

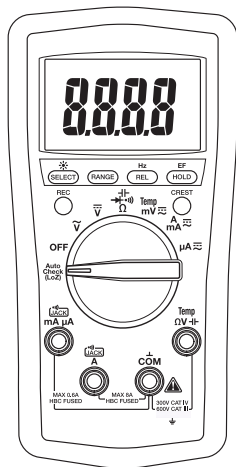
INSTRUCTION MANUAL MANUEL D'INSTRUCTIONS MANUAL DE INSTRUCCIONES



MM200

Digital Multimeter Multimètre numérique Multímetro digital

English	1-20
Français	21-40
Español.....	41-60



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.

Description

The Tempo MM200 Digital Multimeter is a hand-held testing devices with the following measurement capabilities: AC and DC voltage, AC and DC current, frequency, and resistance. They also check diodes and verify continuity. Other specialized capabilities and functions common to all meters include:

- 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.
- Non-contact and single-probe voltage detection capability.
- Bar graph display, which responds more quickly than the numeric display – useful for detecting faulty contacts, potentiometer clicks, and signal spikes.
- Relative zero mode.
- Data hold mode.
- Selectable automatic power off.

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 MM200 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 use the tester to measure voltages in circuits that could be damaged or activated by the AutoCheck™ mode's low input impedance (approximately 3.0 kΩ and 150 pF).

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

CAUTION

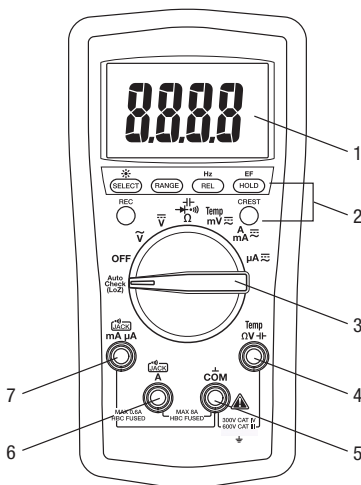
Electric shock hazard:

- 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.

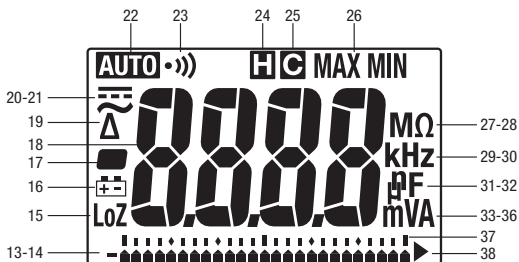
Identification

- | | |
|---|--|
| 1. Display | 4-digit LCD (maximum reading is 5999) and bar graph. |
| 2. Feature buttons | Refer to explanations in the “Using the Features” section. |
| 3. Selector | Selects a function or turns power OFF. |
| 4. ΩV $\rightarrow$ $\leftarrow$ | Positive input terminal for all measurements except current. |
| 5. COM | Negative, common, or ground input terminal for all measurements. |
| 6. A | Positive input terminal for high current measurements. |
| 7. mA μA | Positive input terminal for low current measurements. |



Display Icons

13.	Bar graph element	27. M	Mega (10^6)
14. -	Polarity indicator for bar graph	28. Ω	Ohm
15. LoZ	Low input impedance is active.	29. k	Kilo (10^3)
16.	Low battery	30. Hz	Hertz (frequency in cycles per second)
17. -	Polarity indicator	31. n	Nano (10^{-9})
18. 8.8.8.8	Numeric display	32. F	Farad
19. Δ	Relative zero function is enabled.	33. μ	Micro (10^{-6})
20. $\sim$	AC measurement is selected.	34. m	Milli (10^{-3})
21. $\equiv$	DC measurement is selected.	35. V	Volt
22. AUTO	Automatic ranging is enabled.	36. A	Ampere
23. $\bullet \gg$	Continuity	37. 	Bar graph scale
24. H	Hold function is enabled.	38. $\blacktriangleright$	Overload (bar graph display)
25. C	Crest capture function is enabled.		
26. MAX	Maximum is displayed or being recorded.		
MIN	Minimum is displayed or being recorded.		





Using the Features

All Models

- **SELECT**: Press momentarily to toggle between functions.
-  : 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.
- **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.

