněné vodiče.

3.2.7 Měření teploty



Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem a/nebo poškození multimetu, mezi zdířkou pro měření °C a zdířkou COM nepřipojujte napětí s vyšší efektivní hodnotou než 250 V= nebo 250 V~.

Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem, multimetr nepoužívejte, pokud napětí na měřeném povrchu překračuje hodnotu 60 V= nebo efektivní hodnotu 24 V ~.

Aby se zamezilo popáleninám, měření teploty neprovádějte v mikrovlnných troubách.

ČESKÝ

Pro měření teploty:

1. Otočný přepínač přepněte do polohy °C a na LCD displeji se zobrazí aktuální teplota prostředí.
2. Do zdiřky COM a °C připojte termočlánek typu „K“ (nebo jej můžete připojit pomocí multifunkčního konektoru); dodržte přitom správnou polaritu.
3. K změření teploty se předmětu dotkněte sondou termočlánku.
4. Hodnotu teploty po ustálení odečtěte z LCD displeje.

3.2.8 Měření proudu



Aby se zamezilo poškození multimetru nebo úrazu elektrickým proudem při přepálení pojistky, nikdy neprovádějte měření proudu v okruhu, ve kterém hodnota napětí naprázdno vůči zemi překračuje 1000 V.

Aby se zamezilo poškození multimetru, před pokračováním v měření zkонтrolujte pojistku multimetu.

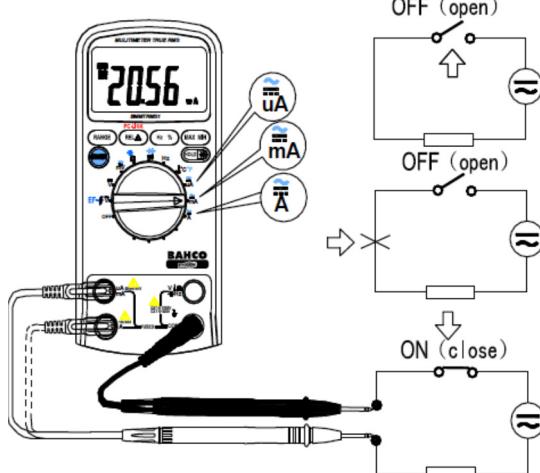
Při vašich měřeních používejte správné zdiřky, funkci a rozsah měření. Hroty měřicích vodičů nikdy nezapojujte paralelně s okruhem nebo součástí, když jsou vodiče připojeny k proudovým svorkám.

Rozsahy proudu multimetru jsou 600,0 μ A, 6000 μ A, 60,00 mA, 600,0 mA, 6,000 A a 10,00 A.

Pro měření proudu (multimetr nastavte podle obr. 3-6):

1. V okruhu vypněte proud. Vybjíte všechny vysokonapěťové kondenzátory.
2. Otočný přepínač přepněte do polohy μ A, mA nebo A.
3. Pro přepnutí do režimu měření stejnosměrného nebo střídavého proudu stiskněte tlačítko SELECT (VÝBĚR).
4. Černý měřicí vodič připojte do zdiřky COM a červený měřicí vodič do zdiřky mA pro měření proudu maximálně 600 mA. Pro měření proudu maximálně 10 A, červený měřicí vodič přemístěte do zdiřky A.
5. Přerušte měřený okruh. Hrot černého měřicího vodiče přiložte k záporné straně přerušeného okruhu; hrotom červeného měřicího vodiče se dotkněte kladné strany přerušeného okruhu. Při opačném připojení měřicích vodičů se na displeji zobrazí hodnota, avšak k poškození multimetu nedojde.
6. Okruh připojte k proudu; hodnotu proudu pak odečtěte z displeje. Všimněte si, zda se na pravé straně displeje zobrazili jednotky měření (μ A, mA nebo A). Pokud se zobrazí pouze symbol „OL“, znamená to překročení rozsahu a musí se zvolit vyšší rozsah.
7. V okruhu vypněte proud a vybjíte všechny vysokonapěťové kondenzátory. Multimetr odpojte a v okruhu obnovte proud.

Obr. 3-6:
Měření proudu



ČESKÝ

3.2.9 NCV (bezdotyková detekce napětí)

Otočný přepínač přepněte do polohy **ACV / EF-**. Pro přepnutí do režimu bezdotykové detekce napětí (NCV) stiskněte tlačítko **SELECT** (VÝBĚR). Oblast pro bezdotykovou detekci napětí (EF-DETECT AREA) přiložte do blízkosti kabelu se střídavým proudem nebo k elektrické zásuvce. Je-li v kabelu nebo v zásuvce přítomné střídavé napětí, zazní bzučák a na LCD displeji se zobrazí symbol „-“.

Nejnižší hodnota detektovatelného napětí je přibližně 50 V, 50/60 Hz.

Na LCD displeji se při detekci signálu střídavého napětí zobrazí EF a „- / -- / --- / ----“ od slabého po silný signál střídavého napětí.

Tato funkci závisí na modelu multimetu.

3.2.10 Připojení k počítači

Multimetr je vybaven funkcí pro sériový výstup dat. Přes USB rozhraní jej lze připojit k počítači a změřené hodnoty lze v něm zaznamenávat, analyzovat, zpravovávat a tisknout. Před využíváním této funkce si musíte do počítače nainstalovat softvér pro připojení k počítači a ovladač rozhraní USB.

Tlačítko **REL ** podržte stisknuté déle než 2 sekundy a multimetr se přepne do režimu připojení k počítači; na LCD displeji se zobrazí symbol „PC-LINK“ (připojení k počítači) a funkce pro sériový výstup dat je aktivní.

Dokud je tato funkce aktivní, funkce automatického vypínání multimetu se deaktivuje.

NÁVOD K POUŽITÍ SOFTVÉRU PRO PŘIPOJENÍ K POČÍTAČI

1. Přesvědčte se, že před jakýmkoli měřením se dva soubory Install USB driver (inštalace ovladače USB) a Install software/RUN (instalace softvéru/SPUŠTĚNÍ) z přiloženého CD úspěšně nainstalovaly do vašeho počítače.
2. OPTICKÉ ROZHRANÍ multimetu a USB rozhraní počítače spojte pomocí USB kabelu.
3. Spusťte softvér PC-LINK (PŘIPOJENÍ K POČÍTAČI) a klikněte na tlačítko Start (Start).
4. Tlačítko **REL ** na multimetu podržte stisknuté déle než 2 sekundy; pokud je funkce pro sériový výstup dat aktivní, na LCD displeji se zobrazí symbol „PC-LINK“ (PŘIPOJENÍ K POČÍTAČI).

Bylo-li rozpoznání USB zařízení úspěšné, lze zjistit v správci zařízení při dodržení následujících kroků:

- Pravým tlačítkem myši klikněte na ikonu Můj počítač na pracovní ploše operačního systému Windows a pak klikněte na Vlastnosti.
- Klikněte na záložku Hardvér a pak na Správce zařízení.
- Procházejte seznam nainstalovaných zařízení, dokud nenarazíte na položku Rozhraní (COM a LPT). Pro zobrazení nainstalovaných rozhraní klikněte na plus (+) vedle této položky. Pokud se nevyskytne žádná chyba, zobrazí se USB na sériové rozhraní COM (COM x), přičemž COM x je správné rozhraní, kde x je jeho specifické číslo.
- 5. Softvér PC-LINK SOFT bude nyní pomocí softvérového rozhraní synchronně zobrazovat údaje nebo křivky.
- 6. Pro vypnutí funkce PCLINK (PŘIPOJENÍ K POČÍTAČI), tlačítko **REL ** podržte stisknuté déle než 2 sekundy.

4. TECHNICKÉ PARAMETRY

4.1 Celkové parametry

Podmínky prostředí:

1000V CAT III a 600V CAT IV

Stupeň znečištění: 2

Nadmorská výška: < 2000 m

Pracovní teplota: 0 ~ 40 °C/32 - 122 °F (< 80 % r. v., nekondenzující)

Skladovací teplota: -10 ~ +60 °C /14 °F - 140 °F (< 70 % r. v., s výjmutou baterií)

Teplotní koeficient: 0,1x(specifikovaná přesnost) / °C (< 18 °C nebo > 28 °C)

Maximální napětí mezi svorkami a zemí: 1000 V~ eff. nebo 1000 V=

Pojistky: μ A a mA: F 0,63 A/1000 V Ø 10,3x38; A: F 10 A/1000 V Ø 10,3 x38.

Frekvence vzorkování: 3 vzorky/s pro digitální data.

ČESKÝ

Displej: LCD displej, 3 5/6" Automatické zobrazování funkcí a symbolů.

Výběr rozsahů: automatický a manuální.

Indikace překročení rozsahu: Na LCD displeji sa zobrazí „OL“.

Indikace vyčerpané baterie: Pokud napětí baterie klesne pod přípustnou hodnotu, na displeji se zobrazí symbol „“.

Indikace polarity: Symbol „—“ se zobrazí automaticky.

Napájení: 9V

Typ baterie: 6F22.

Rozměry: 190(L)x90(W)x40(H) mm.

Hmotnost: přibližně 500 g (s baterií).

4.2 Parametry měření

Přesnost je zaručena rok po kalibraci, při pracovní teplotě od 18 °C do 28 °C a relativní vlhkosti vzduchu pod 80 %.

Forma vyjádření přesnosti: \pm (% hodnoty + počet posledních signifikantních míst)

4.2.1 Měření napětí

Stejnosměrné napětí:

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600mV	0,1mV	$\pm(0,5 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desetinných míst})$
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(0,8 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desetinných míst})$
600V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1,0 \% \text{ hodnoty} + 2 \text{ desetinná místa})$

Střídavé napětí:

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600mV	0,1mV	
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm(1,0 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desetinných míst})$
600V	100mV	
750V	1V	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desetinných míst})$

Výše uvedená přesnost je zaručena v 5 % ~ 100 % celého rozsahu.

