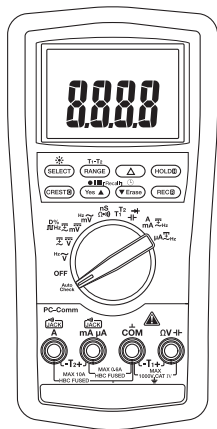


INSTRUCTION MANUAL MANUAL DE INSTRUCCIONES MANUEL D'INSTRUCTIONS



MM810 Digital Multimeter Multímetro digital Multimètre numérique



English 1-19
Español 20-37
Français..... 38-55



Read and understand all of the instructions and safety information in this manual before operating or servicing this tool.

Lea y entienda todas las instrucciones y la información sobre seguridad que aparecen en este manual, antes de manejar esta herramienta o darle mantenimiento.

Lire attentivement et bien comprendre toutes les instructions et les informations sur la sécurité de ce manuel avant d'utiliser ou de procéder à l'entretien de cet outil.

Register this product at www.TempoCom.com / Registre este producto en www.TempoCom.com
Enregistrez votre produit en ligne, www.TempoCom.com

Description

The Tempo MM810 Digital Multimeter is a hand-held testing device with the following measurement capabilities: AC and DC voltage, AC and DC current, frequency, resistance, capacitance, and duty cycle of logic level signals. It also checks diodes and verifies continuity. The meter features true RMS AC measurements, a relative zero mode, data hold mode, and an intelligent automatic power off.

Other specialized capabilities and functions common to all meters include:

- Dual display shows two measurements, such as AC voltage and frequency, at the same time.
- Backlit LCD for reading in dim conditions.
- Beep-Jack™ audible warning alerts the user with a beep and an error message on the LCD if the test lead is plugged into the mA/μA or A input terminal while the selector switch is not in the mA/μA or A position.
- Bar graph display, which responds more quickly than the numeric display – useful for detecting faulty contacts, potentiometer clicks, and signal spikes.

Safety

Safety is essential in the use and maintenance of Tempo tools and equipment. This instruction manual and any markings on the tool provide information for avoiding hazards and unsafe practices related to the use of this tool. Observe all of the safety information provided.

Purpose of This Manual

This instruction manual is intended to familiarize all personnel with the safe operation and maintenance procedures for the Tempo MM810 Digital Multimeter.

Keep this manual available to all personnel. Replacement manuals are available upon request at no charge at www.TempoCom.com.



Do not discard this product or throw away!
For recycling information, go to www.TempoCom.com.

Important Safety Information



SAFETY ALERT SYMBOL

This symbol is used to call your attention to hazards or unsafe practices which could result in an injury or property damage. The signal word, defined below, indicates the severity of the hazard. The message after the signal word provides information for preventing or avoiding the hazard.

DANGER

Immediate hazards which, if not avoided, **WILL** result in severe injury or death.

WARNING

Hazards which, if not avoided, **COULD** result in severe injury or death.

CAUTION

Hazards or unsafe practices which, if not avoided, **MAY** result in injury or property damage.



WARNING

Read and understand this material before operating or servicing this equipment. Failure to understand how to safely operate this tool could result in an accident causing serious injury or death.



WARNING

Electric shock hazard:
Contact with live circuits could result in severe injury or death.

All specifications are nominal and may change as design improvements occur. Tempo Communications Inc. shall not be liable for damages resulting from misapplication or misuse of its products.

Beep-Jack is a trademark of BTC.

KEEP THIS MANUAL

Important Safety Information

⚠ WARNING

Electric shock hazard:

- Do not expose this unit to rain or moisture.
- Do not use this unit if it is wet or damaged.
- Only use the test leads provided with the equipment or UL Listed Probe Assembly with same rating or better.
- Inspect the test leads or accessory before use. They must be clean and dry, and the insulation must be in good condition. Do not use the test lead if the contrasting inner layer of insulation is visible.
- Use this unit for the manufacturer's intended purpose only, as described in this manual. Any other use can impair the protection provided by the unit.

Failure to observe these warnings could result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Electric shock hazard:

- Do not apply more than the rated voltage between any two input terminals, or between any input terminal and earth ground.
- Do not contact the test lead tips or any uninsulated portion of the accessory.

Failure to observe these precautions may result in injury and can damage the instrument.

⚠ WARNING

Electric shock hazard:

- Do not operate with the case open.
- Before opening the case, remove the test leads from the circuit and shut off the unit.

Failure to observe these warnings could result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Electric shock hazard:

The fuses are an integral part of the overvoltage protection. When fuse replacement is necessary, refer to "Specifications" for the correct type, size, and capacity. Using any other type of fuse will void the overvoltage protection rating of the unit.

Failure to observe this warning could result in severe injury or death.

Important Safety Information

WARNING

Electric shock hazard:

- Unless measuring voltage, current, or frequency, shut off and lock out power. Make sure that all capacitors are discharged. Voltage must not be present.
- Set the selector and connect the test leads so that they correspond to the intended measurement. Incorrect settings or connections can result in a blown fuse.
- Using this unit near equipment that generates electromagnetic interference can result in unstable or inaccurate readings.

Failure to observe these warnings could result in severe injury or death.

CAUTION

Electric shock hazard:

Do not change the measurement function while the test leads are connected to a component or circuit.

Failure to observe this precaution may result in injury and can damage the unit.

CAUTION

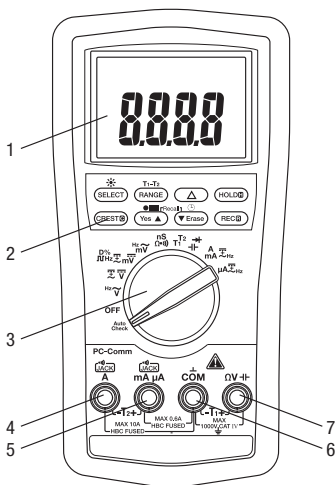
Electric shock hazard:

- Do not attempt to repair this unit. It contains no user-serviceable parts.
- Do not expose the unit to extremes in temperature or high humidity. Refer to "Specifications."



Failure to observe these precautions may result in injury and can damage the unit.

Identification

- | | |
|---|--|
| 1. Display | LCD and bar graph |
| 2. Feature Buttons | Refer to explanations under “Using the Features” |
| 3. Selector | Selects a function or turns power OFF |
| 4. A | Positive input terminal for high current measurements |
| 5. mA μA | Positive input terminal for low current measurements |
| 6. COM | Negative, common, or ground input terminal for all measurements |
| 7. Ω V \dashv | Positive input terminal for all measurements except current and temperature measurement T2 |



Symbols on the Unit

-  Warning—Read the instruction manual
-  Double insulation

Display Icons

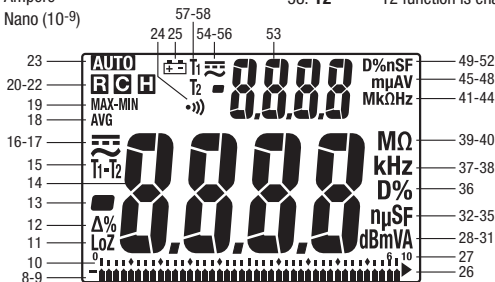
Primary Display

8. **█** Bar graph element
 9. **-** Polarity indicator for bar graph
 10. **█** Bar graph scale
 11. **LoZ** AutoCheck™ mode; low input impedance is active.
 12. **Δ** Relative zero function is enabled.
 13. **-** Polarity indicator
 14. **8.8.8.8** Numeric display
 15. **T1-T2** T1, T2, or T1-T2 function is enabled.
 16. **~** AC measurement is selected.
 17. **==** DC measurement is selected.
 18. **AVG** AVG function is enabled; recorded value is displayed.
 19. **MAX-MIN** Max-Min function is enabled; recorded value is displayed.
 20. **R** Record function is enabled.
 21. **C** Crest capture function is enabled.
 22. **H** Hold function is selected.
 23. **AUTO** Automatic ranging is enabled.
 24. **•••))** Continuity
 25. **+** **-** Low battery
 26. **▶** Overload symbol (bar graph display)
 27. **10** Bar graph maximum range indicator
 28. **dBm** Decibel
 29. **m** Milli (10^{-3})
 30. **V** Volt
 31. **A** Ampere
 32. **n** Nano (10^{-9})

33. **μ** Micro (10^{-6})
 34. **S** Siemen
 35. **F** Farad
 36. **D%** Duty cycle function is enabled.
 37. **k** Kilo (10^3)
 38. **Hz** Hertz (frequency in cycles per second)
 39. **M** Mega (10^6)
 40. **Ω** Ohm




Secondary Display

41. **M** Mega (10^6)
 42. **k** Kilo (10^3)
 43. **Ω** Ohm
 44. **Hz** Hertz (frequency in cycles per second)
 45. **m** Milli (10^{-3})
 46. **μ** Micro (10^{-6})
 47. **A** Ampere
 48. **V** Volt
 49. **D%** Duty cycle function is enabled.
 50. **n** Nano (10^{-9})
 51. **S** Siemen
 52. **F** Farad
 53. **8.8.8.8** Numeric display
 54. **==** DC measurement is selected.
 55. **~** AC measurement is selected.
 56. **-** Polarity indicator
 57. **T1** T1 function is enabled.
 58. **T2** T2 function is enabled.



Using the Features

All Models

- **Dual Digital Display:** These meters can display two measurements, such as AC voltage and frequency, at the same time. Display combinations are shown using large symbols to indicate the measurement on the primary display and small, raised symbols to indicate the measurement on the secondary display. For example, “VACHz” means the primary display contains the AC voltage measurement, and the secondary display contains the frequency measurement.
- **SELECT:** Press momentarily to toggle between functions, or to toggle between AC and DC when measuring current and millivolts.
- **RANGE:** Press once to enter the manual ranging mode. The **AUTO** icon will disappear from the display. Press repeatedly to step through the ranges. Press and hold to return to the automatic ranging mode.
Note: When using MAX-MIN, HOLD, or Δ mode, pressing RANGE will cause the meter to exit that mode.
- **Δ :** Finds the difference between two measurements. While taking a measurement, press Δ to set the display to zero. The Δ icon will appear on the display. Take the second measurement. The value on the display will be the difference between the two measurements.
Press  again to exit this mode.
- **HOLD** : Press momentarily to hold the present value on the display. Press again to exit this mode. *This feature does not affect the bar graph.*
- : Press and hold until backlight illuminates. Press and hold again to turn off. The backlight automatically turns off after approximately 30 seconds to extend battery life.
- **Automatic Power Off:** To extend battery life, the meter will shut itself off after approximately 30 minutes of inactivity. To restore power, press either the **SELECT**, **RANGE**, **Δ** , or **HOLD** button momentarily, or turn the selector to **OFF** and then back on. To disable this feature, press **SELECT** while turning the meter on.
- **Disabling the Beeper:** Hold down the **RANGE** button while turning the meter on to temporarily disable the beeper feature. Turn the selector to **OFF** and then back on to enable the beeper.

AC Measurement





AC measurements are usually displayed as RMS (root mean square) values. The RMS value is equal to the value of a DC waveform, which would deliver the same power if it replaced the time-varying waveform. Two AC measurement methods are average-responding RMS calibrated and true RMS-reading.

The average-responding RMS calibrated method takes the average value of the input signal after full wave rectification, multiplies it by 1.11, and displays the result. This method is accurate if the input signal is a pure sine wave.

The true RMS-reading method uses internal circuitry to read the true RMS value. This method is accurate, within the specified crest factor limitations, whether the input signal is a pure sine wave, square wave, triangle wave, half wave, or signal with harmonics. The ability to read true RMS provides much more measurement versatility. The Tempo MM810 is a true RMS meter.

The Waveforms and Crest Factors table shows some typical AC signals and their RMS values.

Waveforms and Crest Factors

Waveform				
RMS Value	100	100	100	100
Average Value	90	100	87	64
Crest Factor* (ξ)	1.414	1	1.73	2

* The crest factor is the ratio of the peak value to the RMS value; it is represented by the Greek letter ξ .

Measurement Categories

These definitions were derived from the international safety standard for insulation coordination as it applies to measurement, control, and laboratory equipment. These measurement categories are explained in more detail by the International Electrotechnical Commission; refer to either of their publications: IEC 61010-1 or IEC 60664.

Measurement Category I

Signal level. Electronic and telecommunication equipment, or parts thereof. Some examples include transient-protected electronic circuits inside photocopiers and modems.

Measurement Category II

Local level. Appliances, portable equipment, and the circuits they are plugged into. Some examples include light fixtures, televisions, and long branch circuits.


Measurement Category III

Distribution level. Permanently installed machines and the circuits they are hard-wired to. Some examples include conveyor systems and the main circuit breaker panels of a building's electrical system.

Measurement Category IV

Primary supply level. Overhead lines and other cable systems. Some examples include cables, meters, transformers, and other exterior equipment owned by the power utility.

Operation





	⚠ WARNING
	<p>Electric shock hazard: Contact with live circuits could result in severe injury or death.</p>

1. Refer to the Settings Table. Set the selector to the proper setting, press SELECT (when instructed to do so), and connect the test leads to the meter.
2. Refer to "Typical Measurements" for specific measurement instructions.
3. Test the unit on a known functioning circuit or component.
 - If the unit does not function as expected on a known functioning circuit, replace the battery and/or fuses.
 - If the unit still does not function as expected, call Tempo for technical assistance at 800-642-2155, Option 2.
4. Take the reading from the circuit or component to be tested.