- **REL**: Finds the difference between two measurements. While taking a measurement, press **REL** 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.
- **Hz**: Press and hold until the meter beeps to enable frequency measurement. The frequency function can be used with the selector in any voltage or current setting. Use the **V** or **A** settings for measuring the frequency of sinusoidal waveforms. Use the **mV** setting for measuring the frequency of 3 volt or 5 volt logic level, square waveform signals. The sensitivity of the frequency measurement function varies with the measurement range. To automatically select a sensitivity level, measure the voltage or current first, and then press **Hz**. If the reading becomes unstable or reads zero, press the **RANGE** button to select a different sensitivity level.

The number of bar graph elements indicates the sensitivity selected:

- 1 element = 6 V, 6 A, 60 mA, or 600 μ A
 - 2 elements = 60 V, 10 A, 600 mA, or 6000 μ A
 - 3 elements = 600 V
 - 4 elements = 1000 V
- **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.

- **EF**: Set the meter to any current or voltage function. Press and hold until the meter beeps to detect the electric field that surrounds current-carrying conductors. Signal strength is displayed as a series of dashes on the display.
 - Use the tester's built-in antenna (located along the top, near the LCD) for tracing live circuits or locating a break in a wire.
 - For more precision, such as distinguishing between current-carrying and ground wires, connect a test lead to the **QV** input terminal and use it as a probe for direct contact verification of AC voltage.

- **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, CREST, or REC button or turn the selector to OFF and then back on. To disable this feature, press SELECT while turning the meter on.

Using the Features (cont'd)

- **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 MM200 is an average-responding meter.

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 .

Operation

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

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

To measure this characteristic ...	Set the selector to this symbol ...	These icons will appear on the display ...	Connect the red lead to ...	Connect the black lead to ...
All Models				
Voltage (1000 V max)		 and V	Ω V	COM
		 and V		
Resistance	 Ω and press SELECT	M Ω	Ω V	COM
Continuity*		 and Ω		
Diode		diod (momentarily) and V		
Voltage (600 mV max)**	mV 	mV	Ω V	COM
Current (8 A max)**	A mA 	AUTO A,  or 	A	COM
Current (600 mA max)**	A mA 	AUTO mA,  or 	mA μ A	COM
Current (6000 μ A max)**	μ A 	AUTO μ A,  or 	mA μ A	COM

This table continues on the next page.

Operation (cont'd)

Settings Table (cont'd)

To measure this characteristic ...	Set the selector to this symbol ...	These icons will appear on the display ...	Connect the red lead to ...	Connect the black lead to ...
All Models (cont'd)				
Frequency—Line Level Voltage or Current	$\tilde{V}$, A, mA, or μA and press Hz	Hz	ΩV	COM
Frequency—Logic Level***	mV and press Hz	Hz	ΩV	COM
EF single probe†	Any voltage or current function and press EF for at least 1 second	E.F.	ΩV	—
EF non-contact††			—	—

* Tone indicates continuity. The threshold is between 10 Ω and 80 Ω .

** Press SELECT for AC or DC, as required.

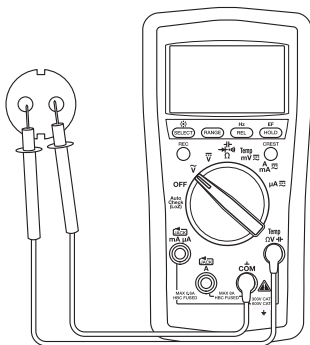
*** Logic level frequency has a fixed sensitivity and is for digital signals. Refer to "Accuracy".

† Refer to the "Using the Features" section for an explanation of EF (electric field detection).

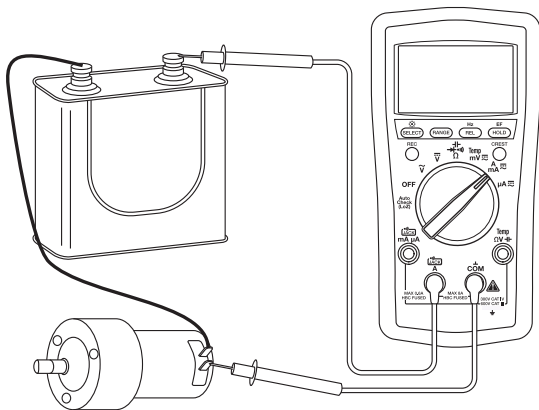
†† Discharge capacitor before measurement. Discharge a large capacitor through an appropriate resistive load.