Měřič efektivní hodnoty má zbytkovou hodnotu v 10 výpočtech při zkrácení měřicích vodičů, což ale nemá vliv na přesnost měření.

1. Rozsah frekvence střídavého napětí: 40 Hz ~ 400 Hz
2. Odpověď při střídavém napětí: Efektivní hodnota, kalibrovaná jako š-š sinusoidy.
3. Ochrana proti přetížení: 1000 V= nebo 1000 V~ š-š.
4. Vstupní impedance (jmenovitá): Stejnosměrné napětí: > 10 MΩ; Střídavé napětí: > 10 MΩ.

ČESKÝ
4.2.2 Měření frekvence
 Logická frekvence (1 Hz - 1 MHz)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
99,99Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% \text{ hodnoty} + 3 \text{ desetinná místa})$
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	
99,99kHz	0,01kHz	
999,9kHz	0,1kHz	

Lineární frekvence (6 Hz - 10 kHz)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
99,99Hz	0,01 Hz	$\pm(0,05 \% \text{ hodnoty} + 8 \text{ desetinných míst})$
999,9Hz	0,1 Hz	
9,999kHz	0,001kHz	

Výše uvedená přesnost je zaručena v 10% ~ 100 % celého rozsahu.

4.2.3 Resistance

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600,0Ω	0,1Ω	$\pm(0,5 \% \text{ hodnoty} + 3 \text{ desetinná místa})$
6,000kΩ	1Ω	
60,00kΩ	10Ω	
600,0kΩ	100Ω	$\pm(0,5 \% \text{ hodnoty} + 2 \text{ desetinná místa})$
6,000MΩ	1kΩ	
60,00MΩ	10kΩ	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desetinných míst})$

4.2.4 Test diod

Rozsah	Rozlišení	Podmínka testu
1 V	0,001V	Stejnosměrný proud v propustném směru přibližně 1 mA. Invertované stejnosměrné napětí přibližně 1,5 V.

ČESKÝ
4.2.5 Kontrola kontinuity

Rozsah	Rozlišení	Podmínka testu
600Ω	0,1Ω	Napětí naprázdno: přibližně 0,5 V

Popis: Bzučák kontinuity $\leq 50\Omega$

4.2.6 Měření kapacity

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
6nF	1pF	$\pm(5,0 \% \text{ hodnoty} + 20 \text{ desetinných míst})$
60nF	10pF	$\pm(3,0 \% \text{ hodnoty} + 20 \text{ desetinných míst})$
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	$\pm(5,0 \% \text{ hodnoty} + 10 \text{ desetinných míst})$
600μF	100nF	
6mF	1μF	$\pm(5,0 \% \text{ hodnoty} + 20 \text{ desetinných míst})$

4.2.7 Měření teploty

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
-200~0 °C	1 °C	$\pm(5,0 \% \text{ hodnoty} + 4 \text{ °C})$
0~400 °C		$\pm(2,0 \% \text{ hodnoty} + 3 \text{ °C})$
400~1200 °C		$\pm(2,0 \% \text{ hodnoty} + 2 \text{ °C})$

Poznámka: Specifikace teploty nezahrnují chyby termočlánku.

4.2.8 Měření proudu

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600μA	0,1μA	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 3 \text{ desetinná místa})$
6000μA	1μA	
60mA	0,01mA	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 3 \text{ desetinná místa})$
600mA	0,1mA	
6A	1mA	$\pm(1,5 \% \text{ hodnoty} + 5 \text{ desetinných míst})$
10A	10mA	

ČESKÝ

Střídavý proud:

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 µA	0,1 µA	
6000 µA	1 µA	±(1,8 % hodnoty + 5 desetinných míst)
60mA	0,01 mA	
600mA	0,1 mA	±(1,8 % hodnoty + 5 desetinných míst)
6A	1 mA	
10A	10mA	±(3,0 % hodnoty + 8 desetinných míst)

Výše uvedená přesnost je zaručena v 5% ~ 100 % celého rozsahu.

Měřicí efektivní hodnoty má zbytkovou hodnotu v 10 výpočtech při zkrácení měřicích vodičů, což ale nemá vliv na přesnost měření.

1. Rozsah frekvence střídavého proudu: 40 Hz - 400 Hz
2. Ochrana proti přetížení: Pojistka F 10 A/1000 V pro 10 A
Ochrana proti přetížení: Pojistka F 0,63 A/1000 V pro rozsahy µA a mA.
3. Maximální vstupní proud: 600 mA= nebo 600 mA~ eff. pro rozsahy µA a mA, 10 A= nebo 10 A~ eff. pro rozsahy 10 A.
4. Pro měření > 6 A, 15 sekund ZAP. každých 10 minut; nad 10 A nespecifikovaný.

5. ÚDRŽBA

Tato část obsahuje základní informace o údržbě, včetně pokynů pro výměnu pojistek a baterie.

Multimetr se nepokuste opravovat sami, pokud k tomu nemáte kvalifikaci a nemáte potřebné kalibrační zařízení, zařízení pro test výkonnosti a informace o opravách.

5.1 Celková údržba



Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem nebo poškození multimetru, zamezte vniknutí vody do krytu multimetru. Před otevřením krytu odstraňte měřicí vodiče a od multimetru odpojte všechny vstupní signály.

Kryt multimetru pravidelně čistěte vlhkou utěrkou a jemným saponátem.

Nepoužívejte abrazivní prostředky nebo rozpouštědla.

Nečistoty nebo vlhkost ve zdírkách může ovlivnit výsledky měření.

Čištění zdírek:

Multimetr vypněte a všechny měřicí vodiče odstraňte.

Ze zdírek vytřete všechny usazené nečistoty.

Týčinku s tamponem na čištění uší navlhčete čisticím olejem (např. WD-40 ve spreji).

Okolí každé zdírky vytřete tamponem. Čisticí olej chrání zdírky před korozí, způsobenou vlhkostí.

ČESKÝ

5.2 Výměna pojistky



*Měřící vodiče a/nebo všechny konektory před výměnou pojistky odpojte od všech měřených okruhů.
Abyste se zamezili poškození multimetru nebo úrazu, používejte pouze pojistky se specifikovanou hodnotou.*

1. Otočný přepínač přepněte do polohy OFF (VYP.).
2. Všechny měřící vodiče a/nebo konektory odpojte ze zdírek.
3. K odšroubování čtyřech šroubů na zadním krytu použijte šroubovák.
4. Z multimetru odstraňte zadní kryt.
5. Pojistku vyjměte mírným páčením jednoho konce a pak ji vysuňte z držáku.
6. Vložte nové pojistky, pouze se specifikovanými hodnotami: F 0,63 A/1000 V Ø 10,3x 38 a F 10 A/1000 V Ø 10,3x38.
7. Nasadte zadní kryt a šrouby utáhněte.

5.3 Výměna baterie



*Pro zamezení chyb v měření, které by mohly způsobit úraz elektrickým proudem, baterii vyměňte hned v okamžiku zobrazení symbolu (■) na displeji.
Měřící vodiče a/nebo všechny konektory před výměnou baterie odpojte od všech měřených okruhů, multimeter vypněte a měřící vodiče odpojte ze zdírek.*

1. Otočný přepínač přepněte do polohy OFF (VYP.).
2. Všechny měřící vodiče a/nebo konektory odpojte ze zdírek.
3. K odšroubování dvou šroubů na krytu příhrádky pro baterii použijte šroubovák.
4. Z multimetru odstraňte kryt příhrádky pro baterii.
5. Vyčerpanou baterii vyjměte.
6. Do multimetru vložte novou 9 V baterii (6F22).
7. Nasadte kryt příhrádky pro baterii a a šrouby utáhněte.

6. PŘÍSLUŠENSTVÍ

Příslušenství, dodávané s multimetrem:

Návod k použití	1 ks
Měřící vodiče se svorkou, 10 A	1 ks
Měřící vodiče s hrotom, 10 A	1 ks
Vodiče pro termočlánek typu „K“	1 ks
USB kabel	1 ks
Softvér pro připojení k počítači + CD s návodem k použití	1 ks

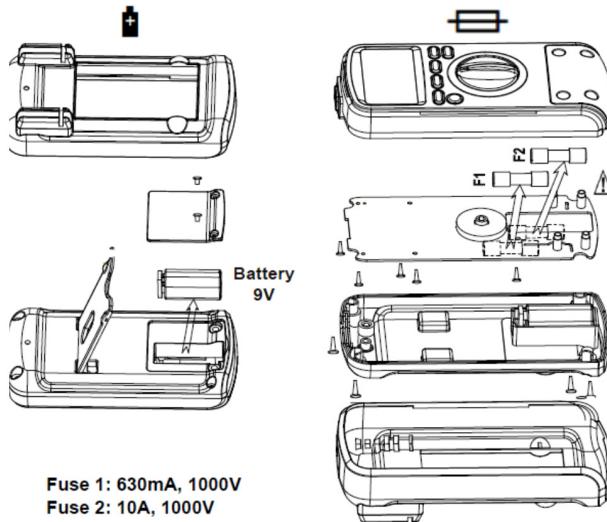
ČESKÝ

REPLACING THE BATTERY AND FUSES

WARNING

To avoid shock, injury or damage the meter: Use only fuses with the aperature, interrupt, voltage and speed ratings specified.