Settings Table

The meter stores the last used function of each selector position in its nonvolatile memory. If this is not the correct function when you turn the selector, press **SELECT** until the desired icon appears.





















The dual display options are shown along with the icons. In the table, "~VHz" indicates that "~" and "V" appear in the primary display, and "Hz" appears in the secondary display. This combination shows the AC voltage measurement in the primary display and frequency in the secondary display.

To measure this characteristic ...	Set the selector to this symbol ...	Press SELECT until these icons appear on the display ...	Connect the red lead to ...	Connect the black lead to ...
All Models				
Voltage—AC (1000 V max)		~VHz or Hz~V	ΩV — —	COM
Voltage—DC (1000 V max)		=== V or === V~V	ΩV — —	COM
Voltage—DC (600 mV max)		=== mV or === mV~mV	ΩV — —	COM
Voltage—AC (600 mV max)		~mVHz or Hz~mV	ΩV — —	COM

This table continues on the next page.

Operations (cont'd)

Settings Table (cont'd)

To measure this characteristic ...	Set the selector to this symbol ...	Press SELECT until these icons appear on the display ...	Connect the red lead to ...	Connect the black lead to ...
All Models (cont'd)				
*Frequency—Logic Level	 Hz	Hz	Ω V 	COM
Frequency—Line Level Voltage or Current	Set for voltage or current according to this table.	Any display option that includes Hz	—	—
% Duty Cycle	D%	D%	Ω V 	COM
Resistance	Ω	Ω	Ω V 	COM
Continuity			Ω V 	COM
**Capacitance		F	Ω V 	COM
Diode		V and diod	Ω V 	COM
Current—AC/DC (10 A max)	A	 A,  A ^{-A} or  AHz	A	COM
Current—AC/DC (600 mA max)	mA	 mA,  mA ^{-mA} or  mAHz	mA μ A	COM
Current—AC/DC (6000 μ A max)	μA	 μ A,  μ A ^{-μA} or  μ AHz	mA μ A	COM

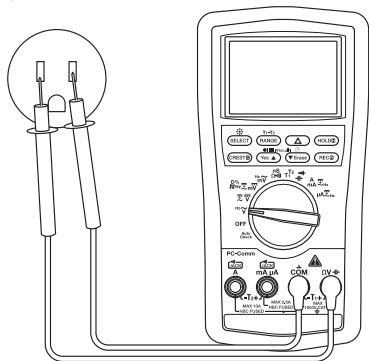
* Logic level frequency has a fixed sensitivity and is for digital signals. Refer to "Accuracy".

** Discharge capacitor before measurement. Refer to "Typical Measurements" regarding polarized capacitors.

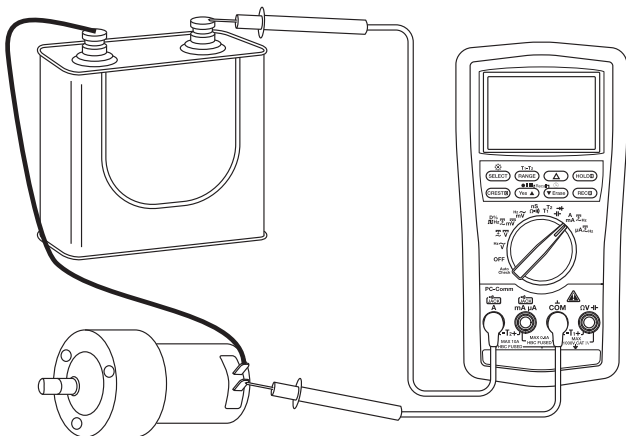
† Refer to "Using the Features" for a detailed description of this mode.

Typical Measurements

Voltage Measurement

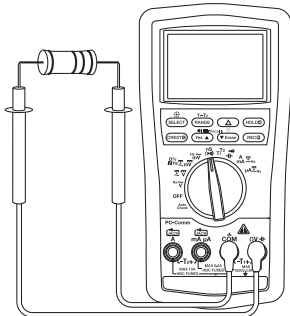


Current Measurement

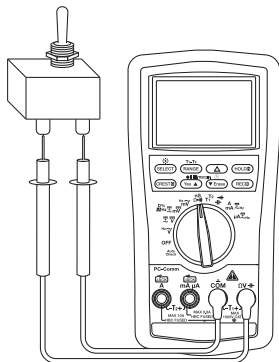


Typical Measurements

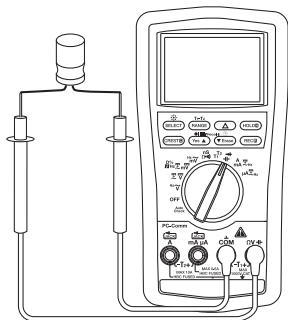
Resistance Measurement



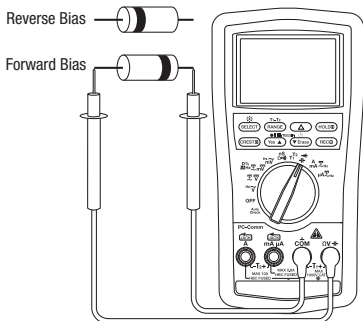
Continuity Check



Capacitance Measurement



Diode Measurement



Accuracy

Refer to the "Specifications" section for operating conditions and temperature coefficient.

Accuracy is specified as follows: \pm (a percentage of the reading + a fixed amount) at $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73.4\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$), 0% to 75% relative humidity.

True RMS Readings: Voltage and current accuracies are specified from 10% to 100% of the range unless otherwise specified. Frequency must be within the specified bandwidth for non-sinusoidal waveforms. Crest factors are as follows:

- Crest factor < 3:1 at full scale
- Crest factor < 6:1 at half scale

All Models

AC Voltage

Range	Accuracy at 50 to 60 Hz	Accuracy at 40 to 500 Hz	Accuracy at 500 Hz to 1 kHz	Accuracy at 1 to 3 kHz	Accuracy at 3 to 20 kHz
60.00 mV	\pm (0.5% + 0.03 mV)	\pm (0.8% + 0.04 mV)	\pm (2.0% + 0.03 mV)	\pm (2% + 0.03 mV)	\pm (2% + 0.03 mV) ⁽¹⁾
600.0 mV	\pm (0.5% + 0.3 mV)	\pm (0.8% + 0.4 mV)	\pm (2.0% + 0.3 mV)	\pm (2% + 0.3 mV)	\pm (2% + 0.3 mV) ⁽¹⁾
9.999 V	\pm (0.5% + 0.003 V)	\pm (1.0% + 0.004 V)	\pm (1.0% + 0.004 V)	\pm (3% + 0.004 V)	3 dB
99.99 V	\pm (\pm (0.5% + 0.03 V))	\pm (1.0% + 0.04 V)	\pm (1.0% + 0.04 V)	\pm (3% + 0.04 V)	3 dB
999.9 V	\pm (0.5% + 0.3 V)	\pm (2.0% + 0.4 V)	\pm (2.0% + 0.4 V)	\pm (3% + 0.4V)	Unspecified

⁽¹⁾ Specified from 30% to 100% of range

Input Impedance: 10 M Ω , 50 pF nominal (80 pF nominal for 600 mV range)

DC Voltage

Range	Accuracy
60.00 mV	\pm (0.12% + 0.02 mV)
600.0 mV	\pm (0.06% + 0.2 mV)
9.999 V	\pm (0.08% + 0.002 V)
99.99 V	\pm (0.08% + 0.02 V)
999.9 V	\pm (0.08% + 0.2 V)

Input Impedance: 10 M Ω , 50 pF nominal (80 pF nominal for 600 mV range)

Resistance and Conductance

Range	Accuracy	Typical Open Circuit Voltage
600.0 Ω	\pm (0.1% + 0.3 Ω)	1.2 VDC
6.000 k Ω	\pm (0.1% + 0.003 k Ω)	
60.00 k Ω	\pm (0.1% + 0.03 k Ω)	
600.0 k Ω	\pm (0.1% + 0.3 k Ω)	
6.000 M Ω	\pm (0.4% + 0.003 M Ω)	
60.00 M Ω	\pm (1.5% + 0.05 M Ω)	
99.99 nS	\pm (0.8% + 0.1 nS)	1.2 VDC

Accuracy (cont'd)

Continuity

Tone Threshold: Between 20 Ω and 300 Ω

Response Time: < 100 μ s

Capacitance

Range	Accuracy ⁽¹⁾
60.00 nF	$\pm (0.8\% + 0.03 \text{ nF})$
600.0 nF	$\pm (0.8\% + 0.3 \text{ nF})$
6.000 μ F	$\pm (1.0\% + 0.003 \text{ \muF})$
60.00 μ F	$\pm (2.0\% + 0.03 \text{ \muF})$
600.0 μ F ⁽²⁾	$\pm (3.5\% + 0.5 \text{ \muF})$
6.000 mF ⁽²⁾	$\pm (5.0\% + 0.005 \text{ mF})$
25.00 mF ⁽²⁾	$\pm (6.5\% + 0.05 \text{ mF})$

(1) Accuracies with film capacitor or better

(2) In manual ranging mode, measurements are not specified below 50.0 μ F, 0.54 mF, and 5.4 mF for 600.0 μ F, 6.000 mF and 25.00 mF ranges, respectively

Diode Test

Measuring Range: 2.000 V

Test Current (typical): 0.4 mA

Open Circuit Voltage: < 3.5 VDC

AC Current: $\pm 0.0\% + 0.001 \text{ V}$

Range	Accuracy at 50 to 60 Hz	Accuracy at 40 to 1 kHz	Burden Voltage (typical) (all frequency ranges)
600.0 μ A	$\pm (0.6\% + 0.3 \text{ \muA})$	$\pm (0.8\% + 0.4 \text{ \muA})$	0.08 mV/ μ A
6000 μ A	$\pm (0.6\% + 3 \text{ \muA})$	$\pm (0.8\% + 4 \text{ \muA})$	
60.00 mA	$\pm (0.6\% + 0.03 \text{ mA})$	$\pm (0.8\% + 0.04 \text{ mA})$	2.1 mV/mA
600.0 mA	$\pm (1.0\% + 0.3 \text{ mA})$	$\pm (1.0\% + 0.4 \text{ mA})$	0.02 V/A
6.000 A	$\pm (0.8\% + 0.006 \text{ A})$	$\pm (0.8\% + 0.006 \text{ A})$	
10.00 A	$\pm (0.8\% + 0.06 \text{ A})$	$\pm (0.8\% + 0.06 \text{ A})$	

10 A continuous, 20 A for 30 sec. maximum with 5 minute cool down.

DC Current

Range	Accuracy at 50 to 60 Hz	Burden Voltage (typical) (all frequency ranges)
600.0 μ A	$\pm (0.2\% + 0.4 \text{ \muA})$	0.08 mV/ μ A
6000 μ A	$\pm (0.2\% + 4 \text{ \muA})$	
60.00 mA	$\pm (0.2\% + 0.04 \text{ mA})$	2.1 mV/mA
600.0 mA	$\pm (0.2\% + 0.4 \text{ mA})$	0.02 V/A
6.000 A	$\pm (0.2\% + 0.004 \text{ A})$	
10.00 A	$\pm (0.2\% + 0.04 \text{ A})$	

10 A continuous, 15 A for 30 sec. maximum with 5 minute cool down.

Accuracy (cont'd)

Line Level Frequency

Function	Sensitivity (Sine RMS)	Range
60.00 mV	40 mV	15.00 Hz to 50.00 kHz
600.0 mV	60 mV	15.00 Hz to 50.00 kHz
9.999 V	2.5 V	15.00 Hz to 10.00 kHz
99.99 V	25 V	15.00 Hz to 10.00 kHz
999.9 V	100 V	15.00 Hz to 10.00 kHz
600.0 μ A	45 μ A	15.00 Hz to 3.000 kHz
6000 μ A	600 μ A	15.00 Hz to 3.000 kHz
60.00 mA	40 mA	15.00 Hz to 3.000 kHz
600.0 mA	60 mA	15.00 Hz to 3.000 kHz
6.000 A	4 A	15.00 Hz to 3.000 kHz
10.00 A	6 A	15.00 Hz to 3.000 kHz

Accuracy for Frequency Ranges

Display Range	Accuracy
99.99 Hz	$\pm (0.04\% + 0.04 \text{ Hz})$
999.9 Hz	$\pm (0.04\% + 0.4 \text{ Hz})$
9.999 kHz	$\pm (0.04\% + 0.004 \text{ kHz})$

Frequency—Logic Level

Range: 5.00 Hz to 1.000 MHz

Accuracy: $\pm (0.004\% + 4 \text{ digits})$

Sensitivity: 2.5 Vp square wave

% Duty Cycle

Range: 0.00% to 100.0 %

Accuracy: $\pm (3 \text{ digits/kHz} + 2 \text{ digits})$

Input Frequency: 5 Hz to 10 kHz

Crest Capture (Voltage and Current) for Crests > 1.0 ms in duration

Accuracy: Specified accuracy + 250 digits

Record Mode for changes > 100 ms in duration

Accuracy: Specified accuracy + 10 digits

Specifications

Display:

9999 counts: ACV, DCV, Hz, and nS

6000 counts: mV, μ A, mA, A, ohm, and capacitance

Polarity: Automatic

Sampling Rate:

Numeric Display: 5 per second

41-Segment Bar Graph Display: 60 per second

Specifications (Cont.)