Typical Measurements

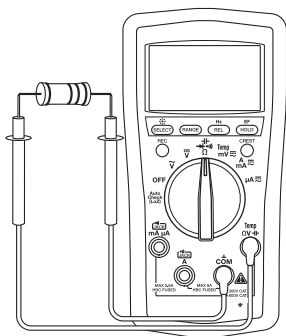
Voltage Measurement



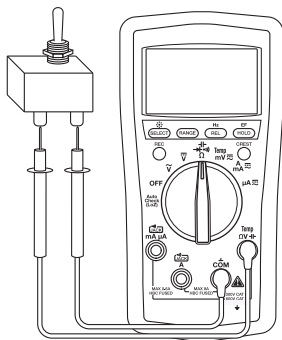
Current Measurement



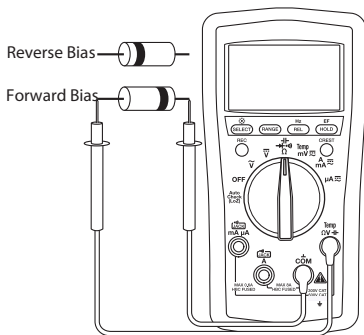
Resistance Measurement



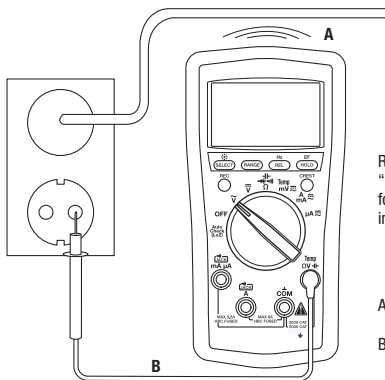
Continuity Check



Diode Measurement



Electric Field Detection (EF)



Refer to
"Using the Features"
for complete
instructions.

A–Non-contact
OR
B–Contact

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 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($73.4^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$), 0% to 75% relative humidity.

All Models

AC Voltage

Range (50 Hz to 400 Hz)	Accuracy
60.00 mV	$\pm (1.0\% + 0.05 \text{ mV})$
600.0 mV	$\pm (1.0\% + 0.5 \text{ mV})$
6.000 V	$\pm (1.0\% + 0.005 \text{ V})$
60.00 V	$\pm (1.0\% + 0.05 \text{ V})$
600.0 V	$\pm (1.0\% + 0.5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1.0\% + 5 \text{ V})$

Input Impedance: $10 \text{ M}\Omega // 50 \text{ pF}$

DC Voltage

Range	Accuracy
60.00 mV	$\pm (0.4\% + 0.05 \text{ mV})$
600.0 mV	$\pm (0.2\% + 0.3 \text{ mV})$
6.000 V	$\pm (0.2\% + 0.003 \text{ V})$
60.00 V	$\pm (0.2\% + 0.03 \text{ V})$
600.0 V	$\pm (0.2\% + 0.3 \text{ V})$
1000 V	$\pm (0.2\% + 3 \text{ V})$

Input Impedance: $10 \text{ M}\Omega // 50 \text{ pF}$

Accuracy (Cont'd)

Resistance

Range	Accuracy
600.0 Ω	$\pm (0.5\% + 0.4 \Omega)$
6.000 k Ω	$\pm (0.5\% + 0.004 \text{ k}\Omega)$
60.00 k Ω	$\pm (0.5\% + 0.04 \text{ k}\Omega)$
600.0 k Ω	$\pm (0.5\% + 0.4 \text{ k}\Omega)$
6.000 M Ω	$\pm (0.7\% + 0.004 \text{ M}\Omega)$
60.00 M Ω	$\pm (1.2\% + 0.04 \text{ M}\Omega)$

Open Circuit Voltage: 0.45 VDC typical

Diode Test

Measuring Range: 1.000 V

Test Current (typical): 0.56 mA

Open Circuit Voltage: < 1.8 VDC

Accuracy: $\pm (1.0\% + 0.003 \text{ V})$

Continuity

Tone Threshold: Between 10 Ω and 80 Ω

Response Time: < 32 ms

AC Current

Range (50 Hz to 400 Hz)	Accuracy	Burden Voltage (typical)
600.0 μA	$\pm (1.0\% + 0.3 \mu\text{A})$	0.1 mV/ μA
6000 μA	$\pm (1.0\% + 3 \mu\text{A})$	
60.00 mA	$\pm (1.0\% + 0.03 \text{ mA})$	1.7 mV/mA
600.0 mA	$\pm (1.0\% + 0.3 \text{ mA})$	
6.000 A	$\pm (1.2\% + 0.006 \text{ A})$	0.03 V/A
10.00 A*	$\pm (1.8\% + 0.006 \text{ A})$	