Replace the battery as soon as the low battery indicator appears 





FINNISH

Sisältö

1.	YLEISOHJEET	3
1.1	Varotoimenpiteet	3
1.1.1	Ennen käyttöä	3
1.1.2	Käytön aikana	3
1.2	Merkit ja merkinnät	4
1.3	Yleiset turvaohjeet	5
2.	KUVAUS	5
2.1	Laitteeseen tutustuminen	5
2.2	Nestekidenäyttö	6
2.3	Näppäimistö	7
3.	TOIMINTOJEN KUVAUS	7
3.1	Yleistoiminnot	7
3.1.1	Tulosten lukitus	7
3.1.2	Mitta-alueen käsin- ja automaattivalinta	8
3.1.3	Virransäätö	8
3.1.4	Suhteellinen mittaus	8
3.1.5	Todellisen tehollisarvon mittaus	8
3.2	Mittaustoiminnot	8
3.2.1	Vaihto- ja tasajännitemittaus	8
3.2.2	Resistanssimittaus	9
3.2.3	Kapasitanssimittaus	10
3.2.4	Jatkuvuustarkistus	11
3.2.5	Dioditarkistus	12
3.2.6	Taajuusmittaus	13
3.2.7	Lämpötilamittaus	13
3.2.8	Virtamittaus	14
3.2.9	Jännitetunnistin	15
3.2.10	Tiedonsiirto ja PC-Link-ohjelmisto	15
4.	TEKNISET TIEDOT	15
4.1	Yleiset tiedot	15
4.2	Mittaustiedot	16
4.2.1	Jännite	16
4.2.2	Taajuus	17
4.2.3	Resistanssi	17
4.2.4	Dioditarkistus	17
4.2.5	Jatkuvuustarkistus	18
4.2.6	Kapasitanssi	18
4.2.7	Lämpötila	18
4.2.8	Virta	18
5.	KUNNOSSAPITO	19
5.1	Perushuolto	19
5.2	Sulakkeiden vaihto	20
5.3	Pariston vaihto	20
6.	TARVIKKETE	20



FINNISH

1. YLEISOHJEET

Laite on sähkömittauslaitteiden turvastandardin IEC 61010-1: 2001 mittausluokan III (1000 V) ja mittausluokan IV (600 V) mukainen. Katso tarkemmat tiedot luvusta *Tekniset tiedot*.

Laitteesta saa parhaan hyödyn lukemalla käyttöohjeet ja noudattamalla annettuja turvaohjeita.

Käyttöohjeessa ja mittarissa käytetyt kansainväliset merkit ja merkinnät on selitetty kappaleessa 1.2.

1.1 Varotoimenpiteet

1.1.1 Ennen käyttöä

- Transienttiyljänniteongelmien yleistyessä moderneissa sähköjärjestelmissä myös sähkötestauslaitteiden turvastandardit tiukentuvat jatkuvasti. Siirtoverkojen, syöttölinjojen, haaroituskytkentöjen ja muiden sähköjärjestelmiin lyhytaikaiset ylijännitteet voivat käynnistää riittävä tapahtumasarjan, josta voi seurata vakava henkilövahinko. Nämä ollen testauslaitteissa on oltava riittävä transientisuojaus käyttäjän turvana.

Mittausluokka	Kuvaus	Esimerkkejä
CAT I	Elektroniikka	<ul style="list-style-type: none">suojatut elektroniset laitteetlaitteet, jotka ovat suojattuina tulopireihinmuuntajat, joiden käämällä on suuri resistanssi (esimerkiksi kopiooninen korkeajännitepuolella) ja muut korkeajännitteiset mutta pienitehoiset voimanlähteet
CAT II	yksivaiheviraan kytkettyjen laitteiden kuormat	<ul style="list-style-type: none">kodinkoneet, käsikäyttöiset sähkötyökalut ja muut vastaanotuksetpistorasiapirrit ja pitkät haaroituspiiritylei 10 metrin etäisyydellä luokan III voimanlähteestä sijaitsevat pistorasiatylei 20 metrin etäisyydellä luokan IV voimanlähteestä sijaitsevat pistorasiat
CAT III	kolmivaiheviran jakelua ja liikeliintiestöjen valaisujärjestelmät	<ul style="list-style-type: none">kytkinkojeistot, monivaihemoottorit ja muut kiinteät laitteet, koneet ja työkalutteollisuuden virtakiskot ja syöttölinjatsyöttölinjat ja lyhyet haaroituspiirit, jakotaulun laitteetsuurten rakennusten valaisujärjestelmäthuoltoluukku läheellä sijaitsevat laiterasiat
CAT IV	kolmivaiheviran muuntajalaitat, kaikki ulkotiloissa sijaitsevat johtimet	<ul style="list-style-type: none">viittaa asennuksen syöttöpisteeseen, eli kohtaan, jossa siirtoverkon sähkö muunnetaan pienjännitesähköksisähkömittarit, tärkeimmin ylivirtasuojauslaitteetulko- ja huoltotilat, sähkötilat ja rakennuksen välinen syöttölinja, mittarin ja jakeskeskuksen välinen yhteysulkorakennuksen ilmakaapeli, kaihopumpun maakaapeli

- Noudata yleismittarin käytössä seuraavia asioita koskevia alan normaaleja turvakäytäntöjä:
 - sähkövirralta suojautuminen
 - yleismittarin suojaaminen väärinkäytöltä.
- Varmista oma turvallisuutesi käytämällä vain laitteen mukana toimitettuja mittajohtoja. Tarkista mittajohtojen kunto ennen mittautua.

1.1.2 Käytön aikana

- Mittarin läheillä olevat häiriölähteet voivat heikentää mittaustulosta huomattavasti ja aiheuttaa näyttöhäiriötä.
- Jos mittarissa tai mittajohdoissa näkyy vaarioita, älä käytä mittaria.
- Käytä mittaria aina käyttöohjeen mukaisesti, muuten mittariin rakennetut suojausket eivät välttämättä toimi.
- Ole erityisen varovainen, kun työskentelet paljaiden johtimien tai virtakiskojen läheisyydessä.

FINNISH

- Jos ympäristössä on räjähäväitä kaasua, höyryä tai pölyä, älä käytä mittaria.
- Tarkista mittarin kunto tekemällä koemittaus tunnetusta jännitelähteestä. Jos mittari ei toimi normaalisti, älä käytä sitä. Mittarin suojaus ei välttämättä toimi. Jos epäilet mittarin toimivuutta, toimita mittari huoltoon.
- Käytä mittauksissa aina tarkoitukseen sopivaa mittaustoimintoa ja mitta-aluetta ja kytke mittajohdot oikeisiin pistokkeisiin.
- Jos mitta-alue ei ole tiedossa, käytä mittarin suurinta mitta-aluetta tai mahdollisuksien mukaan automaattista mitta-alueen valintaa.
- Älä ylitä luvun *Tekniset tiedot* taulukoissa esitettyjä tulojen enimmäisarvoja, muuten laite voi vauroitua.
- Kun yleismittari on kytketty mitattavaan piiriin, älä koske mittarin käyttämättömiä pistokkeita.
- Ole erityisen varovainen, kun teet mittauksia yli 60 V DC:n tai 30 V AC:n (rms) jännitealueella. Kyseisillä jännitealueilla tehtävissä mittauksissa on sähköiskun vaara.
- Älä vie sormia mittapäiden sormisuojen yli mittauksen aikana.
- Kun teet kytkeytöjä, kytke ensin yhteisen lähetypistokseen (COM-pistoike) mittajohdo ja vasta sitten punainen mittajohdo. Vastaavasti poista ensin punainen mittajohdo ja sitten COM-pistokseen johto.
- Irrota koepäät mitattavasta piiristä ennen mittaustoiminnon vaihtamista.
- Tarkista ennen tasavirta- ja tasajännitemittausta, ettei mittauskohteessa ole vaihtojännitettä (mittaamalla). Muuten voit saada sähköiskun ja mittaustulos voi olla väärä. Valitse sitten vaihtovirta-alueita vastaava tai suurempi tasavirta-alue. Ohje pätee yhtä lailla mitta-alueen käsint- ja automaattivalintaan.
- Katkaise mitattavan piirin virta ja pura korkeajännitekondensaattorit ennen resistanssi-, jatkuvuus-, diodi- tai kapasitanssimittausta.
- Älä koskaan tee resistanssi- tai jatkuvuustestejä jännitteisille piireille.
- Tarkista ennen virtamittausta mittarin sulake ja katkaise piirin virta ennen mittarin kytkemistä piiriin.
- Muista TV-korjauskissassa ja virtakytkinpiirien mittauksissa, että koepisteen suuri amplitudiset jännitepulssit voivat vahingoittaa yleismittaria. TV-suodin vaimentaa vahingollisia pulsseja.
- Käytä mittarin virtalähteenä yhtä 6F22-paristoa. Pariston on oltava käytön aikana kunnolla kotelossaan.
- Vaihda paristo heti, kun varauastasovoritoitus (■) näkyvä näytöllä. Alhainen varauasto voi heikentää mittaustulosta ja siten altistaa sähköiskulle tai henkilövahingolle.
- Älä mittaa luokan III laitteista yli 1000 voltin jännitteitä tai luokan III asennuksista yli 600 voltin jännitteitä.
- Suhteellisen mittauksen ollessa käytössä näytöllä näkyy merkintä "REL". Noudata erityistä varovaisuutta, koska jännitetaso voi olla vaarallisen korkea.
- Älä käytä mittaria ilman kuorta tai jos osa kuoresta puuttuu.