Temperature Coefficient: Nominal 0.15 x (specified accuracy) per °C
below 18 °C or above 28 °C

Automatic Power Off: After 30 minutes of inactivity.

To disable this feature, press **SELECT** while turning the meter on.

Noise Rejection*:

Normal Mode Rejection Ratio > 60 dB at 50 Hz and 60 Hz when measuring DCV

Common Mode Rejection Ratio > 60 dB from 0 Hz to 60 Hz when measuring ACV

Common Mode Rejection Ratio > 120 dB at 0 Hz, 50 Hz and 60 Hz when measuring DCV

Operating Conditions:

0 °C to 45 °C (32 °F to 113 °F), 0% to 80% relative humidity (non-condensing)

Altitude: 2000 m (6500') maximum

Indoor use only

Pollution Degree: 2

Storage Conditions: -20 °C to 60 °C (-4 °F to 140 °F)

0% to 80% relative humidity (non-condensing)

Remove battery.

Battery: 9-Volt (NEDA 1604, JIS 006P or IEC 6F22)

Overload Protections:

µA and mA: 0.44 A/1000 V DC/AC rms, interrupting rating 10 kA, F fuse, 13/32" x 1-1/2"

A: 11 A/1000 V DC/AC rms, interrupting rating 20 kA, F fuse, 13/32" x 1-1/2"

V: 1100 V DC/AC rms

mV, Ω, and Other Functions: 1000V DC/AC rms

Safety: Double insulation per IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 and CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 to Category IV 1000 VAC and VDC

All Terminals: Category IV 1000 VAC and VDC

CENELEC DIRECTIVES: These meters conform to CENELEC Low-voltage directive 2006/95/EC and Electromagnetic compatibility directive 2004/108/EC

* Noise rejection is the ability to reject unwanted signals, or noise.

- Normal mode voltages are AC signals that can cause inaccurate DC measurements. NMRR (Normal Mode Rejection Ratio) is a measure of the ability to filter out these signals.

- Common mode voltages are signals present at the COM and + input terminals, with respect to ground, that can cause digit rattle or offset in voltage measurements. CMRR (Common Mode Rejection Ratio) is a measure of the ability to filter out these signals.

Statement of Conformity

Tempo Communications Inc. is certified in accordance with ISO 9001 (2015) for our Quality Management Systems.

The instrument enclosed has been checked and/or calibrated using equipment that is traceable to the National Institute for Standards and Technology (NIST).

Maintenance

⚠ WARNING

Electric shock hazard:

Before opening the case, remove the test leads from the circuit and shut off the unit.

Failure to observe these warnings could result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Electric shock hazard:

The fuses are an integral part of the overvoltage protection. When fuse replacement is necessary, refer to "Specifications" for the correct type, size, and capacity. Using any other type of fuse will void the overvoltage protection rating of the unit.

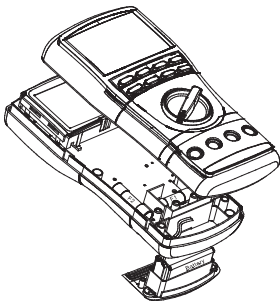
Failure to observe this warning could result in severe injury or death.

Replacing the Battery

1. Disconnect the unit from the circuit. Turn the unit OFF.
2. Remove the two screws from the battery access door and remove it.
3. Replace the battery making sure to observe the polarity.

Replacing the Fuses

1. Disconnect the unit from the circuit. Turn the unit OFF.
2. Remove the two screws from the battery access door and remove it.
3. Unscrew the two screws inside the battery compartment and the two screws on the back case.
4. Remove the back cover and replace the fuses.
5. Align the two halves of the unit and the rubber gaskets.
6. Be sure the selector is in the original position so that it lines up properly with the internal switch.
7. Replace the cover and screws.



Cleaning and Storage

Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent; do not use abrasives or solvents.

If the meter will not to be used for periods longer than 60 days, remove the battery and store it separately.

Descripción

El multímetro digital Tempo MM810 es instrumento de verificación manual que poseen las capacidades de medición siguientes: Voltajes de CA y CC, corriente de CA y CC, frecuencia, resistencia, capacitancia y ciclo de servicio de señales de nivel lógicas. También sirven para verificar diodos y continuidad. Todos los medidores ofrecen mediciones eficaces reales (RMS) de CA, un modo de cero relativo, modo de retención de datos y apagado automático inteligente. Una interfaz opcional de ordenador ópticamente aislada y software facilitan la grabación de lecturas del medidor a un ordenador.

Entre otras capacidades y funciones especializadas, comunes a todos los medidores, se incluyen:

- Pantalla doble que muestra simultáneamente dos mediciones, como el voltaje de CA y la frecuencia.
- Pantalla de LCD con luz de fondo que facilita la lectura en condiciones de iluminación tenue.
- La función Beep-Jack™ que le advierte al usuario, mediante un tono audible y un mensaje de error en la pantalla LCD, si el cable de prueba se encuentra conectado a una terminal de entrada **mA/μA** o **A** mientras el interruptor de selección no se halla en la posición **mA/μA** o **A**.
- Pantalla de gráfico de barras, la cual responde más rápidamente que la pantalla numérica; útil para detectar fallas en contactos, potenciómetros y picos de señal.

Acerca de la seguridad

Es fundamental observar métodos seguros al utilizar y dar mantenimiento a las herramientas y equipo Tempo. Este manual de instrucciones y todas las marcas que ostenta la herramienta le ofrecen la información necesaria para evitar riesgos y hábitos poco seguros relacionados con su uso. Siga toda la información sobre seguridad que se proporciona.

Propósito de este manual

Este manual de instrucciones tiene como propósito familiarizar a todo el personal con los procedimientos de operación y mantenimiento seguros para los Multímetro digital modelo MM180A de Tempo.

Manténgalo siempre al alcance de todo el personal. Puede obtener copias adicionales de manera gratuita, previa solicitud en www.TempoCom.com.



¡No deseche ni descarte este producto!

Para información sobre reciclaje, visite www.TempoCom.com.

Importante Información sobre Seguridad



SÍMBOLO DE ALERTA SOBRE SEGURIDAD

Este símbolo se utiliza para indicar un riesgo o práctica poco segura que podría ocasionar lesiones o daños materiales. Cada uno de los siguientes términos denota la gravedad del riesgo. El mensaje que sigue a dichos términos le indica cómo puede evitar o prevenir ese riesgo.

PELIGRO

Peligros inmediatos que, de no evitarse, OCASIONARÁN graves lesiones o incluso la muerte.

ADVERTENCIA

Peligros que, de no evitarse, PODRÍAN OCASIONAR graves lesiones o incluso la muerte.

ATENCIÓN

Peligro o prácticas peligrosas que, de no evitarse, PUEDEN OCASIONAR lesiones o daños materiales.



ADVERTENCIA

Lea y entienda este documento antes de manejar esta herramienta o darle mantenimiento. Utilizarla sin comprender cómo manejarla de manera segura podría ocasionar un accidente, y como resultado de éste, graves lesiones o incluso la muerte.



ADVERTENCIA

Peligro de electrocución:
El contacto con circuitos activados podría ocasionar graves lesiones o incluso la muerte.

Todas las especificaciones son nominales y pueden cambiar conforme tengan lugar mejoras de diseño. Tempo Communications Inc. no se hace responsable de los daños que puedan surgir de la mala aplicación o mal uso de sus productos.

Beep-Jack es una marca comercial de BTC.

CONSERVE ESTE MANUAL



Importante Información sobre Seguridad

⚠ADVERTENCIA

Peligro de electrocución e incendio:

- No exponga esta unidad ni a la lluvia ni a la humedad.
- No utilice esta unidad si se encuentra mojada o dañada.
- Utilice solo los conductores de prueba proporcionados con el equipo o un conjunto de sonda con certificación UL con una calificación igual o superior.
- Revise minuciosamente los cables de prueba o el accesorio, antes de utilizarlos. Deberán estar limpios y secos, y su forro aislante deberá hallarse en buenas condiciones. No utilice el conductor de prueba si la capa interna de aislamiento en contraste resulta visible.
- Utilícela únicamente para el propósito para el que ha sido diseñada por el fabricante, tal como se describe en este manual. Cualquier otro uso puede menoscabar la protección proporcionada por la unidad.

De no observarse estas advertencias podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ADVERTENCIA

Peligro de electrocución:

- No aplique más del voltaje nominal entre dos terminales de entrada cualesquiera, o entre una terminal de entrada cualquiera y una conexión a tierra.
- No toque las puntas de los cables de prueba ni ninguna parte del accesorio que carezca de forro aislante.

De no observarse estas advertencias podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ADVERTENCIA

Peligro de electrocución:

- No haga funcionar esta unidad con la caja abierta.
- Antes de abrir la caja, retire del circuito los cables de prueba y apague la unidad.

De no observarse estas advertencias podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ADVERTENCIA

Peligro de electrocución:

Los fusibles son una parte integral para la protección contra sobretensión. Cuando sea necesario reemplazarlos, consulte la sección "Especificaciones" para saber qué tipo, tamaño y capacidad deben tener. Utilizar cualquier otro tipo de fusible anulará la clasificación de protección de sobretensión de la unidad.

De no observarse esta advertencia podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

Importante Información sobre Seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de electrocución:

- A menos que vaya a medir tensión, corriente o frecuencia, apague y bloquee la energía. Asegúrese de que todos los condensadores estén totalmente sin carga. No debe haber tensión alguna.
- Coloque el interruptor de selección y conecte los cables de prueba de modo que correspondan al tipo de medición que se desea efectuar. Si se colocan o se conectan incorrectamente puede quemarse un fusible.
- Al utilizar esta unidad cerca de equipo que genere interferencia electromagnética quizá se obtenga una lectura inexacta e inestable.

De no observarse estas advertencias podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ATENCIÓN

Peligro de electrocución:

No cambie la función de medición mientras los cables de prueba estén conectados a un componente o circuito.

De no observarse esta precaución podrían sufrirse lesiones o daños a la unidad.

⚠ ATENCIÓN

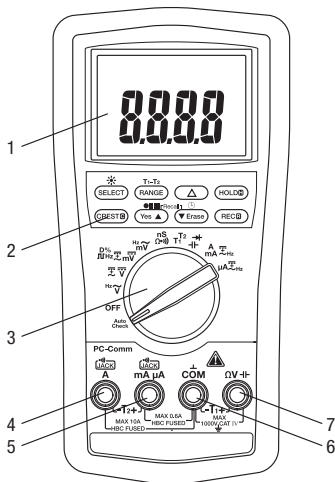
Peligro de electrocución:

- No intente reparar esta unidad, ya que contiene partes que deben recibir mantenimiento por parte de un profesional.
- No exponga la unidad a ambientes de temperatura extrema o altos niveles de humedad. Consulte las Especificaciones.



De no observarse estas precauciones podrían sufrirse lesiones o daños a la unidad.

Identificación

- | | |
|--|---|
| 1. Pantalla | Pantalla de cristal líquido (LCD) y gráfico de barras |
| 2. Botones de funciones | Consulte la explicación pertinente en la sección "Cómo utilizar las distintas funciones" |
| 3. Interruptor de selección | Selecciona una función o apaga (OFF) la unidad |
| 4. A | Terminal de entrada positivo para mediciones de corriente alta |
| 5. mA μA | Terminal de entrada positivo para mediciones de corriente baja |
| 6. COM | Terminal de entrada a tierra, común o negativo, para todo tipo de mediciones |
| 7. Ω V \pm | Terminal de entrada positivo para todas las mediciones excepto mediciones de corriente y temperatura T2 |




Símbolos en la unidad

-  Advertencia—Lea el manual de instrucciones
-  Doble forro aislante

Iconos de la pantalla

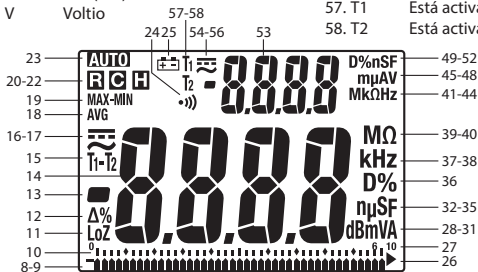
Pantalla principal

8. █ Elemento de gráfico de barras
 9. – Indicador de polaridad para el gráfico de barras
 10. I Escala del gráfico de barras
 11. LoZ Modo AutoCheck™; está activa la impedancia de entrada baja.
 12. Δ Está activa la función de Cero relativo
 13. – Indicador de polaridad
 14. 8.8.8.8 Pantalla numérica
 15. T1-T2 Está activa la función T1, T2 o T1-T2.
 16. ~ Está seleccionada la medición de CA.
 17. == Está seleccionada la medición de CC.
 18. AVG Está activa la función AVG; aparece el valor grabado.
 19. MAX-MIN Está activa la función Max-Min; aparece el valor grabado.
 20. R Está activa la función Record (Grabar).
 21. C Está activa la función "Crest Capture" (Captura de valor de cresta).
 22. H Está activa la función "Hold" (retención de datos en pantalla).
 23. **AUTO** Está activa la selección automática de escala.
 24.))) Continuidad
 25.  Batería baja
 26. ► Símbolo de sobrecarga (pantalla de gráfico de barras)
 27. 10 Indicador de alcance máximo en gráfico de barras
 28. dBm Decibel
 29. m Mili (10³)
 30. V Voltio

31. A Amperio
 32. n Nano (10⁹)
 33. μ Micro (10⁶)
 34. S Siemen
 35. F Faradio
 36. D% Está activa la función de ciclo de operación.
 37. k Kilo (10³)
 38. Hz Hertzios (frecuencia en ciclos por segundo)
 39. M Mega (10⁶)
 40. Ω Ohmios



Pantalla secundaria

41. M Mega (10⁶)
 42. k Kilo (10³)
 43. Ω Ohmios
 44. Hz Hertzios (frecuencia en ciclos por segundo)
 45. m Mili (10³)
 46. μ Micro (10⁶)
 47. A Amperio
 48. V Voltio
 49. D% Está activa la función de ciclo de operación.
 50. n Nano (10⁹)
 51. S Siemen
 52. F Faradio
 53. 8.8.8.8 Pantalla numérica
 54. == Está seleccionada la medición de CC.
 55. ~ Está seleccionada la medición de CA.
 56. – Indicador de polaridad
 57. T1 Está activa la función T1.
 58. T2 Está activa la función T2.