*10A continuous, > 10A to 20A for 30 second max with 5 minutes cool down interval

DC Current

Range	Accuracy	Burden Voltage (typical)
600.0 μA	$\pm (0.5\% + 0.5 \mu\text{A})$	0.1 mV/ μA
6000 μA	$\pm (0.5\% + 3 \mu\text{A})$	
60.00 mA	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ mA})$	1.7 mV/mA
600.0 mA	$\pm (0.5\% + 0.3 \text{ mA})$	
6.000 A	$\pm (1.2\% + 0.006 \text{ A})$	0.03 V/A
10.00 A*	$\pm (1.8\% + 0.006 \text{ A})$	

*10A continuous, > 10A to 20A for 30 second max with 5 minutes cool down interval

Frequency—Hz (Line) at ACV, DCV, Current, AutoCheck™ Mode

Function	Sensitivity (Sine RMS)	Range
6 V	0.4 V	10 Hz to 10 kHz
60 V	4 V	10 Hz to 50 kHz
600 V	40 V	10 Hz to 50 kHz
1000 V	400 V	45 Hz to 1 kHz
600 μA	40 μA	10 Hz to 10 kHz
6000 μA	400 μA	10 Hz to 10 kHz
60 mA	4 mA	10 Hz to 10 kHz
600 mA	40 mA	10 Hz to 10 kHz
6 A	1 A	10 Hz to 1 kHz
10 A	6 A	10 Hz to 1 kHz

Accuracy (Cont'd)

Accuracy of Frequency Ranges

Display Range	Accuracy
10.00 Hz to 65.53 Hz	$\pm (0.03\% + 0.03 \text{ Hz})$
65.5 Hz to 655.3 Hz	$\pm (0.03\% + 0.3 \text{ Hz})$
0.655 kHz to 6.553 kHz	$\pm (0.03\% + 0.003 \text{ kHz})$
6.55 kHz to 50.00 kHz	$\pm (0.03\% + 0.03 \text{ kHz})$

Frequency—Logic Level Hz (mV Function)

Range	Accuracy	Sensitivity (square wave)
5.0 Hz to 6.553 Hz	$\pm (0.03\% + 0.002 \text{ Hz})$	3 V peak
6.55 Hz to 65.53 Hz	$\pm (0.03\% + 0.02 \text{ Hz})$	
65.5 Hz to 655.3 Hz	$\pm (0.03\% + 0.2 \text{ Hz})$	
0.655 kHz to 6.553 kHz	$\pm (0.03\% + 0.002 \text{ kHz})$	
6.55 kHz to 65.53 kHz	$\pm (0.03\% + 0.02 \text{ kHz})$	
65.5 kHz to 500.0 kHz	$\pm (0.03\% + 0.2 \text{ kHz})$	5 V peak
500.0 kHz to 655.3 kHz	$\pm (0.03\% + 0.2 \text{ kHz})$	
0.655 MHz to 1.000 MHz	$\pm (0.03\% + 0.002 \text{ MHz})$	

Non-contact Electric Field Detection (EF)

Typical Voltage	Bar Graph Indication*	Frequency Range
10 V to 36 V	—	50 Hz to 60 Hz
23 V to 83 V	--	
59 V to 165 V	---	
124 V to 330 V	----	
250 V to 1000 V	-----	

* Bar graph indication and tone are proportional to signal strength

Specifications

Display: LCD (6000) and 24-segment bar graph

Polarity: Automatic

Sampling Rate:

Numeric Display: 5 per second

Bar Graph Display: 40 per second

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

Automatic Power Off: After 34 minutes of inactivity.

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

Specifications (Cont.)