1.2 Merkit ja merkinnät

Käyttöohjeissa ja laitteessa käytetään seuraavia merkkejä ja merkintöjä:

	VAROITUS: katso lisätietoja käyttöohjeista. Jos laite käytetään väärin, laite tai sen osa voi vahingoittua.		Maadoitus
	Vaihtovirta		Suojaeristetty
	Tasavirta		Sulake
	Vaihtovirta tai tasavirta		Euroopan unionin direktiivien mukainen

FINNISH

1.3 Yleiset turvaohjeet

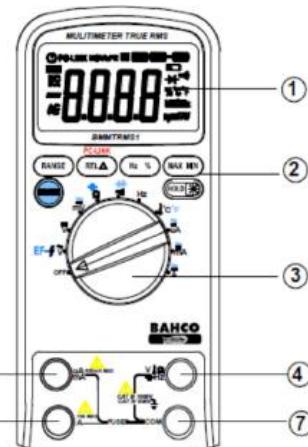
- Irrota mittakaapelit mittarista ennen kotelon tai paristokotelon kannen avaamista.
- Käytä mittarihuollossa vain toimittajan ilmoittamia varaosia.
- Ennen laitteen avaamista irrota laite kaikista virtalähteistä ja pura kehon sähköstaattinen varaus. Sähköstaattinen purkaus voi vahingoittaa laitteen sisällä olevia komponentteja.
- Jännitteeseen laitteeseen tehtävät säätö-, huolto- ja korjaustyöt on annettava pätevän henkilön tehtäväksi, työt on tehtävä käyttöohjeiden mukaisesti.
- Päteväksi henkilöksi katsotaan henkilö, joka hallitsee laitteen asennuksen, kokoonpanon ja käytön sekä niihin liittyvät vaarat. Henkilöllä on oltava asianmukainen koulutus, eli hänen on osattava kytkeä piireihin ja laitteisiin virta ja katkaista se alan käytäntöjen mukaisesti.
- Kun avaat laitteen, muista, että kondensaattoreissa voi olla vaarallinen potentiaali myös laitteen ollessa pois pääältä.
- Jos havaitset vian tai laite ei toimi normaalisti, poista laite käytöstä ja varmista, ettei sitä voida käyttää ennen kuin laite on tarkistettu.
- Poista paristo ennen pitkääikaissäilytystä, älä säilytä mittaria kosteissa tiloissa tai korkeassa lämpötilassa.

2. KUVAUS

2.1 Laitteeseen tutustuminen

Laitteen etupaneeli on esitetty **kuvassa 2-1**. Etupaneelin osat on selitetty alla.

- ① Nestekidenäyttö
Näytöllä näkyvät mittaustulosten lisäksi erilaisia kuvakkeita ja merkintöjä.
- ② Näppäimistö
Mittauksen lisätoiminnot valitaan näppäimillä.
- ③ Vääntökytkin
Mittaustoiminto valitaan vääntökytkimestä.
- ④ **V** **Ω**
Jännitteen, resistanssin, kapasitanssin, taajuuden, lämpötilan, diodien ja **11Hz** jatkuvuuden mittauksessa käytetty punaisen mittajohdon tulopistoke
- ⑤ **μA/mA**
Mikro- ja milliampeemittauksissa käytetty punaisen mittajohdon tulopistoke
- ⑥ **A**
6 A:n ja 10 A:n mittauksissa käytetty punaisen mittajohdon tulopistoke
- ⑦ **COM**
Mustan, kaikille mittauksille yhteisen mustan mittajohdon lähtöpistoke



Kuva 2-1.

FINNISH
2.2 Nestekidenäyttö

Kuva 2-2

Nestekidenäyttö näkyy **kuvassa 2-2**. Näytön kuvakkeet ja merkinnät on esitetty **taulukossa 1**.

Numero	Kuvaake tai merkintä	Merkitys
1	—	Miinusmerkki tarkoittaa negatiivista mitta-arvoa.
2	AC	AC tarkoittaa, että mittarilla mitataan vaihtovirtaa tai vaihtojännitettä.
3	DC	DC tarkoittaa, että mittarilla mitataan tasavirtaa tai tasajännitettä.
4	AUTO	Mittari valitsee mitta-alueen automaattisesti.
5	PC-LINK	Mittari on tiedonsiirtotilassa.
6	NCV	Laite tunnistaa vaihtojännitettä langattomasti.
7	H	Mittaustulos on lukittu näytöön.
8	REL	Mittarilla voidaan tehdä suhteellinen mittaus.
9	MAX	Näytöllä näkyy suurin mittaustulos.
10	MIN	Näytöllä näkyy pienin mittaustulos.
11	■	Pariston varaus on alhainen.
12	○))	Mittarilla tehdään jatkuvuustarkistusta.
13	→	Mittarilla tehdään dioditarkistusta.
14	%C°F KΩHz nµm FAV	Mitattujen suureiden yksikötä
15	OL	Merkintä tarkoittaa, että tulo ylittää valitun mitta-alueen ylärajan.

FINNISH

2.3 Näppäimistö

2.3.1 SELECT

SELECT-painikkeella siirtyään väätökytkimen valinnan mittaustoiminnosta toiseen.

1. Vääntökytkimen valinnan ja toiminnot: resistanssimittaus, dioditarkistus ja jatkuvuustarkistus
2. Vääntökytkimen valinnan **A**, **mA** ja **µA** toiminnot: Tasavirtamittaus ja vaihtovirtamittaus
3. Käynnistykseen aikana
Poista automaatisammus käytöstä pitämällä SELECT-painiketta pohjassa käynnistykseen aikana.

2.3.2



Lukitse tulos näyttöön ja poista lukitus painamalla HOLD-painiketta. Sytytä tai sammuta näytön taustavalo pitämällä painiketta pohjassa kaksi sekuntia.

2.3.3 RANGE

Vääntökytkimen valinnan **V~**, **V---**, **A**, **mA** ja **µA** toiminnot:

1. Siirry ensin mitta-alueen käsivalintaan painamalla RANGE.
2. Siirry valitun toiminnon mitta-alueesta toiseen painamalla RANGE.
3. Palaa mitta-alueen automaattivalintaan pitämällä RANGE-painiketta pohjassa kaksi sekuntia.

2.3.4 REL Δ

1. Siirry suhteellinen mittaus -tilaan tai poistu tilasta painamalla painiketta REL Δ . Toiminto ei ole käytössä taajuus- ja hyötyaikamittauksessa.
2. Siirry tiedonsiirtotilaan pitämällä painiketta REL Δ pohjassa yli kaksi sekuntia.

2.3.5 Hz %

Vääntökytkimen valinnan **V~**, **A**, **mA** ja **µA** toiminnot:

1. Käynnistä taajuuslaskuri painamalla HZ % -painiketta.
2. Siirry hyötyajan (käytösuhde) mittaustilaan painamalla painiketta uudelleen.
3. Poistu taajuuslaskuritilasta painamalla painiketta vielä kerran.

2.3.6 MAX/MIN

Painiketta painettaessa mittari mittaa suurimman tai pienimmän arvon.

1. Siirry suurimman ja pienimmän arvon mittaukseen painamalla MAX/MIN-painiketta.
2. Tarkastele suurinta arvoa painamalla painiketta uudelleen.
3. Tarkastele pienintä arvoa painamalla painiketta uudelleen.
4. Siirry normaalimittaukseen pitämällä painiketta pohjassa kaksi sekuntia. Toiminto ei ole käytössä taajuus-, hyötyaika- ja kapasitanssimittauksessa.

3. TOIMINTOJEN KUVAUS

3.1 Kaikkia mittauksia koskevat toiminnot

3.1.1 Tulosten lukitus (HOLD-painike)

Kun tulokset lukitaan HOLD-painikkeella, mittausarvot eivät enää päivity näyttöön. Kun lukitustilaan siirtyään mitta-alueen automaattivalintatilassa, mittari siirtyy automaatisesti käsivalintatilaan. Mitta-alue ei vaihu. Vapauta tulosten lukitus vaihtamalla mittaustitaa, painamalla RANGE-painiketta tai painamalla -painiketta uudelleen.

FINNISH

Tulosten lukitus ja lukituksen vapautus:

1. Paina -painiketta, älä pidä pohjassa. Mittaustulos lukittuu näytölle ja näytöllä näkyy H-kirjain.
2. Vapauta lukitus painamalla painiketta uudelleen.

3.1.2 Mitta-alueen käsivalinta ja mitta-alueen automaattivalinta

Mittarin mitta-alue voidaan asettaa käsin tai mittari voi asettaa alueen automaattisesti.

- Automaattitilassa mittari valitsee tulosta mitatulle arvolle sopivimman mitta-alueen. Mittauskohtaa voidaan vaihtaa kätevästi mitta-aluetta vaihtamatta.
- Mitta-alueen käsivalinnassa käyttäjä valitsee mitta-alueen. Automaattivalinta voidaan siis ohittaa ja mittari lukita tietylle mitta-alueelle.
- Jos mittautoiminnolla on useita eri mitta-alueita, toiminto käynnistyy aina automaattitilassa. Automaattitilassa näytöllä näkyy AUTO-merkintä.

Mitta-alueen käsivalintaan siirtyminen:

1. Paina RANGE-painiketta. Mittari siirtyy mitta-alueen käsivalintaan. AUTO-merkintä poistuu näytöltä. Siirry mitta-alueelta toiseen painamalla RANGE-painiketta. Kun suurin mitta-alue saavutetaan, RANGE-painiketta painettaessa mittari palautuu pienimmälle mitta-alueelle. HUOMAUTUS: Jos mittaustulokset on lukittu näytölle ja mitta-aluetta muutetaan käsin, tulosten lukitus poistuu.
2. Poistu mitta-alueen käsivalinnasta pitämällä RANGE-painiketta pohjassa kaksi sekuntia. Mittari palautuu automaattilaan ja AUTO-merkintä näkyy taas näytöllä.

3.1.3 Virransäästö

Jos mittaria ei käytetä 15 minuutiin, se siirtyy virransäästötilaan ja näyttö sulkeutuu.

Siirry pois virransäästötilasta painamalla -painiketta tai käänämällä väänökytkintä. Poista virransäästötoiminto käytöstä pitämällä SELECT-painiketta pohjassa käynnistykseen aikana.

3.1.4 Suhteellinen mittaus

Suhteellinen mittaus voidaan tehdä kaikille suureille taajuutta lukuun ottamatta.

Suhteelliseen mittaukseen siirtyminen ja toiminnosta poistuminen:

1. Valitse ensin haluttu mittautoiminto. Ota sitten mittajohdoilla lukema lähtötasona käytettävästä piiristä.
2. Tallenna saatu viitearvo laitteen muistiin ja käynnistä suhteellinen mittaus painamalla painiketta REL Δ. Ota sitten mittaus mitattavasta piiristä. Viitearvon ja uuden mittauksen erotus näkyy näytöllä.
3. Palaa normaalisiin käyttöön painamalla painiketta REL Δ.