Cómo utilizar las distintas funciones

Todos los modelos

- **Pantalla digital doble:** Estos medidores pueden mostrar simultáneamente dos mediciones, como el voltaje de CA y la frecuencia. Las combinaciones de imagen en pantalla se muestran con símbolos grandes para indicar la medición en la pantalla primaria, y con símbolos pequeños y elevados para indicar la medición en la pantalla secundaria. Por ejemplo, "VACHz" significa que la pantalla primaria contiene la medición de voltaje de CA, y la pantalla secundaria contiene la medición de frecuencia.
- **SELECT (Seleccionar):** Oprímalo momentáneamente para pasar de una función a otra, o para pasar de CA a CC al efectuar mediciones de corriente y milivoltios.
- **RANGE (Escala):** Oprímalo una vez para ingresar al modo de selección manual de escala. El icono **AUTO** desaparecerá de la pantalla. Oprímalo repetidamente para pasar de una escala a otra. Manténgalo oprimido para volver al modo de selección automática de escala.
Aviso: Cuando se estén utilizando los modos MAX MIN, HOLD o Δ , si se oprime el botón RANGE el medidor saldrá del modo en que se encuentre.
- **Δ :** Le muestra la diferencia entre dos mediciones. Mientras efectúa una medición, oprima Δ para poner la pantalla en ceros. Enseguida aparecerá el icono Δ en la pantalla. Efectúe la segunda medición. El valor que aparezca en la pantalla equivaldrá a la diferencia entre ambas mediciones. Oprímalo nuevamente para salir de este modo.
- **HOLD **: Oprímalo momentáneamente para retener en pantalla el valor que aparece en ese momento. Oprímalo nuevamente para salir de este modo.
Esta función no afecta al gráfico de barras.
- ****: Manténgalo oprimido hasta que se ilumine la luz de fondo. Oprímalo nuevamente sin soltar para apagarla. La luz de fondo se apagará automáticamente después de aproximadamente 30 segundos a fin de preservar la vida útil de la batería.
- **Apagado automático:** A fin de prolongar la vida útil de la batería, el multímetro se apagará por sí solo después de aproximadamente 30 minutos de inactividad. Para restaurar la alimentación eléctrica, oprima el botón **SELECT, RANGE, Δ , o HOLD**, o gire el selector a la posición **OFF** y después vuelva a encenderlo. Para desactivar esta función, oprima **SELECT (Seleccionar)** al tiempo que enciende la unidad.
- **Cómo desactivar la función de tono audible:** Mantenga oprimido el botón **RANGE** a la vez que enciende el medidor a fin de desactivar temporalmente la función de tono audible. Para activar el tono audible, gire el selector a la posición **OFF** y después vuelva a encenderlo.

Medición de corriente alterna





Las mediciones de corriente alterna generalmente se muestran como valores eficaces (RMS o root mean squared). El valor eficaz equivale al valor de una forma de onda de CC, la cual brinda la misma potencia que si reemplazara la forma de onda variable con el tiempo. Existen dos métodos de medición de corriente alterna: calibrados para responder al valor eficaz medio y a una lectura de valores eficaces reales.

El método calibrado para responder al valor eficaz medio toma el valor medio de la señal de entrada luego de una rectificación total de onda, la multiplica por 1.11 y muestra el resultado. El resultado es exacto si la señal de entrada es una onda sinusoidal pura.

El método de lectura de valores eficaces reales utiliza un circuito interno para leer el valor eficaz real. Este método es exacto, dentro de las limitaciones de factor de cresta especificadas, independientemente del tipo de señal de entrada, ya sea una onda sinusoidal pura, rectangular, triangular, media onda o señal con armónicas. La capacidad para leer valores eficaces reales brinda una mayor versatilidad de medición. Los medidor MM810 de Tempo son verdaderos medidores RMS.

La tabla de Formas de onda y Factores de cresta muestra algunas de las señales de CA y sus valores eficaces reales más comunes.

Formas de onda y Factores de cresta

Forma de onda				
Valor eficaz	100	100	100	100
Valor medio	90	100	87	64
Factor de cresta* (ξ)	1.414	1	1.73	2

* El factor de cresta es el cociente de un valor máximo en relación con el valor eficaz; está representado por la letra griega ξ .

Categorías de medición

Las siguientes definiciones proceden de la norma de seguridad internacional sobre la coordinación de aislamientos tal y como se aplica a equipos de medición, control y laboratorio. En las publicaciones IEC 61010-1 y IEC 60664 de la International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional) se detallan más a fondo estas categorías de medición.

Categoría de medición I

Nivel de señal. Equipo electrónico y de telecomunicaciones, o partes del mismo. Como ejemplo pueden citarse los circuitos electrónicos protegidos contra tensiones momentáneas dentro de fotocopiadores y modems.

Categoría de medición II

Nivel local. Aparatos eléctricos, equipo portátil, y los circuitos a los que están conectados. Como ejemplo pueden citarse dispositivos de iluminación, televisores y circuitos de rama larga.

Categoría de medición III


Nivel de distribución. Máquinas instaladas permanentemente y los circuitos a los que están cableados. Como ejemplo pueden citarse sistemas conductores y los paneles del interruptor automático principal del sistema eléctrico de un edificio.

Categorías de medición (continuación)

Categoría de medición IV

Nivel de abastecimiento primario. Líneas aéreas y otros sistemas de cable. Como ejemplo pueden citarse cables, medidores, transformadores y cualquier otro equipo exterior perteneciente a la empresa de servicio eléctrico.

Operación





	⚠ADVERTENCIA
	<p>Peligro de electrocución: El contacto con circuitos activados podría ocasionar graves lesiones o incluso la muerte.</p>

1. Consulte la Tabla de ajustes. Coloque el interruptor de selección en el ajuste apropiado, oprima **SELECT** (cuando se le pida que lo haga), y conecte los cables de prueba al multímetro.
2. Consulte la sección "Mediciones más comunes" en relación con las instrucciones específicas para cada tipo de medición.
3. Pruebe la unidad en un circuito o componente que se sabe está funcionando perfectamente.
 - Si la unidad no funciona como debería en un circuito que se sabe está funcionando perfectamente, reemplace la batería y/o los fusibles.
 - Si la unidad aún sigue sin funcionar como debería, llame a Tempo al 800-642-2155, opción 2, para obtener asistencia técnica.
4. Anote la lectura del circuito o componente que se está verificando.

Tabla de ajustes

El medidor almacena la última función utilizada de cada una de las posiciones del interruptor de selección en su memoria no volátil. Si ésta no resulta ser la función correcta al girar el interruptor de selección, oprima **SELECT** hasta que aparezca el icono deseado.





















Las opciones de pantalla doble se muestran junto con los iconos. En la tabla, "~VHz" indica que "~" y "V" aparecen en la pantalla principal, y "Hz" aparece en la pantalla secundaria. Esta combinación muestra la medición de voltaje de CA en la pantalla primaria y la frecuencia en la pantalla secundaria.

Para medir esta función ...	Coloque el interruptor de selección en este símbolo ...	Oprima SELECT hasta que estos iconos aparezcan en la pantalla ...	Conecte el cable de prueba rojo a ...	Conecte el cable de prueba negro a ...
Todos los modelos				
Voltaje de CA (1000 V máx.)		~VHz o Hz-V	ΩV - -	COM
Voltaje de CC (1000 V máx.)		= V o = V-V	ΩV - -	COM
Voltaje de CC (1000 V máx.)		= mV o = mV-mV	ΩV - -	COM
Voltaje de CA (600 mV máx.)		~mVHz o Hz-mV	ΩV - -	COM

La Tabla continúa en la siguiente página.

Operación (continuación)

Tabla de ajustes (continuación)

Para medir esta función ...	Coloque el interruptor de selección en este símbolo ...	Oprima SELECT hasta que estos iconos aparezcan en la pantalla ...	Conecte el cable de prueba rojo a ...	Conecte el cable de prueba negro a ...
Todos los modelos (continuación)				
*Frecuencia— Nivel lógico	 Hz	Hz		COM
Frecuencia—Nivel de línea de voltaje o de corriente	Colocar en voltaje o corriente según esta tabla.	Cualquier opción de pantalla que incluya Hz	—	—
% Ciclo de trabajo	D%	D%		COM
Resistencia	Ω	Ω		COM
Continuidad				COM
**Capacitancia		F		COM
Diodo		V y diod		COM
Corriente—CA/CC (10 A máx.)	A	 A,  A~A o  AHz	A	COM
Corriente—CA/CC (600 mA máx.)	mA	 mA,  mA~mA o  mAHz	mA μ A	COM
Corriente—CA/CC (6000 μ A máx.)	μA	 μ A,  μ A~ μ A o  μ AHz	mA μ A	COM

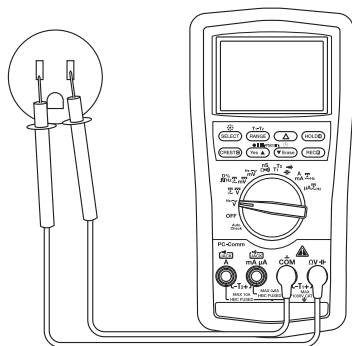
* El nivel de frecuencia lógico tiene una sensibilidad fija y se aplica a señales digitales. Consulte "Precisión".

** Descargue el condensador antes de efectuar una medición. Consulte "Mediciones típicas" respecto a los capacitores polarizados.

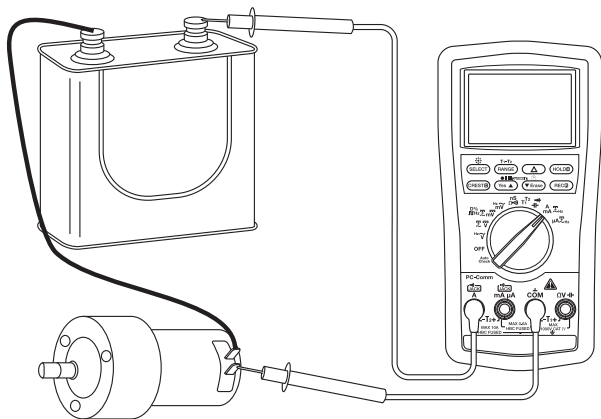
† Consulte "Cómo utilizar las distintas funciones" para obtener una descripción detallada de este modo.

Mediciones más comunes

Medición de voltaje

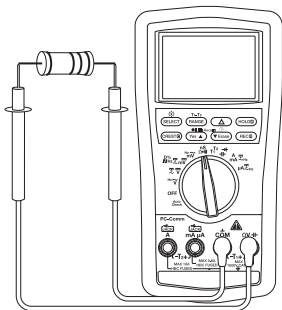


Medición de corriente

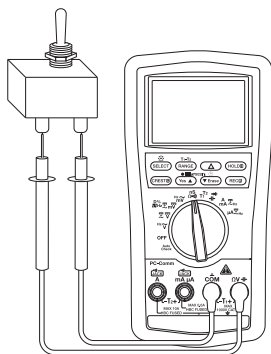


Mediciones más comunes

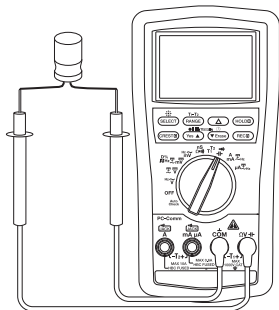
Medición de resistencia



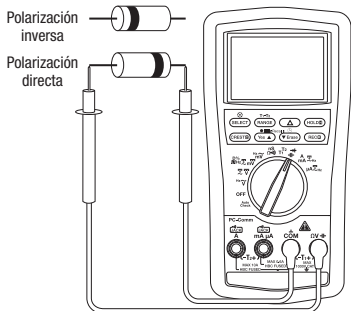
Verificación de continuidad



Medición de capacitancia



Verificación de diodo





Precisión

Consulte la sección "Especificaciones" en relación con las condiciones de operación y el coeficiente de temperatura.

La precisión se especifica de la siguiente manera: \pm (un porcentaje de la lectura + una cantidad fija) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73.4\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$), 0% a 75% de humedad relativa.