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 > 100 dB at 0 Hz, 50 Hz and 60 Hz when measuring DCV

Operating Conditions:

- Temperature: 0 °C to 40 °C (32 °F to 104 °F)
- Relative Humidity (non-condensing): 80% maximum for temperatures up to 31 °C (88 °F), decreasing linearly to 50% maximum at 40 °C (104 °F)
- Altitude: 2000 m (6500') maximum
- Indoor use only
- Pollution Degree: 2

Storage Conditions:

- Temperature: -20 °C to 60 °C (-4 °F to 140 °F)
- Relative Humidity (non-condensing): 0% to 80%
- Remove battery.

Battery: Two 1.5 V batteries (AAA, NEDA 24A or IEC LR03)

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 CAT III 600V and CAT IV 300V AC & DC

Transient Protection: 6.5KV (1.2/50µs surge)

Overload Protections:

- µA and mA: 0.4A/1000V DC/AC rms, IR 30KA@ 1000V DC/AC rms; Dimensions: 6 x 32 mm
- A: 11A/1000V DC/AC rms, IR 20KA@ 1000V DC/AC rms; Dimensions: 10 x 38mm
- V & AutoCheck™: 1100V DC/AC rms
- mV, Ohm & others: 1000V DC/AC rms

Overvoltage Categories:

Terminals (to COM) Measurement Category: V/mAµA / A :CAT III 600V and CAT IV 300V AC & DC.

E.M.C: Meets EN61326-1:2013 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)

*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.

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.

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

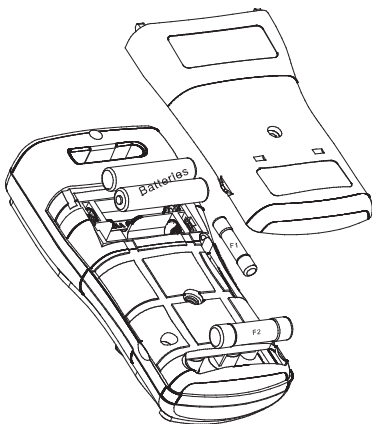
Electric shock hazard:

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 and Fuses

1. Disconnect the unit from the circuit. Turn the unit OFF.
2. Remove the rubber boot.
3. Remove the screw from the back cover.
4. Remove the back cover.
5. Replace batteries (observe polarity) and/or fuse(s).
6. Replace the cover, screw, and rubber boot.



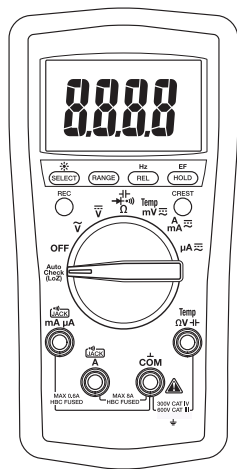
Cleaning

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

MANUEL D'INSTRUCTIONS



MM200 Multimètre numérique



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.

Description

Le multimètre numérique MM200 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 et résistance. Ils permettent également la vérification de diodes et les contrôles de continuité. Les autres fonctions et capacités spéciales communes à tous les modèles comprennent :

- 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/ μ A ou A alors que le sélecteur n'est pas en position mA/ μ A ou A.
- Détection de tension sans contact et avec sonde unique.
- 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.
- Mode de zéro relatif.
- Mode de rétention des données.
- Mise hors tension automatique sélectionnable.

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 MM200 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.com.

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 ENTRAINERA des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT

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

⚠ AVERTISSEMENT

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 une 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.
 - Utiliser des fils d'essai ou des accessoires conformes à l'application. Consulter la catégorie et la tension nominale du fil d'essai ou de l'accessoire.
 - Vérifier les fils d'essai ou l'accessoire avant de les utiliser. La pièce (ou les pièces) doi(ven)t être propre(s) et sèche(s) et l'isolation en bon état.
 - 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

AVERTISSEMENT

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.

AVERTISSEMENT

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.

AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique :

Ne pas utiliser l'appareil pour mesurer des tensions dans des circuits susceptibles d'être endommagés ou activés par la faible impédance d'entrée du mode AutoCheck™ (2,5 kΩ et 120 pF environ).

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

AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique :

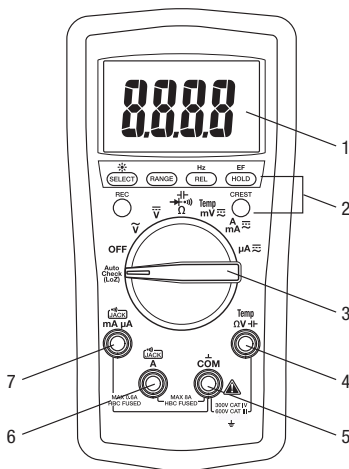
- Ne pas tenter de réparer cet appareil. Il ne comporte aucune pièce pouvant être réparée.
- Ne pas exposer l'appareil à des températures ou à une humidité extrêmes.