3.1.5 Todellisen tehollisarvon mittaus

Kaikki vaihtojännitemittauksesta saadut arvot ovat todellisia tehollisarvoja (todellisia neliöllisiä keskiarvoja). Taajuusalue on korkeintaan 1 kHz.

3.2 Mittautoiminnot

3.2.1 Vaihto- ja tasajännitemittaus



Älä mittaa kohteita, joiden jännite voi olla yli 1000 V DC tai 1000 V AC rms. Vastaavasti COM-liittimen ja maan välinen jännite ei saa ylittää 1000 V DC:tä tai 1000 V AC:tä (rms). Jännite aiheuttaa sähköiskun vaaran, minkä lisäksi laite voi vaurioitua.

FINNISH

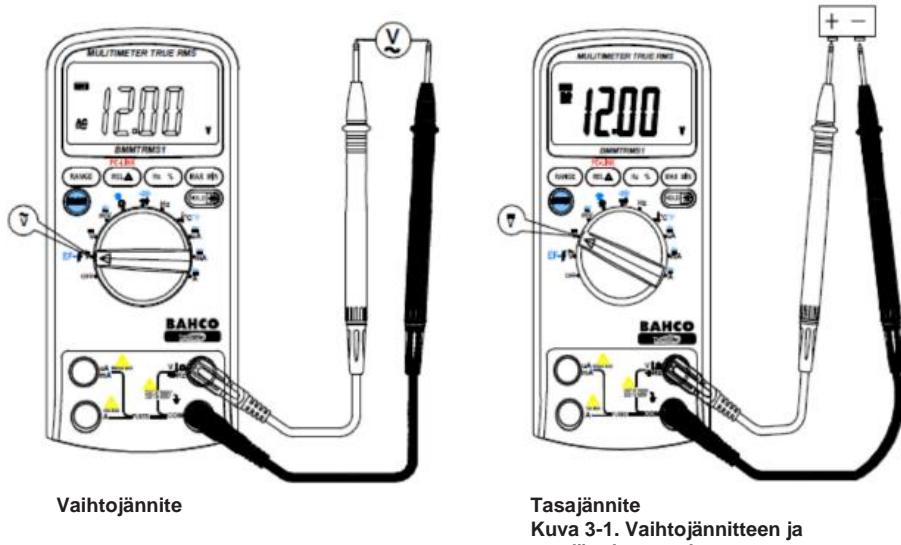
Mittarin jännitealueet ovat 600 mV, 6 V, 60 V, 600 V ja 1000 V.

Vaihto- ja tasajännitteiden mittaus (asetta mittari käyttökuntaan **kuvan 3-1** mukaisesti):

1. Aseta kiertokytkin joko vaihtovirran, tasavirran tai niiden yhdistelmän (mV) valintaan.
2. Kytke musta mittajohto COM-pistokkeeseen ja punainen mittajohto V-pistokkeeseen.
3. Kytke mittajohdot mitattavaan piiriin.
4. Lue mittaustulos näytöltä. Tasajännitemittauksessa punaisen mittajohdon kytkennin polariteetti näkyy näytöllä.

HUOMAUTUS: Mittaustulos saattaa heilahdella erityisesti 600 mV:n mitta-alueella, vaikkei mittajohtoja olisi liitetty tulopistokkeisiin.

Paranna AC-lähdon tasajännitemittauksen tarkkuutta mittamalla ensin vaihtojännite. Merkitse vaihtojännitealue muistiin ja valitse käsin vaihtojännitealuesta vastaava tai suurempi tasajännitealue. Toimenpide parantaa tasajännitemittauksen tarkkuutta estämällä tulopuolen suojauspiirejä käynnistymästä.



3.2.2 Resistanssimittaus



Vältä sähköiskut ja estä laitetta vaurioitumasta katkaisemalla piiristä jännite ja purkamalla korkeajännitekondensaattorit ennen resistanssin mittauta.

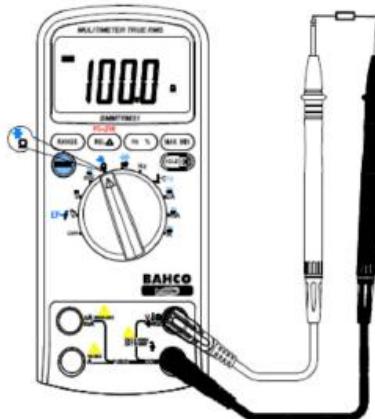
Mittarin resistanssialueet ovat 600 Ω , 6 k Ω , 60 k Ω , 600 k Ω , 6 M Ω ja 60 M Ω . Resistanssin mittaus (asetta mittari käyttökuntaan **kuvan 3-2** mukaisesti):

1. Aseta kiertokytkin valintaan Ω .
2. Kytke musta mittajohto COM-pistokkeeseen ja punainen mittajohto V Ω -pistokkeeseen.
3. Kytke mittajohdot mitattavaan piiriin ja lue mittaustulos näytöltä.

FINNISH

Vinkkejä resistanssimittaukseen:

- Piirillä olevasta vastuksesta saatava resistanssi eroaa usein vastuksen nimellisarvosta. Ero johtuu siitä, että mittarin testivirta kulkee kaikkia mittapäiden välissä olevia kulkureittejä pitkin.
- Ennen pienentäessä mittausta mittaa mittajohtojen resistanssi oikosulkemalla mittapäät keskenään. Vähennä mittajohtojen resistanssi mittaustuloksesta.
- Vastustointiminnon jännite voi toimia piidiodin tai transistoriliitännän myötäesijännitteenä, jolloin komponentit johtavat virtaa. Ongelma syntyy käytännössä vain, kun piirillä olevien komponenttien resistanssimittauksessa käytetään $60\text{ }\Omega$:n mitta-aluetta.
- Kun $60\text{ }\Omega$:n mitta-aluetta käytetään, lukema tasoittuu muutamassa sekunnissa. Ilmiö on normaali korkeiden resistanssien mittauksessa.
- Jos tuloa ei ole kytetty, eli piiri on auki, näytöllä näkyy OL-merkintä, eli tulos on mitta-alueen ulkopuolella.



Kuva 3-2. Resistanssimittaus

3.2.3 Kapasitanssimittaus



Vältä sähköiskut ja estä laitetta vaurioitumasta katkaisemalla piiristä jännite ja purkamalla korkeajännitekondensaattorit ennen kapasitanssin mittausta. Tarkista tasajännitemittauksella, että kondensaattorin varaus on purettu.

Mittarin kapasitanssialueet ovat 6 nF , 60 nF , 600 nF , $6\text{ }\mu\text{F}$, $60\text{ }\mu\text{F}$, $600\text{ }\mu\text{F}$, 6 mF ja 60 mF . Kapasitanssin mittaus (aseta mittari käyttökuntaan **kuvan 3-3** mukaisesti):

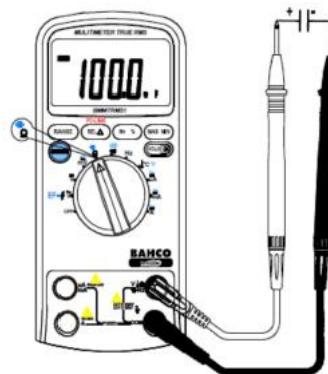
1. Aseta kiertokytkin valintaan Ω .
2. Siirry kapasitanssimittaukseen painamalla SELECT-painiketta.
3. Kytke musta lähtöpuolen mittajohto COM-pistokkeeseen ja punainen mittajohto \perp -pistokkeeseen. Voit myös käyttää kondensaattorimittaukseen tarkoitettua johtoa.
4. Kytke mittajohdot mitattavaan kondensaattoriin ja lue mittaustulos näytöltä.

FINNISH

Vinkkejä kapasitanssimitaukseen:

- Mittaustuloksen tasaantuminen voi kestää jonkin aikaa, esimerkiksi 600 μF :n alueella hieman alle 30 sekuntia. Ilmiö on normaali korkeiden kapasitanssien mittauksessa.
- Paranna alle 6 nF:n mittausten mittatarkkuutta vähentämällä tuloksesta mittarin ja mittajohtojen jäännöskapasitanssi.
- Alle 100 pF:n mittausten mittatarkkuutta ei ole määritetty.

Kuva 3-3.
Kapasitanssimitaus



3.2.4 Jatkuvuustarkistus



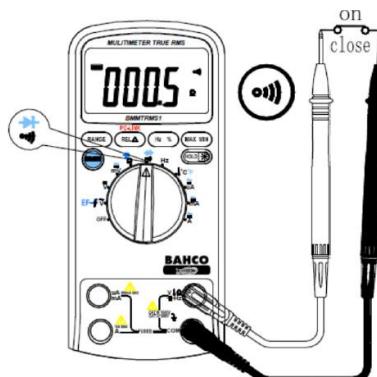
Vältä sähköiskut ja estä laitetta vaurioitumasta katkaisemalla piiristä jännite ja purkamalla korkeajännitekondensaattorit ennen jatkuvuustarkistusta.

Jatkuvuustarkistus (aseta mittari käyttökuntaan **kuvan 3-4** mukaisesti):

- Aseta kiertokytkin valintaan $\text{Ω} \rightarrow$.
- Kytke musta mittajohto COM-pistokkeeseen ja punainen mittajohto Ω -pistokkeeseen.
- Kytke mittajohdot mitattavaan piiriin ja lue resistanssiarvo näytöltä.
- Jos mitattun piirin resistanssi on alle 50 Ω :a, mittari antaa jatkuvan äänimerkin.