Lecturas de valores RMS (eficaces) reales: Las precisiones de voltaje y corriente se especifican a partir del 10% hasta el 100% de la escala a menos que se indique algo diferente. La frecuencia debe hallarse dentro del ancho de banda especificado para formas de onda no sinusoidales. Los factores de cresta son los siguientes:

- Factor de cresta < 3:1 a plena escala
- Factor de cresta < 6:1 a escala media

Todos los modelos

Voltaje de CA

Escala	Precisión a 50 a 60 Hz	Precisión a 40 a 500 Hz	Precisión a 500 Hz a 1 kHz	Precisión a 1 a 3 kHz	Precisión a 3 a 20 kHz
60.00 mV	$\pm (0.5\% + 0.03\text{ mV})$	$\pm (0.8\% + 0.04\text{ mV})$	$\pm (2.0\% + 0.03\text{ mV})$	$\pm (2\% + 0.03\text{ mV})$	$\pm (2\% + 0.03\text{ mV})^{(1)}$
600.0 mV	$\pm (0.5\% + 0.3\text{ mV})$	$\pm (0.8\% + 0.4\text{ mV})$	$\pm (2.0\% + 0.3\text{ mV})$	$\pm (2\% + 0.3\text{ mV})$	$\pm (2\% + 0.3\text{ mV})^{(1)}$
9.999 V	$\pm (0.5\% + 0.003\text{ V})$	$\pm (1.0\% + 0.004\text{ V})$	$\pm (1.0\% + 0.004\text{ V})$	$\pm (3\% + 0.004\text{ V})$	3 dB
99.99 V	$\pm (\pm (0.5\% + 0.03\text{ V}))$	$\pm (1.0\% + 0.04\text{ V})$	$\pm (1.0\% + 0.04\text{ V})$	$\pm (3\% + 0.04\text{ V})$	3 dB
999.9 V	$\pm (0.5\% + 0.3\text{ V})$	$\pm (2.0\% + 0.4\text{ V})$	$\pm (2.0\% + 0.4\text{ V})$	$\pm (3\% + 0.4\text{ V})$	No especificada

(1) Especificado a partir del 30% al 100% de la escala

Impedancia de entrada: 10 M Ω , 50 pF nominales (80 pF nominales para la escala de 600 mV)

Voltaje continuo (CC)

Escala	Precisión
60.00 mV	$\pm (0.12\% + 0.02\text{ mV})$
600.0 mV	$\pm (0.06\% + 0.2\text{ mV})$
9.999 V	$\pm (0.08\% + 0.002\text{ V})$
99.99 V	$\pm (0.08\% + 0.02\text{ V})$
999.9 V	$\pm (0.08\% + 0.2\text{ V})$

Impedancia de entrada: 10 M Ω , 50 pF nominales (80 pF nominales para la escala de 600 mV)

Resistencia y conductancia

Escala	Precisión	Voltaje típico de circuito abierto
600.0 Ω	$\pm (0.1\% + 0.3\text{ }\Omega)$	1.2 VDC
6.000 k Ω	$\pm (0.1\% + 0.003\text{ k}\Omega)$	
60.00 k Ω	$\pm (0.1\% + 0.03\text{ k}\Omega)$	
600.0 k Ω	$\pm (0.1\% + 0.3\text{ k}\Omega)$	
6.000 M Ω	$\pm (0.4\% + 0.003\text{ M}\Omega)$	
60.00 M Ω	$\pm (1.5\% + 0.05\text{ M}\Omega)$	
99.99 nS	$\pm (0.8\% + 0.1\text{ nS})$	1.2 VDC

Precisión (continuación)

Continuidad

Umbral de tono: Entre 20 Ω y 300 Ω

Tiempo de respuesta: < 100 μ s

Capacitancia

Escala	Precisión ⁽¹⁾
60.00 nF	$\pm (0.8\% + 0.03 \text{ nF})$
600.0 nF	$\pm (0.8\% + 0.3 \text{ nF})$
6.000 μ F	$\pm (1.0\% + 0.003 \text{ } \mu\text{F})$
60.00 μ F	$\pm (2.0\% + 0.03 \text{ } \mu\text{F})$
600.0 μ F ⁽²⁾	$\pm (3.5\% + 0.5 \text{ } \mu\text{F})$
6.000 mF ⁽²⁾	$\pm (5.0\% + 0.005 \text{ mF})$
25.00 mF ⁽²⁾	$\pm (6.5\% + 0.05 \text{ mF})$

⁽¹⁾ Precisiones con condensadores de película o mayores

⁽²⁾ En modo manual de detección de escala, no se especifican mediciones por debajo de las escalas de 50.0 μ F, 0.54 mF y 5.4 mF para 600.0 μ F, 6.000 mF y 25.00 mF, respectivamente.

Verificación de diodos

Escala de medición: 2.000 V

Corriente de prueba (típica): 0.4 mA

Voltaje de circuito abierto: < 3.5 V CC

Precisión: 1.0% + 0.001 V

Corriente de CA

Escala	Precisión a 50 a 60 Hz	Precisión a 40 a 1 kHz	Voltaje de carga (típico) (todas las escalas de frecuencia)
600.0 μ A	$\pm (0.6\% + 0.3 \text{ } \mu\text{A})$	$\pm (0.8\% + 0.4 \text{ } \mu\text{A})$	0.08 mV/ μ A
6000 μ A	$\pm (0.6\% + 3 \text{ } \mu\text{A})$	$\pm (0.8\% + 4 \text{ } \mu\text{A})$	
60.00 mA	$\pm (0.6\% + 0.03 \text{ mA})$	$\pm (0.8\% + 0.04 \text{ mA})$	2.1 mV/mA
600.0 mA	$\pm (1.0\% + 0.3 \text{ mA})$	$\pm (1.0\% + 0.4 \text{ mA})$	
6.000 A	$\pm (0.8\% + 0.006 \text{ A})$	$\pm (0.8\% + 0.006 \text{ A})$	0.02 V/A
10.00 A	$\pm (0.8\% + 0.06 \text{ A})$	$\pm (0.8\% + 0.06 \text{ A})$	

10 A continuos, 20 A durante 30 seg. máximo con 5 minutos de enfriamiento.

Corriente continua (CC)

Escala	Precisión a 50 a 60 Hz	Voltaje de carga (típico) (todas las escalas de frecuencia)
600.0 μ A	$\pm (0.2\% + 0.4 \text{ } \mu\text{A})$	0.08 mV/ μ A
6000 μ A	$\pm (0.2\% + 4 \text{ } \mu\text{A})$	
60.00 mA	$\pm (0.2\% + 0.04 \text{ mA})$	2.1 mV/mA
600.0 mA	$\pm (0.2\% + 0.4 \text{ mA})$	
6.000 A	$\pm (0.2\% + 0.004 \text{ A})$	0.02 V/A
10.00 A	$\pm (0.2\% + 0.04 \text{ A})$	

10 A continuos, 15 A durante 30 seg. máximo (20 A para el DML-430A) con 5 minutos de enfriamiento.

Precisión (continuación)

Frecuencia de nivel de línea

Función	Sensibilidad (sinusoidal, valores eficaces RMS)	Escala
60.00 mV	40 mV	15.00 Hz a 50.00 kHz
600.0 mV	60 mV	15.00 Hz a 50.00 kHz
9.999 V	2.5 V	15.00 Hz a 10.00 kHz
99.99 V	25 V	15.00 Hz a 10.00 kHz
999.9 V	100 V	15.00 Hz a 10.00 kHz
600.0 μ A	45 μ A	15.00 Hz a 3.000 kHz
6000 μ A	600 μ A	15.00 Hz a 3.000 kHz
60.00 mA	40 mA	15.00 Hz a 3.000 kHz
600.0 mA	60 mA	15.00 Hz a 3.000 kHz
6.000 A	4 A	15.00 Hz a 3.000 kHz
10.00 A	6 A	15.00 Hz a 3.000 kHz

Precisión de las escalas de frecuencias

Escala de la pantalla	Precisión
99.99 Hz	$\pm (0.04\% + 0.04 \text{ Hz})$
999.9 Hz	$\pm (0.04\% + 0.4 \text{ Hz})$
9.999 kHz	$\pm (0.04\% + 0.004 \text{ kHz})$

Frecuencia—Nivel lógico

Escala: 5.00 Hz a 1.000 MHz

Precisión: $\pm (0.004\% + 4 \text{ dígitos})$

Sensibilidad: Onda rectangular de 2.5 Vp

% Ciclo de trabajo

Escala: 0.00% a 100.0 %

Precisión: $\pm (3 \text{ dígitos/kHz} + 2 \text{ dígitos})$

Frecuencia de entrada: 5 Hz a 10 kHz

Captura de cresta (voltaje y corriente) para valores de cresta > 1.0 ms de duración

Precisión: Precisión especificada + 250 dígitos

Modo de grabación para cambio > 100 ms de duración

Precisión: Precisión especificada + 10 dígitos

Especificaciones

Pantalla:

9999 conteos: CA V, CC V, Hz, y nS

6000 conteos: mV, μ A, mA, A, ohmios y capacitancia

Polaridad: Automática

Frecuencia de muestreo:

Pantalla numérica: 5 por segundo

Pantalla de gráfica de barras de 41 segmentos: 60 por segundo

Coefficiente de temperatura: Nominal de 0.15 x (precisión especificada) por °C menor de 18 °C o mayor que 28 °C

Especificaciones (continuación)

Apagado automático: Después de 30 minutos de inactividad.

Para desactivar esta función, oprima SELECT (Seleccionar) al tiempo que enciende la unidad.

Supresión de ruido*:

Factor de supresión en modo normal > 60 dB a 50 Hz y 60 Hz al efectuar mediciones de V CC

Factor de supresión en modo común > 60 dB de 0 Hz a 60 Hz al efectuar mediciones de V CA

Factor de supresión en modo común > 120 dB a 0 Hz, 50 Hz y 60 Hz al efectuar mediciones de V CC

Condiciones de operación:

0 °C a 45 °C (32 °F a 113 °F), 0% a 80% de humedad relativa (sin condensación)

Altitud: 2000 m (6500 pies) máxima

Uso en interiores únicamente

Grado de contaminación: 2

Condiciones de almacenamiento: -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F), 0% a 80% de humedad relativa (sin condensación)

Retire la batería.

Batería: 9 voltios (NEDA 1604, JIS 006P o IEC 6F22)

Protecciones contra sobrecarga:

μ A y mA: fusible 0,44 A/1000 V CC/CA rms, capacidad de interrupción 10 kA, 13/32" x 1-1/2"

A: fusible F 11 A/1000 V CC/CA rms, capacidad de interrupción 20 kA, 13/32" x 1-1/2"

V: 1100 V CC/CA rms

mV, Ω , y otras funciones: 1000 V CC/CA rms

Seguridad: Doble aislamiento por IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 y

Todos los terminales: Categoría IV 1000 V CA y V CC

DIRECTIVAS CENELEC: Los contadores se ajustan a la directiva CENELEC de bajo voltaje 2006/95/CE y a la directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108/CE

* Supresión del ruido es la capacidad de suprimir señales o ruido indeseados.

- Tensiones de modo normal son señales de CA que pueden ocasionar mediciones inexactas de CC. NMRR (Normal Mode Rejection Ratio o Factor de supresión en modo normal) es una medición de la capacidad para filtrar estas señales.

- Tensiones de modo común son señales presentes en las terminales de entrada + y COM, con respecto a la conexión a tierra, que pueden causar alteraciones de dígitos o compensaciones en las mediciones de tensión. CMRR (Common Mode Rejection Ratio o Factor de supresión en modo común) es una medición de la capacidad para filtrar estas señales.

Certificado de Conformidad

Tempo Communications Inc. cuenta con certificación conforme a ISO 9001:2015 para nuestros Sistemas de Gerencia de Calidad.

El instrumento provisto ha sido inspeccionado y/o calibrado mediante el uso de equipo reconocido por el Instituto Nacional de Normas y Tecnologías (National Institute for Standards and Technology [NIST]).

Mantenimiento

⚠️ ADVERTENCIA

Peligro de electrocución:

Antes de abrir la caja, retire del circuito los cables de prueba y apague la unidad.

De no observarse esta advertencia podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠️ ADVERTENCIA

Peligro de electrocución:

Los fusibles son una parte integral para la protección contra sobretensión. Cuando sea necesario reemplazarlos, consulte la sección "Especificaciones" para saber qué tipo, tamaño y capacidad deben tener. Utilizar cualquier otro tipo de fusible anulará la clasificación de protección de sobretensión de la unidad.

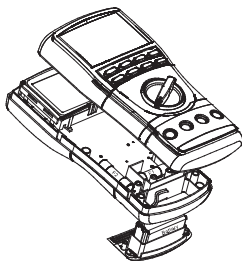
De no observarse esta advertencia podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

Cómo reemplazar la batería

1. Desconecte la unidad del circuito. Apague (OFF) la unidad.
2. Extraiga los dos tornillos de la puerta de acceso a la batería y retírela.
3. Cambie la batería y verifique la polaridad.

Cómo cambiar los fusibles

1. Desconecte la unidad del circuito. Apague (OFF) la unidad.
2. Extraiga los dos tornillos de la puerta de acceso a la batería y retírela.
3. Desenrosque los dos tornillos dentro del compartimiento de la batería y los dos tornillos en la parte posterior del estuche.
4. Quite la cubierta posterior y cambie los fusibles.
5. Alinee las dos secciones de la unidad y las juntas de goma.
6. Asegúrese que el interruptor de selección esté en la posición original de modo que esté bien alineado con el interruptor interno.
7. Vuelva a colocar la cubierta y los tornillos.