Voir les caractéristiques techniques.

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

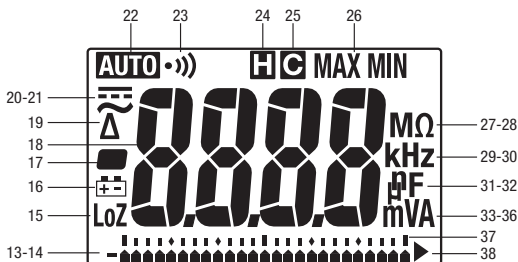
Identification

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Affichage | Cristaux liquides 4 chiffres (valeur maximale 5 999) et graphique à barres. |
| 2. Boutons de fonctions | Voir les explications dans la section « Utilisation des fonctions ». |
| 3. Sélecteur | Sélectionne une fonction ou met hors tension (OFF). |
| 4. Ω ∇ | Borne d'entrée positive pour toutes les mesures sauf l'intensité. |
| 5. COM | Borne d'entrée négative, commune ou de terre pour toutes les mesures. |
| 6. A | Borne d'entrée positive pour les mesures d'intensités élevées. |
| 7. mA μ A | Borne d'entrée positive pour les mesures de faibles intensités. |



Icônes de l'afficheur

13.	Segment de graphique à barres	27. M	Méga (10^6)
14.	Indicateur de polarité pour le graphique à barres	28. Ω	Ohm
15. LoZ	Faible impédance d'entrée active	29. k	Kilo (10^3)
16.	Pile déchargée	30. Hz	Hertz (fréquence en cycles par seconde)
17.	Indicateur de polarité	31. n	Nano (10^{-9})
18. 8.8.8.8	Affichage numérique	32. F	Farad
19. Δ	Fonction de zéro relatif activée.	33. μ	Micro (10^{-6})
20.	Mesure de c.a. sélectionnée	34. m	Milli (10^{-3})
21.	Mesure de c.c. sélectionnée	35. V	Volt
22. AUTO	Sélection de plage automatique activée	36. A	Ampère
23.	Continuité	37.	Échelle graphique à barres
24. H	Fonction de rétention activée	38.	Surcharge (Affichage graphique à barres)
25. C	Fonction de saisie de crête activée		
26. MAX	Maximum en cours d'affichage ou d'enregistrement		
MIN	Minimum en cours d'affichage ou d'enregistrement		



Utilisation des fonctions

Tous les modèles

- **SELECT** : Appuyer brièvement pour passer d'une fonction à l'autre.
-  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.
- **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.

- **REL** : Calcule la différence entre deux mesures. Pendant la mesure, appuyer sur **REL** 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.
- **Hz** : Maintenir enfoncé jusqu'au bip pour activer la mesure de fréquence. La fonction de fréquence peut s'utiliser avec tout réglage de tension ou d'intensité du sélecteur. Utiliser les réglages **V** ou **A** pour mesurer la fréquence d'ondes sinusoïdales. Utiliser le réglage **mV** pour mesurer la fréquence de signaux carrés de niveau logique de 3 V ou 5 V.

La sensibilité de la fonction de mesure de fréquence varie en fonction de la plage de mesure.

Pour sélectionner automatiquement un niveau de sensibilité, mesurer d'abord la tension ou l'intensité puis appuyer sur **Hz**. Si la mesure devient instable ou affiche zéro, appuyer sur le bouton **RANGE** pour sélectionner un niveau de sensibilité différent.

Le nombre de segments du graphique à barres indique la sensibilité sélectionnée :

- 1 segment = 6 V, 6 A, 60 mA ou 600 μ A
- 2 segments = 60 V, 10 A, 600 mA ou 6 000 μ A
- 3 segments = 600 V
- 4 segments = 1 000 V
- **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.*
- **EF** : Régler le multimètre sur toute fonction d'intensité ou de tension. Maintenir enfoncé jusqu'au bip pour détecter le champ électrique qui entoure des conducteurs traversés par un courant électrique. La force du signal est affichée sous forme d'une série de tirets.
- Utiliser l'antenne intégrée du multimètre (placée le long du bord supérieur, près de l'afficheur) pour suivre des circuits sous tension ou localiser une rupture de câble.