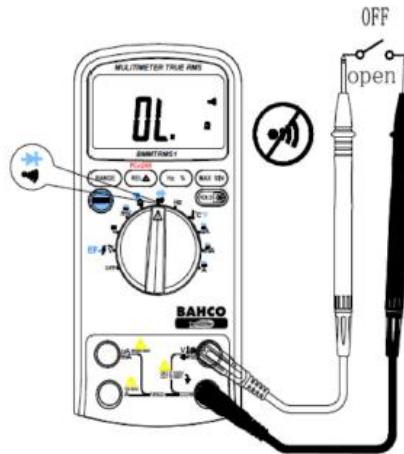
HUOMAUTUS:

Jatkuvuustarkistuksella voidaan tarkistaa piirin katot ja oikosulut.



FINNISH

Kuva 3-4.
Jatkuvuustarkistus



3.2.5 Dioditarkistus



Vältä sähköiskut ja estää laitetta vaurioitumasta katkaisemalla piiristä jännite ja purkamalla korkeajännitekondensaattorit ennen dioditarkistusta.

Piirin diordin tarkistus (aseta mittari käyttökuntaan **kuvan 3-5** mukaisesti):

1. Aseta kiertokytkin valintaan $\textcircled{\text{A}}$.
2. Valitse dioditarkistus painamalla SELECT-painiketta.
3. Kytke musta mittajohto COM-pistokkeeseen ja punainen mittajohto VΩ-pistokkeeseen.
4. Puolijohdekomponenttien myötäjännitemittauksissa kytke punainen mittajohto komponentin anodiin ja musta mittajohto komponentin katodiin.
5. Mittarissa näkyy arvio diordin myötäjännitteestä.

Jos piirillä oleva diodi (Si) on kunnossa, sen pitäisi tuottaa 0,5–0,8 V:n myötäjännitelukema. Huomaa kuitenkin, että muiden mittapäiden välissä olevien kulkureittiin resistanssit voi vaikuttaa lukemaan.





FINNISH

Kuva 3–5.
Dioditarkistus



3.2.6 Taajuuden ja hyötyajan mittaus



Älä mittaa korkeajännitteisten (yli 1000 V) kohteiden taajuutta. Korkeajännitteissä kohteissa on sähköiskun vaara, minkä lisäksi laite voi vaurioitua.

Vaihtojännite- tai vaihtovirtamittauksen aikana voidaan mitata joko taajuutta tai hyötyaika. Taajuuden tai hyötyajan mittaus:

1. Valitse väintökytkimestä joko vaihtojännite- tai vaihtovirtamittaus ja paina Hz % -painiketta.
2. Lue AC-signaalin taajuus näytöltä.
3. Mittaa hyötyaika painamalla Hz % -painiketta uudelleen.
4. Lue hyötyaikaprosentti näytöltä.
5. Aseta kiertojytkin valintaan Hz.
6. Kytke musta mittajohto COM-pistokkeeseen ja punainen mittajohto Hz-tulopistokkeeseen.
7. Kytke mittakärjet rinnan mitattavan piirin kanssa. Älä koske sähköjohtimia.
8. Siirry taajuusmittauksen ja hyötyamittauksen välillä painamalla Hz % -painiketta.
9. Tulos näkyy suoraan näytöllä.

HUOMAUTUS: Jos mittarin lähellä on runsaasti häiriölähteitä ja mitattava signaali on pieni, käytä häiriösuojaattuja johtoja.

3.2.7 Lämpötilan mittaus



COM-pistokkeen ja °C-pistokkeen välinen jännite ei saa ylittää 250 V DC:tä tai 220V AC:tä (rms).

Vastaavasti älä käytä mittaria, kun mitattavan pinnan jännite ylittää 60 V DC tai 24 V AC (rms). Jännite aiheuttaa sähköiskun vaaran, minkä lisäksi laite voi vaurioitua.

Mikroaaltounin lämpötilamittaukset on kielletty palovammavaaran takia.

FINNISH

Lämpötilan mittaus:

1. Aseta kiertokytkin valintaan °C. Ympäristön lämpötila näkyy näytöllä.
2. Liitä K-typin termoparin liittimet COM-pistokkeeseen ja °C-pistokkeeseen. Toisen johtimen voi halutessaan liittää monikäyttöpistokkeeseen. Tarkista termoparin napaisuus.
3. Mittaa kohteen lämpötila koskemalla sitä lämpöparin mittapäällä.
4. Katso mittastulos näytöltä. Tulos tasoittuu muutamassa sekunnissa.

3.2.8 Virtamittaus

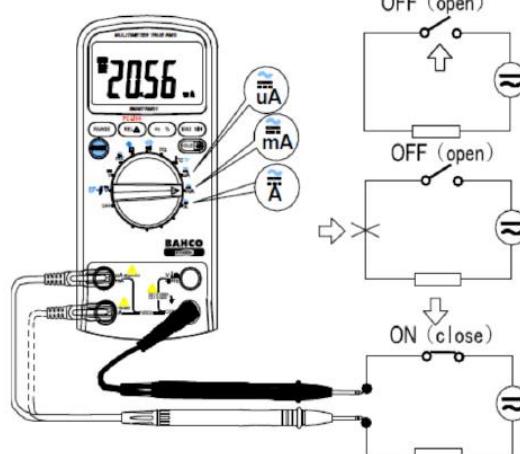


Älä koskaan yrity ääriinsäistä virtamittausta, jos avoimen virtapiirin ja maan välinen potentiaali on yli 1000 V:a. Sulakseen palaminen voi vahingoittaa mittaria tai aiheuttaa henkilövahingon. Estä mittarivahingot tarkistamalla sulake ennen mittausta. Käytä mittauksessa oikeaa mittaustoimintoa ja mittaa-aluetta ja liitä mittajohto asianmukaisesti. Jos mittajohto on kytketty jompaan kumpaan virtapistokkeeseen, älä missään tapauksessa kytke mittajohtoja rinnan piirin tai komponentin kanssa.

Mittarin virta-alueet ovat 600 µA, 6000 µA, 60 mA, 600 mA, 6 A ja 10 A. Virran mittaus (asetta mittari käyttökuntoon **kuvan 3-6** mukaisesti):

1. Katkaise piirin virta. Pura kaikki korkeajännitekondensaattorit.
 2. Aseta kiertokytkin mitta-alueen mukaan valintaan µA, mA tai A.
 3. Valitse joko tasavirta- tai vaihtovirtamittaus SELECT-painikkeella.
 4. Jos mittaat korkeintaan 600 mA:n virtaa, kytke musta mittajohto COM-pistokkeeseen ja punainen mittajohto mA-pistokkeeseen. Korkeintaan 10 A:n virran mittauksessa kytke punainen mittajohto A-pistokkeeseen.
 5. Katkaise testattava piiri.
- Kytke musta koepää katkaisukohdan negatiiviselle puolelle ja punainen positiiviselle puolelle. Päinvastaisessa kytkenässä ei ole vaaraa, mittastulos vain näkyy negatiivisena.
6. Kytke piirin virta ja lue mittastulos näytöltä. Muista tarkistaa mittayksikkö näytön oikeasta laidasta (µA, mA tai A). Jos oikeassa laidassa näkyy merkki OL, tulos on mitta-alueen ulkopuolella ja on käytettävä laajempaa mitta-alueita.
 7. Katkaise piirin virta ja pura korkeajännitekondensaattorit. Irrota mittari ja palauta piiri normaalililaansa.

Kuva 3-6.
Virtamittaus



FINNISH**3.2.9 Jännitetunnistin**

Aseta kiertokytkin valintaan V AC/EF- ja siirry jännitetunnistintilaan painamalla SELECT-painiketta. Vie mittarin päässä oleva tunnistinalue lähelle vaihtovirtakaapelia tai pistoketta. Jos vaihtojännitetä havaitaan, mittari antaa äänimerkin ja näytöllä näkyy vähintään yksi jännitepalkki. Pienin havaittu jännite on noin 50 V, 50/60 Hz.

Mittarin havaitseman jännitteensä taso ilmaistaan neljällä jännitepalkilla. Mitä enemmän palkkeja on, sitä suurempi jännite.

Toimintoa ei ole kaikissa malleissa.

3.2.10 Tiedonsiirto ja PC-Link-ohjelmisto

Mittarissa on sarjaportti arvojen lähetämistä varten. Mittari voidaan liittää tietokoneeseen USB-kaapelilla tietojen tallennusta, analysointia, käsitteilyä ja tulostusta varten. Ennen toiminnon käyttöä tietokoneeseen on asennettava PC-Link-ohjelma sekä mittarin USB-ajuri.

Käynnistä tiedonsiirtotoiminto pitämällä painiketta REL Δ pohjassa yli kaksi sekuntia. Näytölle ilmestyy merkintä "PC-link".

Kun tiedonsiirtotoiminto on käynnissä, mittarin automaattisammus ei ole käytössä.

PC-LINK-OHJELMAN KÄYTTÖOHJE

1. Varmista ennen mittausta, että mukana toimitetulla USB-tikulla olevat kaksoi USB-ajuria on asennettu ja ohjelma on asennettu tietokoneelle (tiedosto "Install software/RUN" on suoritettu).
2. Liitä USB-kaapeli mittarin sarjaporttiin ja tietokoneen USB-porttiin.
3. Käynnistä PC-LINK-ohjelma ja napsauta Start-painiketta.
4. Pidä mittarin painiketta REL Δ pohjassa yli kaksi sekuntia. Mittarin lähetystoiminnon ollessa käytössä näytöllä näkyy merkintä "PC-LINK".
Tarkista Windowsin *Laitehallinnasta*, että mittarin USB-tunnistus on onnistunut:
 - Napsauta työpöydän *Oma tietokone*-kuvaketta ja valitse *Ominaisuudet*.
 - Napsauta *Laitteisto*-välilehteä ja valitse *Laitehallinta*.
 - Selaa asennettujen laitteiden luetteloa, kunnes luettelossa näkyy kohta *Portit (COM ja LPT)*. Tarkastele asennettuja portteja napsauttamalla kohdan vieressä olevaa plus-kuvaketta. Jos ongelmaa ei ilmene, luettelossa pitäisi näkyä kohta *USB to Serial COM Port (COM x)*, jossa x on tietyt numero.
5. PC-LINK-ohjelmassa näkyy reaalialkainen mitta-arvo tai mitta-arvojen perusteella laadittu kuvaaja.
6. Poista tiedonsiirtotoiminto käytöstä pitämällä painiketta REL Δ pohjassa yli kaksi sekuntia.