Limpieza y almacenamiento

Limpie periódicamente la caja utilizando un paño húmedo y detergente suave; no utilice abrasivos ni solventes.

Si el medidor no se usará durante períodos de más de 60 días, extraiga la batería y guárdela separadamente.

Description

Le multimètre numérique MM810 de Tempo est de appareils de contrôle portables offrant les capacités de mesure suivantes : tension c.a. et c.c., intensité c.a. et c.c., fréquence, résistance, capacité et coefficient d'utilisation de signaux logiques. Ils permettent également la vérification de diodes et les contrôles de continuité. Tous les multimètres offrent des mesures de valeur efficace vraie en c.a., un mode de zéro relatif, un mode de rétention des données et une mise hors tension automatique intelligente. Une interface informatique à isolation optique avec logiciel, proposée en option, permet l'enregistrement des mesures de l'appareil sur un ordinateur.

Les autres fonctions et capacités spéciales communes à tous les modèles comprennent :

- Double afficheur présentant deux mesures, tension c.a. et fréquence par exemple, simultanément.
- Affichage à cristaux liquides rétroéclairé pour les mesures dans la pénombre.
- Avertisseur Beep-Jack™ produisant un bip et un message d'erreur à l'écran si le fil d'essai est

branché dans la borne d'entrée **mA/μA** ou **A** alors que le sélecteur n'est pas en position **mA/**

μA ou **A**.

- Affichage à barres graphiques, qui répond plus rapidement que l'affichage numérique – utile pour détecter les contacts défectueux, les déclics de potentiomètres et les pointes de signal.

Sécurité

Lors de l'utilisation et de l'entretien des outils et des équipements de Tempo, votre sécurité est une priorité. Ce manuel d'instructions et toute étiquette sur l'outil fournit des informations permettant d'éviter des dangers ou des manipulations dangereuses liées à l'utilisation de cet outil. Suivre toutes les consignes de sécurité indiquées.

Dessein de ce manuel

Ce manuel d'instructions a pour objet de familiariser tout le personnel avec les procédures préconisées pour une utilisation et un entretien sans danger des multimètre numérique MM810 de Tempo.

Mettre ce manuel à la disposition de tous les employés. On peut obtenir des exemplaires gratuits sur simple demande sur le site Web www.TempoCom.com.



Ne pas se débarrasser de ce produit ou le jeter !

Pour des informations sur le recyclage, visiter www.TempoCom.cc

Consignes de sécurité importantes



SYMBOLE D'AVERTISSEMENT

Ce symbole met en garde contre les risques et les manipulations dangereuses pouvant entraîner des blessures ou l'endommagement du matériel. Le mot indicateur, défini ci-dessous, indique la gravité du danger. Le message qui suit le mot indicateur indique comment empêcher le danger.

▲ DANGER

Danger immédiat qui, s'il n'est pas pris en considération ENTRAÎNERA des blessures graves, voire mortelles.

▲ AVERTISSEMENT

Danger qui, s'il n'est pas pris en considération, POURRAIT entraîner des blessures graves, voire mortelles.

▲ ATTENTION

Dangers ou manipulations dangereuses qui, s'ils ne sont pas pris en considération, POURRAIENT EVENTUELLEMENT entraîner des dommages à la propriété ou causer des blessures.


▲ AVERTISSEMENT

Lire attentivement et bien comprendre cette documentation avant d'utiliser ou de procéder à l'entretien de cet équipement. Négliger de comprendre comment utiliser cet outil en toute sécurité pourrait provoquer un accident et entraîner des blessures graves, voire mortelles.


▲ AVERTISSEMENT

Risque de décharge électrique: Un contact avec des circuits sous tension pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

Toutes les spécifications sont nominales et peuvent changer avec l'amélioration de la conception. Tempo Communications Inc. ne peut être tenue responsable des dommages résultant d'une application inappropriée ou d'un mauvais usage de ses produits.

Beep-Jack est un marque de commerce de BTC.

CONSERVER CE MANUEL

Consignes de sécurité importantes

⚠AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique et d'incendie :

- Ne pas exposer cet appareil à la pluie ou à l'humidité.
 - Ne pas utiliser cet appareil s'il est mouillé ou endommagé.
 - Utilisez exclusivement les fils de test fournis avec l'équipement ou des sondes homologuées UL ayant une qualification identique ou supérieure.
 - Vérifier les fils d'essai ou l'accessoire avant de les utiliser. La pièce (ou les pièces) doit être propre(s) et sèche(s) et l'isolation en bon état. Si la couche isolante interne, de couleur contrastée, est visible, n'utilisez pas le fil.
 - Utiliser cet appareil uniquement dans le but pour lequel il a été conçu, tel que décrit dans ce manuel. Toute autre utilisation peut altérer le système de protection de cet appareil.
- L'inobservation de ces consignes pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique :

- Ne pas appliquer plus que la tension nominale entre deux bornes d'entrée, ou entre une borne d'entrée et une prise de terre.
- Ne pas entrer en contact avec les extrémités des fils d'essai ou avec toute autre partie non isolée de l'accessoire.

L'inobservation de ces consignes pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique :

- Ne pas utiliser lorsque le boîtier est ouvert.
- Avant d'ouvrir le boîtier, retirer les fils d'essai du circuit et mettre l'appareil hors tension.

L'inobservation de ces consignes pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique :

Les fusibles forment une partie intégrante du système de protection de surtension. Lorsqu'un fusible doit être remplacé, consulter les caractéristiques techniques pour connaître le type, la taille et la capacité requis. L'utilisation de tout autre type de fusible annule l'étalonnage de protection contre la surtension de l'appareil.

L'inobservation de cette consigne pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

Consignes de sécurité importantes

WARNING

Risques de décharge électrique :

- Sauf si l'on mesure la tension, le courant ou la fréquence, mettre hors tension et couper la source d'alimentation. S'assurer que tous les condensateurs sont déchargés. Aucune tension ne doit être présente.
- Régler le sélecteur et connecter les fils d'essai pour qu'ils correspondent à la mesure voulue. Des réglages ou des connexions incorrects peuvent faire sauter les fusibles.
- L'utilisation de cet appareil à proximité d'équipements qui génèrent des interférences électromagnétiques peut produire des lectures instables ou erronées.

L'inobservation de ces consignes pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

ATTENTION

Risques de décharge électrique :

Ne pas modifier la fonction de mesure pendant que les fils d'essai sont connectés à un composant ou à un circuit.

L'inobservation de cette consigne pourrait endommager l'appareil et pourrait entraîner des blessures.

ATTENTION

Risques de décharge électrique :

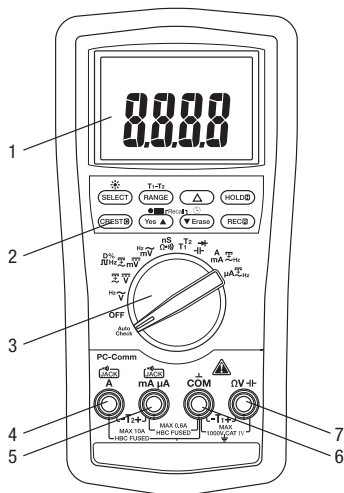
- Ne pas tenter de réparer cet appareil. Il ne comporte aucune pièce pouvant être réparée.
- Ne pas exposer l'appareil à des températures ou à une humidité extrêmes.

Voir les caractéristiques techniques.

L'inobservation de ces consignes pourrait endommager l'appareil et pourrait entraîner des blessures.

Identification

- | | |
|---|---|
| 1. Affichage | Cristaux liquides (LCD) et graphique à barres |
| 2. Boutons de fonctions | Voir les explications sous « Utilisation des fonctions » |
| 3. Selector | Sélectionne une fonction ou met hors tension (OFF). |
| 4. A | Borne d'entrée positive pour les mesures d'intensités élevées |
| 5. mA μA | Borne d'entrée positive pour les mesures de faibles intensités |
| 6. COM | Borne d'entrée négative, commune ou de terre pour toutes les mes |
| 7. Ω V -- -- | Borne d'entrée positive pour toutes les mesures sauf les mesures d'intensité et la mesure de température T2 |



Symboles apparaissant sur l'appareil

-  Avertissement — Lire le manuel d'instructions
-  Isolation double

Icônes de l'afficheur

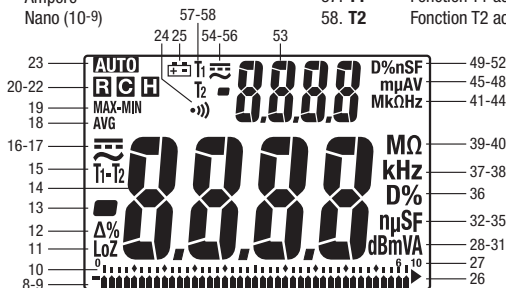
Affichage principal

8. **■** Segment de graphique à barres
 9. **-** Indicateur de polarité pour le graphique à barres
 10. **■** Échelle du graphique à barres
 11. **LoZ** Mode AutoCheck™; faible impédance d'entrée active
 12. **Δ** Fonction de zéro relatif activée
 13. **-** Indicateur de polarité
 14. **8.8.8.8** Affichage numérique
 15. **T1-T2** Fonction T1, T2 ou T1-T2 activée
 16. **~** Mesure de c.a. sélectionnée
 17. **==** Mesure de c.c. sélectionnée
 18. **AVG** Fonction AVG (moyenne) activée; la valeur enregistrée est affichée
 19. **MAX-MIN** Fonction Max-Min activée; la valeur enregistrée est affichée
 20. **R** Fonction d'enregistrement activée
 21. **C** Fonction de saisie de crête activée
 22. **H** Fonction de rétention activée
 23. **AUTO** Sélection de plage automatique activée
 24. **•))** Continuité
 25. **+** Pile déchargée
 26. **▶** Symbole de surcharge (graphique à barres)
 27. **10** Indicateur de plage maximale du graphique à barres
 28. **dBm** Décibel
 29. **m** Milli (10⁻³)
 30. **V** Volt
 31. **A** Ampère
 32. **n** Nano (10⁻⁹)

33. **μ** Micro (10⁻⁶)
 34. **S** Siemens
 35. **F** Farad
 36. **D%** Fonction de coefficient d'utilisation activée
 37. **k** Kilo (10³)
 38. **Hz** Hertz (fréquence en cycles par seconde)
 39. **M** Méga (10⁶)
 40. **Ω** Ohm

Affichage secondaire

41. **M** Méga (10⁶)
 42. **k** Kilo (10³)
 43. **Ω** Ohm
 44. **Hz** Hertz (fréquence en cycles par seconde)
 45. **m** Milli (10⁻³)
 46. **μ** Micro (10⁻⁶)
 47. **A** Ampère
 48. **V** Volt
 49. **D%** Fonction de coefficient d'utilisation activée
 50. **n** Nano (10⁻⁹)
 51. **S** Siemens
 52. **F** Farad
 53. **8.8.8.8** Affichage numérique
 54. **==** Mesure de c.c. sélectionnée
 55. **~** Mesure de c.a. sélectionnée
 56. **-** Indicateur de polarité
 57. **T1** Fonction T1 activée
 58. **T2** Fonction T2 activée





Utilisation des fonctions

Tous les modèles

- **Double affichage numérique** : Ces appareils peuvent afficher simultanément deux mesures, tension c.a. et fréquence par exemple. Les combinaisons d'affichage sont indiquées au moyen de symboles de grande taille pour l'affichage principal et de symboles plus petits en hauteur pour les mesures sur l'affichage secondaire. Par exemple, « VACHz » signifie que l'affichage principal présente une mesure de tension alternative et l'affichage secondaire la mesure de fréquence correspondante.
- **SELECT** : Appuyer brièvement pour passer d'une fonction à l'autre ou de c.a. à c.c. lors de la mesure d'intensités ou de millivolts.
- **RANGE** : Appuyer une fois pour passer en mode de sélection manuelle de plage. L'icône **AUTO** disparaît de l'afficheur. Appuyer de façon répétée pour faire défiler les plages. Tenir enfoncé pour revenir au mode de sélection de plage automatique.

Remarque : Lors de l'utilisation du mode MAX-MIN, HOLD ou Δ , appuyer sur **RANGE** pour quitter ce mode.

- **Δ** : Calcule la différence entre deux mesures. Pendant la mesure, appuyer sur Δ pour ramener l'affichage à zéro. L'icône Δ apparaît sur l'afficheur. Effectuer la deuxième mesure. La valeur affichée représente la différence entre les deux mesures. Appuyer une nouvelle fois pour quitter ce mode.
- **HOLD**  : Appuyer brièvement pour figer l'affichage de la valeur courante. Appuyer une nouvelle fois pour quitter ce mode. Cette fonction n'a aucun effet sur le graphique à barres.
-  : Maintenir enfoncé jusqu'à ce que le rétroéclairage s'allume. Maintenir enfoncé une nouvelle fois pour l'éteindre. Le rétroéclairage s'éteint au bout de 30 secondes pour économiser la pile.
- **Mise hors tension automatique** : Pour prolonger l'autonomie de la pile, le multimètre s'éteint automatiquement au bout de 30 minutes d'inactivité environ. Pour remettre sous tension, appuyer brièvement sur le bouton **SELECT**, **RANGE**, Δ ou **HOLD** ou mettre le sélecteur sur **OFF** puis le remettre en position de marche. Pour désactiver cette fonction, appuyer sur **SELECT** alors que l'appareil est en marche.
- **Désactivation du bip** : Tenir le bouton **RANGE** enfoncé tout en mettant l'appareil sous tension pour désactiver provisoirement la fonction de bip. Mettre le sélecteur sur **OFF** puis le remettre en position de marche pour rétablir le bip.