4. TEKNISET TIEDOT**4.1 Yleiset tiedot**

Ympäristöolosuhteet:

1000 V luokka III ja 600 V luokka IV

Ympäristöohittaloluokka: 2

Käyttökorkeus: alle 2000 m

Käytöläämpötila: 0...40 °C (suhteellinen kosteus alle 80 %, tiivistymätön alle 10 °C:ssa)

Säilytyslämpötila: -10...+60 °C (suhteellinen kosteus alle 70 %, säilytys ilman paristoa)

Lämpötilakerroin: 0,1 x (ilmoitettu tarkkuus) / °C (<18 °C tai >28 °C)

Liitinten ja maan välinen enimmäisjännite: 1000 V AC rms tai 1000 V DC.

Sulakesuojaus, μ A ja mA: F 0,63 A/1000 V, koko 10,3x38 mm. Sulakesuojaus, A: F 10 A/1000 V, koko 10,3x38 mm. Näytteenottotauajuus: kolme kertaa sekunnista, digitaalinen.

Näyttö: 9,7 cm:n nestekidemerkkinäytö Toiminnot ja mittaustulokset ilmaistaan automaattisesti merkein ja kuvakkein.

FINNISH

Mitta-alueen valinta: automaattisesti tai käsin
 Mitta-alueen ulkopuolella olevan tuloksen ilmoitus: nestekidenäytön merkintä "OL".
 Pariston varauastasovaroitus: kun pariston varaus alittaa mittauksen vaatiman tason, näytöllä näkyy kuvaake "■■■".
 Napaisuuden merkintä: "—" miinusmerkki näkyy näytöllä automaattisesti.
 Virtalähde: 9 V .
 Pariston typpi: 6F22.
 Mitat: 190(P)x90(S)x40(K) mm.
 Paino: noin 500 g pariston kanssa.

4.2 Mittaustiedot

Tarkkuus pääte vuoden verran kalibroinnista 18–28 °C:een käyttölämpötilavälillä ilman suhteellisen kosteuden ollessa alle 80 prosenttia.
 Tarkkuuseritelyissä käytetään seuraavaa ilmaisutapaa: \pm (prosenttia lukemasta + vähiten merkitsevät numerot)

4.2.1 Jännite

Tasajännite

Mitta-alue	Erottelukyky	Tarkkuus
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5 \% \text{ rdg:stä} + 5 \text{ numeroa})$
6 V	1 mV	$\pm(0,8 \% \text{ rdg:stä} + 5 \text{ numeroa})$
60 V	10 mV	
600 V	100 mV	
1000 V	1 V	$\pm(1,0 \% \text{ rdg:stä} + 2 \text{ numeroa})$

Vaihtojännite

Mitta-alue	Erottelukyky	Tarkkuus
600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0 \% \text{ rdg:stä} + 5 \text{ numeroa})$
6 V	1 mV	
60 V	10 mV	
600 V	100 mV	
750 V	1 V	

Yllä esitetty tarkkuudet taataan 5–100 prosentille koko mitta-alueesta.

Kun mittajohdot oikosuljetaan teholisarvon mittauksessa, mittariin jää jäännösarvoja 10 mittauksen ajaksi. Jäännösarvot eivät kuitenkaan vaikuta mittastarkkuuteen.

1. Vaihtojännitteen taajuusalue: 40...400 Hz.
2. Vaihtojännitteen ilmoitusmuoto: siniaallostaa RMS-keskiarvoistettu teholisarvo
3. Ylikuormitussuojaus: 1000 V DC ja 1000 V AC rms.
4. Tulon impedanssi (nimellinen): suorajännite > 10 MΩ, vaihtojännite > 10 MΩ

FINNISH**4.2.2 Taajuus**

Kantiaallon taajuus (1 Hz...1 MHz)

Mitta-alue	Erottelukyky	Tarkkuus
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% \text{ rdg:stä} + 3 \text{ numeroa})$
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	
999,9 kHz	0,1 kHz	

Siniaallon taajuus (6 Hz...10 kHz)

Mitta-alue	Erottelukyky	Tarkkuus
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,05\% \text{ rdg:stä} + 8 \text{ numeroa})$
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
Yllä esitetyt tarkkuudet taataan 10–100 prosentille koko mitta-alueesta.		

4.2.3 Resistanssi

Mitta-alue	Erottelukyky	Tarkkuus
600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% \text{ rdg:stä} + 3 \text{ numeroa})$
6,000 $k\Omega$	1 Ω	$\pm(0,5\% \text{ rdg:stä} + 2 \text{ numeroa})$
60,00 $k\Omega$	10 Ω	
600,0 $k\Omega$	100 Ω	
6,000 $M\Omega$	1 $k\Omega$	
60,00 $M\Omega$	10 $k\Omega$	$\pm(1,5\% \text{ rdg:stä} + 5 \text{ numeroa})$

4.2.4 Dioditarkistus

Mitta-alue	Erottelukyky	Testirajat
1 V	0,001 V	Myötäsuuntainen tasavirta noin 1 mA Estosuuntainen tasajännite noin 1,5 V

FINNISH
4.2.5 Jatkuvuustarkistus

Mitta-alue	Erottelukyky	Testirajat
600 Ω	0,1 Ω	Piiri auki: noin 0,5 V

Kuvaus: jatkuva äänimerkki resistanssin ollessa vähintään 50 Ω

4.2.6 Kapasitanssi

Mitta-alue	Erottelukyky	Tarkkuus
6 nF	1 pF	±(5,0 % rdg:stä + 20 numeroa)
60 nF	10 pF	±(3,0 % rdg:stä + 20 numeroa)
600 nF	100 pF	
6 µF	1 nF	
60 µF	10 nF	
600 µF	100nF	
6 mF	1 µF	±(5,0 % rdg:stä + 20 numeroa)

4.2.7 Lämpötila

Mitta-alue	Erottelukyky	Tarkkuus
-200...+0 °C		±(5,0 % rdg:stä + 4 °C)
+0...+400 °C	1 °C	±(2,0 % rdg:stä + 3 °C)
+400...+1200 °C		±(2,0 % rdg:stä + 2 °C)

Huomautus: termoparin virheet eivät sisälly lämpötilamittauksen tarkkuuserittelyyn.

4.2.8 Virta

Mitta-alue	Erottelukyky	Tarkkuus
600 µA	0,1 µA	
6000 µA	1 µA	±(1,5 % rdg:stä + 3 numeroa)
60 mA	0,01 mA	
600 mA	0,1 mA	±(1,5 % rdg:stä + 3 numeroa)
6 A	1 mA	
10 A	10 mA	±(1,5 % rdg:stä + 5 numeroa)

FINNISH

Vaihtovirta

Mitta-alue	Erottelukyky	Tarkkuus
600 µA	0,1 µA	$\pm(1,8\% \text{ rdg:stä} + 5 \text{ numeroa})$
6000 µA	1 µA	
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,8\% \text{ rdg:stä} + 5 \text{ numeroa})$
600 mA	0,1 mA	
6 A	1 mA	$\pm(3,0\% \text{ rdg:stä} + 8 \text{ numeroa})$
10 A	10 mA	

Yllä esitetty tarkkuudet taataan 5–100 prosentille koko mitta-alueesta.
Kun mittajohdot oikosuljetaan todellisen teholisarvon mittauksessa, mittariin jää jäännösarvoja 10 mittauksen ajaksi. Jäännösarvot eivät kuitenkaan vaikuta mittastarkkuuteen.

- Vaihtovirran taajuusalue: 40–400 Hz
- Ylikuormitussuojaus: 10 A:n sulake F 10 A/1000 V
Ylikuormitussuojaus: Mitta-alueiden µA ja mA sulake F 0,63 A/1000 V
- Tulon enimmäisvirta: mitta-alueiden µA ja mA enimmäisvirta on 600 mA DC tai 600 mA AC rms, 10 A mitta-alueen enimmäisvirta pm 10 A DC tai 10 A AC rms.
- Yli 6 A:n mittauksissa: ON 15 sekuntia kutakin 10 minuuttia kohden, yli 10 A: ei määritetty.

5. KUNNOSSAPITO

Tässä luvussa on yleishojeita mittarin kunnossapitoon sekä pariston ja sulakkeiden vaihto-ohjeet. Mittarin huolto ja korjaus tulee jättää pätevälle henkilölle, jolla on tarvittava kalibointi-, suorituskykytestaus- ja huolto-osaaminen.

5.1 Perushuolto



Älä päästää vettä mittarin koteloon. Vesi voi aiheuttaa sähköiskuvaaran ja vahingoittaa laitetta. Irrota kaikki mittajohdot ja tulokaapelit ennen kotelon avaamista.

Pyyhi kotelo säännöllisesti vedellä ja miedolla pesuaineella kostutetulla liinalla. Älä käytä hankaavia aineita tai liuottimia. Lika tai kosteus liittimissä voi heikentää mittastarkkuutta.

Pistokkeiden puhdistus:

Sulje mittari ja irrota mittajohdot. Ravistele irtolika pistokkeista.

Kostuta vanpuukko WD-40:llä tai muulla monitoimiöljyllä.

Pyöritlee vanpuukkoa pistokkeessa. Pistokkeen liitinpinnoille jävävä öljy eristää liittimet kosteudelta.

FINNISH

5.2 Sulakkeen vaihtaminen



Irota mittajohdot ja muut liittimet testattavasta piiristä ennen sulakkeen vaihtoa. Käytä vain ohjeissa mainittuja sulakkeita. Vääärä sulake voi rikkota mittarin tai aiheuttaa henkilövahingon.

1. Aseta kiertokytkin OFF-valintaan.
2. Irrota mittajohdot ja muut liitännät.
3. Löysennä takakannen neljä ruuvia ruuvitaltalla.
4. Irrota mittarin takakansi.
5. Väännä sulakkeen toinen pää varovasti irti sulakkeen pitimestä ja liu'uta sulake paikaltaan.
6. Asenna vaihtosulake paikalleen. Käytä vain seuraavanlaisia sulakkeita: F 0,63 A/1000 V, koko 10,3x38 mm ja F 10 A/1000 V, koko 10,3x38 mm.
7. Aseta takakansi paikalleen ja kiristä ruuvit.

5.3 Pariston vaihtaminen



Vaihda paristo heti, kun varaustasovaroitus () näkyy näytöllä. Alhainen varaustaso voi heikentää mittaustulosta ja sitten altistaa sähköiskulle tai henkilövahingolle.
Irota mittajohdot ja muut liittimet testattavasta piiristä ennen sulakkeen vaihtoa. Sulje mittari ja irrota mittajohdot tuloliittimistä.

1. Aseta kiertokytkin OFF-valintaan.
2. Irrota mittajohdot ja muut liitännät.
3. Löysennä paristokotelon kannen kaksi ruuvia ruuvitaltalla.
4. Irrota mittarin paristokotelon kanssi.
5. Irrota käytetty paristo.
6. Aseta uusi 9 V:n paristo (6F22) paikalleen.
7. Aseta paristokotelon kanssi paikalleen ja kiristä ruuvit.

6. TARVIKKEET

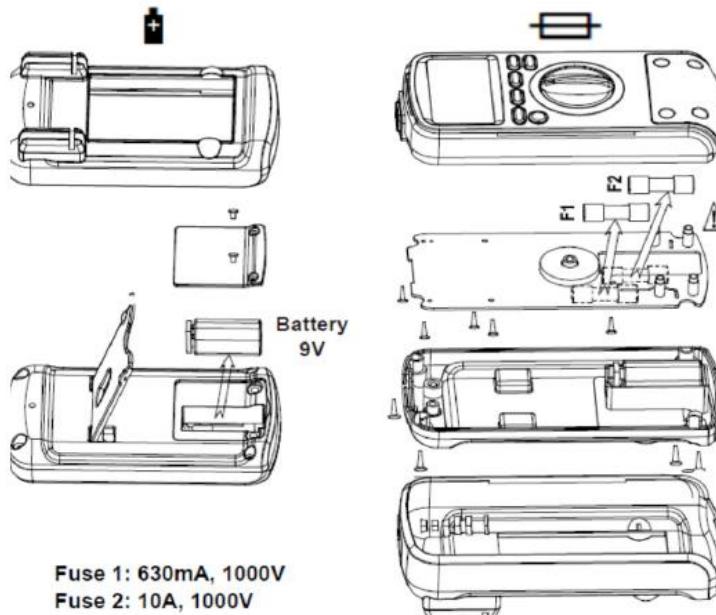
Yleismittarin mukana toimitetaan:

Käyttöohjeet	Yksi kappale
Hauenleukapuristimella varustettu mittajohto, 10 A	Yksi kappale
Teräväkärkinen mittajohto, 10 A	Yksi kappale
K-tyypin termopari	Yksi kappale
USB-kaapeli	Yksi kappale
PC-Link-ohjelma ja USB-tikku, jolla on laitteen käyttöohje	Yksi kappale

FINNISH**PARISTON JA SULAKKEIDEN VAIHTO****VAROITUS**

Vältä sähköiskut, henkilövahingot ja mittarin vaurioituminen seuraavasti: käytä vain sulakkeita, joiden nimellisvirta, toimintarajat, jännite ja toiminta-aika vastaavat käyttöohjeissa ilmoitettuja tietoja.

Vaihda paristo heti kun varauistasoaroitus näkyy näytöllä .





BMMTRS1





BMMTRS1

SNA Europe

CE

(ENG) EC DECLARATION OF CONFORMITY	(SWE) CE DEKLARATION
(FRA) DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE	(DAN) EF-VERENGETSMELLESERKLRINGER
(SPA) DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE LA CE	(NOR) ECSAMSVERKLARING
(POR) DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE	(FIN) EY-VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS
(ITA) DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE	(RUS) Декларация о соответствии EC
(GER) EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	(TUR) CE STANDARTİZASYON BEYANI
(NLD) EG-VERKLARING VAN OVEREENSTEMMING	(CZE) PROHLÁŠENÍ O SHODE
(POL) EC DEKLARACJA ZGODNOŚCI	(SLO) PREHLÄSENIE O ZHODE
	(GRE) ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΜΕ ΕΕ

SNA Europe SAS
BP 20104 Egragny
F-95613 Cergy Pontoise- France

(ENG) Hereby declares that: / The device:
(FRA) Déclare par la présente que: / L'appareil:
(SPA) Declara que: / El aparato:
(POR) Vimos por este meio declarar: / O aparelho:
(ITA) Con la presente dicharo che: / Dispositivo:
(GER) Hiermit wird erklärt, dass: / Die folgenden Erzeugnisse:
(NLD): Hierbij verklaart dat: / Het apparaat:
(POL) Niniejszym oświadcza, że: / Urządzenia:

(SWE) Härdmed deklarerar att: / Enheten:
(DAN): Erklærer herved at: / enheten:
(NOR): Erklærer herved at: / enheten:
(FIN): Vakuuttamme täleen / Elitä tuote
(RUS) Настоящим заявляем, что: / Устройство :
(TUR) Beyan ederiz ki / Chaz:
(CZE) Níže prohlašujeme, že / výrobek:
(SLO) Tymto prehlašujeme, že / Výrobek:
(GBR) Annoys vi meddeler, att / en produkt:

(ENG) Type(s): (FRA) Type(s) (SPA) Tipo(s): (POR) Tipo: (ITA) Tipo: (GER) Type(s): (NLD) Type(n): (POL) Typ: (SWE) Typ: (DAN) Typ: (NOR) Typ: (FIN) Typpi: (RUS) Тип: (TUR) Tip: (CZE) Typ: (SLO) Typ: (GRE) Τύπος:	(ENG) Product: (FRA) Produit: (SPA) Producto : (POR) Produto: (ITA) Prodotto: (GER) Produkt: (NLD) Product: (POL) Produkt: (SWE) Produkten : (DAN) Produktet: (NOR) Produktet: (FIN) Tuoteen : (RUS) Изделение: (TUR) Ürün: (CZE) Výrobek: (SLO) Výrobok: (GRE) Προϊόν:	Multimeter Multimetre Multimetro Multímetro Multimetro Multimeter Multimeter Multimetro Multimeter Multimeter Multimeter Multimeter Multimeter Multimeter Multimeter Multimeter Multimeter Multimeter Multimeter Multimeter	(ENG) Year: (FRA) Année: (SPA) Año: (POR) Ano: (ITA) Anno: (GER) Baujahr: (NLD) Jaar: (POL) Rok: (SWE) År: (DAN) År: (NOR) År: (FIN) Vuosi: (RUS) Год : (TUR) Sene: (CZE) Rok: (SLO) Rok: (GRE) Χρόνος:
BMMTRMS1			2015

(ENG) Was manufactured in conformity with the provisions in the:
(FRA) A été fabriqué en conformité avec les dispositions des:
(SPA)Está fabricada según las disposiciones de:
(POR) Foi fabricado em conformidade com os pressupostos:
(ITL) Prodotto in conformità con le disposizioni:
(GER) In Übereinstimmung mit den Bestimmungen der:
(NLD) Is vervaardigd in overeenstemming met de bepalingen in de
(POL) Został wyprodukowany zgodnie z przepisami

(SWE) Produceraat enligt bestämmelserna i följande direktiv:
(DAN) Produsert i samsvar med bestemmelserne i:
(NOR) Produsert i samsvar med bestemmelserne i:
(FIN) On valmistettu noudattaen säännöksiä:
(RUS) Было произведено в соответствии с положениями:
(TUR) Asağıdaki Standartlara uygun üretilmiştir:
(CZE) Bylo vyrobeno ve shode s predpisy:
(SLO) Bilo vyrabljeno v zgodah s predpisi:
(GRE) Κατασκευάστηκε σύμφωνα με τις διατάξεις του:

2004/108/EC EN61326-1:2006 EN61326-2-2:2006
2006/95/EC EN61010-1:2001 EN61010-031:2002+A1:2009

<p>(ENG) Person authorized to compile the technical file: (FRA) Personne autorisée à constituer le dossier technique: (SPA) Persona facultada para elaborar el expediente técnico: (POR) Pessoa autorizada para elaborar o dossier técnico: (ITA) Persona autorizzata a compilare la pratica tecnica (GER) Bevollmächtigter zum Zusammenstellen technischer Unterlagen: (NL) Persoon die is gemachtigd het technisch dossier samen te stellen (POL) Osoba odpowiadająca za zestawianie pliku technicznego (SWE) Person som är behörig att sammansätta den tekniska dokumentationen: (DAN) Person benyndiget til at udarbejde tekniske beskrivelser: (NOR) Autorisert person for arbeidet med de tekniske filene: (FIN) Henkilö, joka on valtuotettu luomaan teknisen tiedoston (TUR) Teknik dosyası oluşturme yetili kişi: (RUS) Лицо, уполномоченное на составление технической документации: (CZE) Autorizovaná osoba pro sestavování technického spisu: (SLO) Osoba zadovadená za vyracanie technickej dokumentácie: (GRE) Ατομος εξουπολιθωμένο ως καταργεί το τεχνικό φάκελο</p>	 SERGIO CALVO Quality manager SNA Europe SAS BP 20104 Eragny F-95613 Cergy Pontoise- France Date: 01/11/2015
---	--