Mesure du c.a.





En règle générale, les mesures du c.a sont affichées en valeurs RMS (moyenne effective). La valeur RMS équivaut à la valeur d'une forme d'onde c.c., qui fournirait la même puissance si elle remplaçait la forme d'onde qui varie en fonction du temps. Les deux méthodes de mesure du c.a. sont étalonnées pour une réponse moyenne RMS et une lecture RMS vraie.

La méthode par réponse moyenne consiste à mesurer la valeur moyenne du signal d'entrée après un redressement onde-pleine, à la multiplier par 1,11 et à afficher le résultat. Cette méthode est précise si le signal d'entrée est une onde sinusoïdale pure.

La méthode par mesure de la valeur efficace (RMS) vraie fait appel à un circuit interne permettant de mesurer directement la valeur efficace. Cette méthode est précise dans les limites du facteur de crête spécifiées, que le signal soit une onde sinusoïdale pure, une onde carrée, une onde triangulaire, une demi-onde ou un signal comportant des harmoniques. Les appareils à mesure de valeur efficace vraie (RMS) sont beaucoup plus polyvalents que les appareils conventionnels. Le modèle MM810 est de multimètre à valeur efficace vraie (True RMS).

Le tableau des formes d'onde et facteurs de crête fournit les valeurs efficaces des signaux alternatifs courants.

Formes d'ondes et facteurs de crêtes

Forme d'onde				
Valeur RMS	100	100	100	100
Valeur moyenne	90	100	87	64
Facteur de crête* (ξ)	1,414	1	1,73	2

* Le facteur de crête correspond au ratio de la valeur de crête par rapport à la valeur RMS ; il est représenté par la lettre grecque ξ.

Catégories de mesure

Ces définitions sont dérivées des normes internationales sur la sécurité pour la coordination de l'isolation telle qu'elle s'applique à la mesure, au contrôle et à l'équipement de laboratoire. Ces catégories de mesure sont expliquées plus en détail par la Commission électrotechnique internationale ; se reporter à l'une de ces deux publications : IEC 61010-1 ou IEC 60664.

Catégorie de mesure I

Niveau de signal. Pièces ou équipement électronique et de télécommunication. Par exemple, les circuits électroniques protégés contre les courants transitoires, dans les photocopieurs et les modems.

Catégorie de mesure II

Niveau local. Appareils, équipement portatif et les circuits dans lesquels ils sont branchés. Par exemple, les appareils d'éclairage, les téléviseurs et les dérivations.


Catégorie de mesure III

Niveau de distribution. Les machines installées en permanence et les circuits auxquels elles sont câblées. Par exemple, les systèmes de convoyeurs et les panneaux de disjoncteurs principaux du système électrique d'un édifice.

Catégorie de mesure IV

Niveau d'alimentation principal. Lignes surélevées et autres systèmes de câbles. Par exemple, les câbles, les compteurs, les transformateurs et autres équipements extérieurs appartenant aux fournisseurs en électricité.

Utilisation





	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Risque de décharge électrique :</p> <p>Un contact avec des circuits sous tension pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.</p>

- Se reporter au Tableau des réglages. Placer le sélecteur sur le réglage qui convient, appuyer sur **SELECT** (lorsque l'instruction en est donnée) et raccorder les fils d'essai au multimètre.
- Voir les instructions de mesure particulières sous « Mesures types ».
- Tester l'appareil sur un circuit ou un composant connu.
 - Si l'appareil ne fonctionne pas comme prévu sur un circuit opérationnel connu, changer la pile et/ou les fusibles.
 - Si l'appareil ne fonctionne toujours pas comme prévu, appeler Tempo pour obtenir une assistance technique au 800-642-2155, Option 2.
- Effectuer la mesure sur le circuit ou le composant à contrôler.

Tableau des réglages

Le multimètre conserve la dernière fonction utilisée pour chaque position du sélecteur dans sa mémoire non volatile. Après avoir réglé le sélecteur, si cette fonction n'est pas celle recherchée, appuyer sur **SELECT** jusqu'à ce que l'icône souhaitée s'affiche.

Les options de double affichage sont indiquées en même temps que les icônes. Dans le tableau, « ~VHz » signifie que « ~ » et « V » apparaissent dans l'affichage principal et « Hz » dans l'affichage secondaire. Cette combinaison présente la mesure de tension alternative dans l'affichage principal et la fréquence correspondante dans l'affichage secondaire.

Pour mesurer cette caractéristique ...	Régler le sélecteur sur ce symbole ...	Appuyer sur SELECT jusqu'à l'affichage de ces icônes ...	Raccorder le fil rouge à ...	Raccorder le fil noir à ...
Tous modèles				
Tension — c.a. (1 000 V max)		~VHz ou Hz~V	ΩV — —	COM
Tension — c.c. (1 000 V max)		=== V ou === V~V	ΩV — —	COM
Tension — c.c. (600 mV max)		=== mV ou === mV~mV	ΩV — —	COM
Tension — c.a. (600 mV max)		~mVHz ou Hz~mV	ΩV — —	COM

Ce tableau continue à la page suivante.

Utilisation (suite)

Tableau des réglages (suite)

Pour mesurer cette caractéristique ...	Régler le sélecteur sur ce symbole ...	Appuyer sur SELECT jusqu'à l'affichage de ces icônes ...	Raccorder le fil rouge à ...	Raccorder le fil noir à ...
Tous modèles (suite)				
*Fréquence— Niveau logique	$\square \square$ Hz	Hz	Ω \dashv	COM
Fréquence— Tension ou intensité de niveau de ligne	Régler sur tension ou intensité suivant ce tableau.	Toute option d'affichage qui inclut Hz	—	—
Coefficient d'utilisation (%)	D%	D%	Ω \dashv	COM
Résistance	Ω	Ω	Ω \dashv	COM
Continuité	$\bullet \gg$	$\bullet \gg$	Ω \dashv	COM
**Capacité	\dashv	F	Ω \dashv	COM
Diode	\dashv	V et diod	Ω \dashv	COM
Intensité — c.a./c.c. (10 A max)	A	\equiv A, \equiv A ^{-A} ou \sim AHz	A	COM
Intensité — c.a./c.c. (600 mA max)	mA	\equiv mA, \equiv mA~mA ou \sim mAHz	mA μ A	COM
Intensité — c.a./c.c. (6 000 μ A max)	μA	\equiv μ A, \equiv μ A~ μ A ou \sim μ AHz	mA μ A	COM

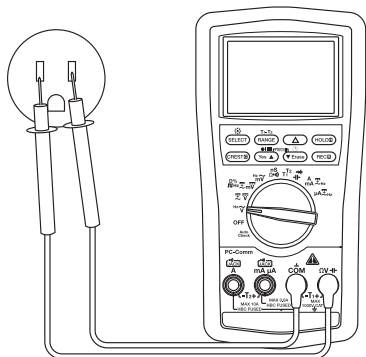
* La fréquence de niveau logique a une sensibilité fixe et s'utilise avec des signaux numériques. Voir « Précision ».

** Décharger les condensateurs avant la mesure. Voir « Mesures types » concernant les condensateurs polarisés.

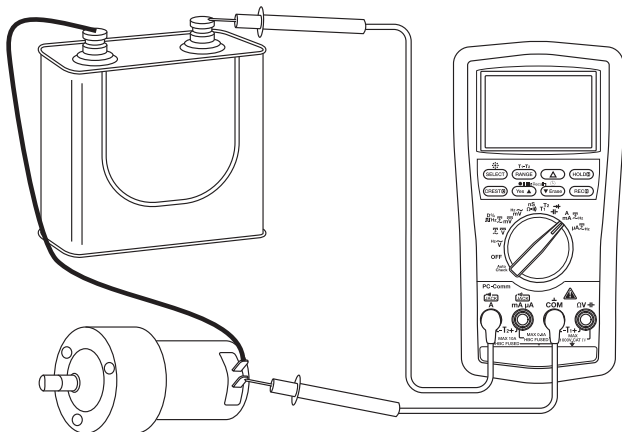
† Voir la description détaillée de ce mode sous « Utilisation des fonctions ».

Mesures types

Mesure de tension

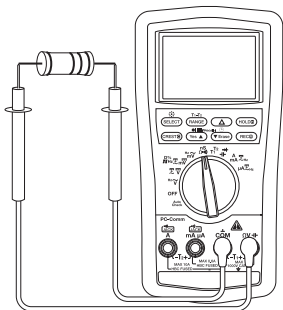


Mesure d'intensité

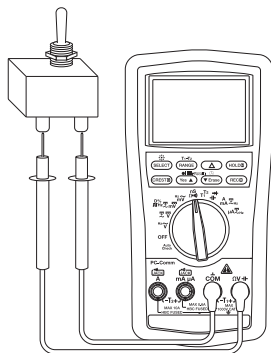


Mesures types

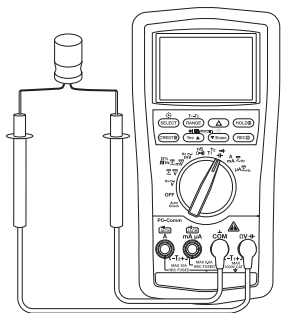
Mesure de résistance



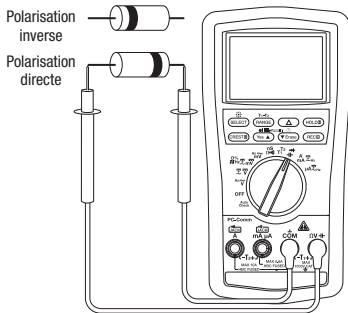
Contrôle de continuité



Mesure de capacité



Mesure de diode



Précision

Voir les conditions d'utilisation et le coefficient de température dans la section « Caractéristiques techniques ».

La précision est spécifiée comme suit : \pm (un pourcentage de la mesure + une quantité fixe) à 23 °C \pm 5 °C (73,4 °F \pm 9 °F), 0 % à 75 % d'humidité relative.

Mesures de valeur efficace vraie (True RMS) : Sauf indication contraire, les précisions de tension et d'intensité spécifiées s'appliquent de 10 % à 100 % de la plage. La fréquence doit être dans les limites de la largeur de bande spécifiée pour les ondes non sinusoïdales. Les facteurs de crête sont les suivants :

- Facteur de crête < 3:1 à pleine échelle
- Facteur de crête < 6:1 à mi-échelle

Tous les modèles

Tension c.a.

Plage	Précision de 50 à 60 Hz	Précision de 40 à 500 Hz	Précision de 500 Hz à 1 kHz	Précision de 1 to 3 kHz	Précision de 3 à 20 kHz
60,00 mV	\pm (0,5 % + 0,03 mV)	\pm (0,8 % + 0,04 mV)	\pm (2,0 % + 0,03 mV)	\pm (2 % + 0,03 mV)	\pm (2 % + 0,03 mV) ⁽¹⁾
600,0 mV	\pm (0,5 % + 0,3 mV)	\pm (0,8 % + 0,4 mV)	\pm (2,0 % + 0,3 mV)	\pm (2 % + 0,3 mV)	\pm (2 % + 0,3 mV) ⁽¹⁾
9,999 V	\pm (0,5 % + 0,003 V)	\pm (1,0 % + 0,004 V)	\pm (1,0 % + 0,004 V)	\pm (3 % + 0,004 V)	3 dB
99,99 V	\pm (\pm 0,5 % + 0,03 V)	\pm (1,0 % + 0,04 V)	\pm (1,0 % + 0,04 V)	\pm (3 % + 0,04 V)	3 dB
999,9 V	\pm (0,5 % + 0,3 V)	\pm (2,0 % + 0,4 V)	\pm (2,0 % + 0,4 V)	\pm (3 % + 0,4V)	Non spécifié

⁽¹⁾ Spécifié entre 30 % et 100 % de la plage

Impédance d'entrée : 10 M Ω , 50 pF nominal (80 pF nominal pour la plage de 600 mV)

Tension c.c.

Plage	Précision
60,00 mV	\pm (0,12 % + 0,02 mV)
600,0 mV	\pm (0,06 % + 0,2 mV)
9,999 V	\pm (0,08 % + 0,002 V)
99,99 V	\pm (0,08 % + 0,02 V)
999,9 V	\pm (0,08 % + 0,2 V)

Impédance d'entrée : 10 M Ω , 50 pF nominal (80 pF nominal pour la plage de 600 mV)

Résistance et conductance

Plage	Précision	Tension circuit ouvert type
600,0 Ω	\pm (0,1 % + 0,3 Ω)	1,2 VDC
6,000 k Ω	\pm (0,1 % + 0,003 k Ω)	
60,00 k Ω	\pm (0,1 % + 0,03 k Ω)	
600,0 k Ω	\pm (0,1 % + 0,3 k Ω)	
6,000 M Ω	\pm (0,4 % + 0,003 M Ω)	
60,00 M Ω	\pm (1,5 % + 0,05 M Ω)	
99,99 nS	\pm (0,8 % + 0,1 nS)	1,2 VDC

Précision (suite)

Continuité

Seuil de tonalité : Entre 20 Ω et 300 Ω

Temps de réponse : < 100 μ s

Capacité

Plage	Précision ⁽¹⁾
60,00 nF	$\pm (0,8 \% + 0,03 \text{ nF})$
600,0 nF	$\pm (0,8 \% + 0,3 \text{ nF})$
6,000 μ F	$\pm (1,0 \% + 0,003 \mu\text{F})$
60,00 μ F	$\pm (2,0 \% + 0,03 \mu\text{F})$
600,0 μ F ⁽²⁾	$\pm (3,5 \% + 0,5 \mu\text{F})$
6,000 mF ⁽²⁾	$\pm (5,0 \% + 0,005 \text{ mF})$
25,00 mF ⁽²⁾	$\pm (6,5 \% + 0,05 \text{ mF})$

(1) Précisions avec condensateur à couches ou mieux

(2) En mode de sélection manuelle de plage, les mesures ne se font pas en dessous de 50,0 μ F, 0,54 mF et 5,4 mF pour les plages de 600,0 μ F, 6,000 mF et 25,00 mF respectivement

Contrôle de diode

Plage de mesure : 2,000 V

Intensité de contrôle (type) : 0,4 mA

Tension en circuit ouvert : < 3,5 V c.c.

Précision : 1,0 % + 0,001 V

Intensité c.a.

Plage	Précision de 50 à 60 Hz	Précision de 40 à 1 kHz	Tension absorbée (type) (toutes les plages de fréquence)
600,0 μ A	$\pm (0,6 \% + 0,3 \mu\text{A})$	$\pm (0,8 \% + 0,4 \mu\text{A})$	0,08 mV/ μ A
6000 μ A	$\pm (0,6 \% + 3 \mu\text{A})$	$\pm (0,8 \% + 4 \mu\text{A})$	
60,00 mA	$\pm (0,6 \% + 0,03 \text{ mA})$	$\pm (0,8 \% + 0,04 \text{ mA})$	2,1 mV/mA
600,0 mA	$\pm (1,0 \% + 0,3 \text{ mA})$	$\pm (1,0 \% + 0,4 \text{ mA})$	
6,000 A	$\pm (0,8 \% + 0,006 \text{ A})$	$\pm (0,8 \% + 0,006 \text{ A})$	0,02 V/A
10,00 A	$\pm (0,8 \% + 0,06 \text{ A})$	$\pm (0,8 \% + 0,06 \text{ A})$	

10 A en continu, 20 A pendant 30 s au maximum avec refroidissement de 5 min.

Intensité c.c.

Plage	Précision de 50 à 60 Hz	Tension absorbée (type) (toutes les plages de fréquence)
600,0 μ A	$\pm (0,2 \% + 0,4 \mu\text{A})$	0,08 mV/ μ A
6000 μ A	$\pm (0,2 \% + 4 \mu\text{A})$	
60,00 mA	$\pm (0,2 \% + 0,04 \text{ mA})$	2,1 mV/mA
600,0 mA	$\pm (0,2 \% + 0,4 \text{ mA})$	
6,000 A	$\pm (0,2 \% + 0,004 \text{ A})$	0,02 V/A
10,00 A	$\pm (0,2 \% + 0,04 \text{ A})$	

10 A en continu, 15 A pendant 30 s au maximum (20 A for DML-430A) avec refroidissement de 5 min.

Précision (suite)

Fréquence de niveau de ligne

Fonction	Sensibilité (eff. sinusoïdal)	Plage
60,00 mV	40 mV	15,00 Hz à 50,00 kHz
600,0 mV	60 mV	15,00 Hz à 50,00 kHz
9,999 V	2,5 V	15,00 Hz à 10,00 kHz
99,99 V	25 V	15,00 Hz à 10,00 kHz
999,9 V	100 V	15,00 Hz à 10,00 kHz
600,0 µA	45 µA	15,00 Hz à 3,000 kHz
6000 µA	600 µA	15,00 Hz à 3,000 kHz
60,00 mA	40 mA	15,00 Hz à 3,000 kHz
600,0 mA	60 mA	15,00 Hz à 3,000 kHz
6,000 A	4 A	15,00 Hz à 3,000 kHz
10,00 A	6 A	15,00 Hz à 3,000 kHz

Précision pour les plages de fréquence

Plage d'affichage	Précision
99,99 Hz	± (0,04 % + 0,04 Hz)
999,9 Hz	± (0,04 % + 0,4 Hz)
9,999 kHz	± (0,04 % + 0,004 kHz)

Fréquence — Niveau logique

Plage : 5,00 Hz à 1,000 MHz

Précision : ± (0,004 % + 4 chiffres)

Sensibilité : Signal carré 2,5 Vp

Coefficient d'utilisation (%)

Plage : 0,00 % à 100,0 %

Précision : ± (3 chiffres/kHz + 2 chiffres)

Fréquence d'entrée : 5 Hz à 10 kHz

Saisie de crête (tension et intensité) pour crêtes de durée > 1,0 ms

Précision : Précision indiquée + 250 chiffres

Mode d'enregistrement pour variations de durée > 100 ms

Précision : Précision indiquée + 10 chiffres

Caractéristiques techniques

Affichage :

9 999 points : V c.a., V c.c., Hz, et nS

6 000 points : mV, µA, mA, A, ohm et capacité

Polarité : Automatique

Fréquence d'échantillonnage :

Affichage numérique : 5 par seconde

Graphique à barres 41 segments : 60 par seconde

Coefficient de température : Nominal 0,15 x (précision indiquée) par °C en dessous de 18 °C ou au-dessus de 28 °C

Mise hors tension automatique : Au bout de 30 minutes d'inactivité.

Pour désactiver cette fonction, appuyer sur SELECT alors que l'appareil est en marche.

Caractéristiques techniques (suite)

Élimination du bruit* :

Taux d'élimination du mode normal > 60 dB à 50 Hz et 60 Hz lors de la mesure de tension c.c.

Taux d'élimination du mode commun > 60 dB de 0 Hz à 60 Hz lors de la mesure de tension c.a.

Taux d'élimination du mode commun > 120 dB à 0 Hz, 50 Hz et 60 Hz lors de la mesure de tension c.c.

Conditions d'utilisation :

0 °C à 45 °C (32 °F à 113 °F), 0 % à 80 % d'humidité relative (sans condensation)

Altitude : 2 000 m (6 500 pi) au maximum

Utilisation à l'intérieur uniquement

Degré de pollution : 2

Conditions d'entreposage : -20 °C à 60 °C (-4 °F à 140 °F), 0 % à 80 % d'humidité relative (sans condensation)

Enlever la pile.

Pile : 9 V (NEDA 1604, JIS 006P ou IEC 6F22)

Protections antisurcharge :

µA et mA : Fusible F, 0,44 A/1 000 V CC/CA rms, valeur d'interruption nominale 10 kA, 13/32 po x 1,5 po

A : Fusible F, 11 A/1 000 V CC/CA rms, valeur d'interruption nominale 20 kA, 13/32 po x 1-1/2 po

V : 1 100 V CC/CA rms

mV, Ω et autres fonctions : 1 000 V CC/CA rms

Sécurité : Double isolation conformément à CEI/UL/EN61010-1 Éd. 3.0, CEI/EN61010-2-030 Éd. 1.0, CEI/EN61010-2-033 Éd. 1.0, CEI/UL/EN61010-031 Éd. 1.1 et CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Éd.

3.0 selon CAT IV 1 000 V CA et V CC

Toutes les bornes : Catégorie IV 1 000 V c.a. et V c.c.

DIRECTIVES CENELEC : Ces compteurs sont conformes aux directives CENELEC 2006/95/CE, relative à la basse tension, et 2004/108/CE, relative à la compatibilité électromagnétique

* L'élimination du bruit signifie la capacité de rejeter des signaux ou des bruits indésirables.

- Les tensions en mode normal sont des signaux c.a. qui peuvent fausser les mesures du c.c. Le NMRR (Normal Mode Rejection Ratio [Taux d'élimination en mode normal]) mesure la capacité de filtrer ces signaux.

- Les tensions en mode commun sont des signaux existant aux bornes COM et +, selon la mise à la terre, qui peuvent brouiller les chiffres ou déporter les mesures de tension. Le CMRR (Common Mode Rejection Ratio [Taux d'élimination en mode commun]) correspond à la capacité de filtrer ces signaux.

Déclaration de conformité

Tempo Communications Inc. est certifiée selon ISO 9001:2015 pour nos Systèmes de gestion de la qualité.

L'instrument ci-inclus a été vérifié et/ou étalonné avec des moyens de mesure raccordés aux étalons du National Institute of Standards and Technology (NIST).

Entretien

⚠️ AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique :

Avant d'ouvrir le boîtier, retirer les fils d'essai du circuit et mettre l'appareil hors tension.

L'inobservation de cette consigne pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠️ AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique :

Les fusibles forment une partie intégrante du système de protection de surtension. Lorsqu'un fusible doit être remplacé, consulter les caractéristiques techniques pour connaître le type, la taille et la capacité requis. L'utilisation de tout autre type de fusible annule l'étalonnage de protection contre la surtension de l'appareil.

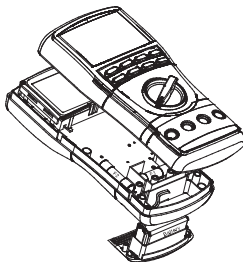
L'inobservation de cette consigne pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

Changer la pile

1. Débrancher l'appareil du circuit. Mettre l'appareil hors tension (OFF).
2. Ôter les deux vis du couvercle d'accès à la pile et enlever le couvercle.
3. Changer la pile en veillant à respecter la polarité.

Changer les fusibles

1. Débrancher l'appareil du circuit. Mettre l'appareil hors tension (OFF).
2. Ôter les deux vis du couvercle d'accès à la pile et enlever le couvercle.
3. Dévisser les deux vis à l'intérieur du compartiment de pile et les deux vis au dos du boîtier.
4. Enlever le dos du boîtier et changer les fusibles.
5. Aligner les deux moitiés de l'appareil et les joints en caoutchouc.
6. S'assurer que le sélecteur est dans sa position d'origine afin de s'aligner correctement avec le commutateur interne.
7. Remettre le couvercle et les vis en place.



Nettoyage et entreposage

Nettoyer régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux. Ne pas utiliser de produits abrasifs ou de solvants.

Si le multimètre doit rester inutilisé pendant des durées de plus de 60 jours, sortir la pile et l'entreposer séparément.

Limited Warranty

Tempo Communications Inc. warrants to the original purchaser of these goods for use that these products will be free from defects in workmanship and material for one year, excepting normal wear and abuse.

For all Test instrument repairs, you must first request a Return Authorization Number by contacting our Customer Service department at:

toll free in the US and Canada 800-642-2155

Telephone +1 760 510-0558 • Facsimile +1 760 598-9263.

This number must be clearly marked on the shipping label. Ship units Freight Prepaid to: Tempo Repair Center, 1390 Aspen Way, Vista, CA 92081 USA.

Mark all packages: Attention: TEST INSTRUMENT REPAIR.

For items not covered under warranty (such as dropped, abused, etc.) repair cost quote available upon request.

Note: Prior to returning any test instrument, please check to make sure batteries are fully charged.

Tempo Communications Inc. le garantiza al comprador original de estos bienes de uso, que los mismos estarán libres de defectos de materiales y fabricación durante su vida útil, excepto en el caso de que sean maltratados o hayan sufrido el deterioro normal. Esta garantía está sujeta a los mismos términos y condiciones de la garantía estándar limitada válida por un año, otorgada por Tempo Communications Inc.

Para reparaciones de todo instrumento de verificación, comuníquese con el Departamento de Servicio al Cliente al 800-642-2155 y solicite una autorización de devolución.

Puede obtener, previa solicitud, una cotización de precios de reparación para aquellos artículos que no están cubiertos bajo esta garantía (los que se han dejado caer o han sido maltratados).

Aviso: Antes de devolver un instrumento de verificación, revise si las baterías están bajas y es necesario reemplazarlas.

La société Tempo Communications Inc. garantit à l'acheteur d'origine de ces produits que ces derniers ne comportent aucun défaut d'exécution ou de matériau pour la durée de leur vie utile, sauf l'usure normale. Cette garantie est assujettie aux mêmes conditions que celles contenues dans les modalités et conditions de la garantie limitée standard d'un an de Tempo Communications Inc.

Pour toutes les réparations d'instruments de mesure, appeler le service après vente au 800-642-2155 et demander une autorisation de retour.

Lorsque les articles ne sont pas protégés par une garantie (comme si l'appareil tombe, s'il est soumis à un usage abusif, etc.), une soumission pour le prix de réparation sera présentée sur demande.

Remarque : Avant de renvoyer un appareil de mesure, veuillez vérifier les piles remplaçables ou vous assurer que la batterie est complètement chargée.

Tempo Communications

1390 Aspen Way • Vista, CA 92081 • USA

800-642-2155

Tempo Europe Ltd. • Brecon House, William Brown Close
Cwmbran, NP44 3AB, UK • Tel: +44 1633 927 050

www.TempoCom.com