- Pour plus de précision, notamment pour distinguer les fils porteurs de courant et les fils de terre, raccorder un fil d'essai à la borne d'entrée **ΩV** et l'utiliser en guise de sonde pour vérifier une tension alternative par contact direct.
- **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 sur le bouton **SELECT, CREST ou REC** 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.

Utilisation des fonctions (suite)

- **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. Le MM200 est de appareil de mesure à réponse moyenne.

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 .

Utilisation

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

1. 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.
2. Voir les instructions de mesure particulières sous « Mesures types ».
3. 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.
4. Effectuer la mesure sur le circuit ou le composant à contrôler.

Tableau des réglages

Pour mesurer cette caractéristique ...	Régler le sélecteur sur ce symbole ...	Ces icônes s'affichent à l'écran ...	Raccorder le fil rouge à ...	Raccorder le fil noir à ...
Tous les modèles				
Tension (1 000 V max)		$\sim$ et V	Ω V	COM
		$\equiv$ et V		
Résistance	 Ω et appuyer sur SELECT	M Ω	Ω V	COM
Continuité*		 et Ω		
Diode		diod (brièvement) et V		
Tension (600 mV max)**	mV 	mV	Ω V	COM
Intensité (8 A max)**	A mA 	AUTO A, $\equiv$ ou $\sim$	A	COM
Intensité (600 mA max)**	A mA 	AUTO mA, $\equiv$ ou $\sim$	mA μ A	COM
Intensité (6 000 μ A max)**	μ A 	AUTO μ A, $\equiv$ ou $\sim$	mA μ A	COM

Ce tableau continue à la page suivante.

Utilisation (suite)

Tableau des réglages (suite)

Pour mesurer cette caractéristique ...	Régler le sélecteur sur ce symbole ...	Ces icônes s'affichent à l'écran ...	Raccorder le fil rouge à ...	Raccorder le fil noir à ...
Tous les modèles (suite)				
Fréquence — Niveau de ligne Tension ou intensité	$\tilde{V}$, A, mA, ou μA et appuyer sur Hz	Hz	ΩV	COM
Fréquence — Niveau logique***	mV et appuyer sur Hz	Hz	ΩV	COM
EF sonde unique†	Toute fonction de tension et d'intensité et appuyer sur EF pendant au moins 1 seconde	E.F.	ΩV	—
EF sans contact†			—	—

* La tonalité indique la continuité. Le seuil se situe entre 10 Ω et 80 Ω .

** Appuyer sur SELECT pour c.a. ou c.c., le cas échéant.

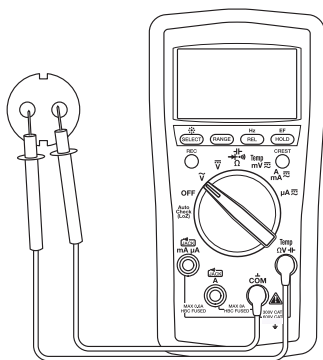
*** La fréquence de niveau logique a une sensibilité fixe et s'utilise avec des signaux numériques. Voir « Précision ».

† Voir l'explication sur la fonction EF (détection de champ électrique) dans la section « Utilisation des fonctions ».

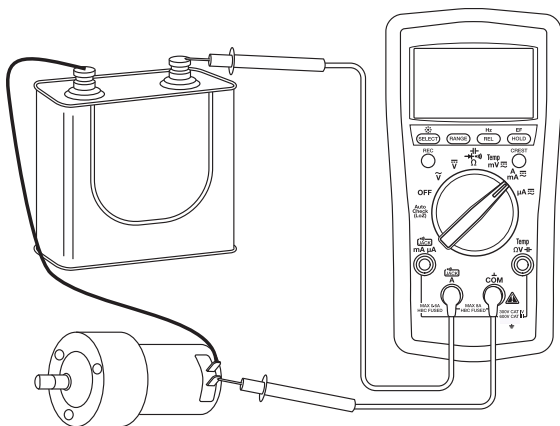
†† Décharger les condensateurs avant la mesure. Décharger un grand condensateur à travers une charge résistive appropriée.

Mesures types

Mesure de tension

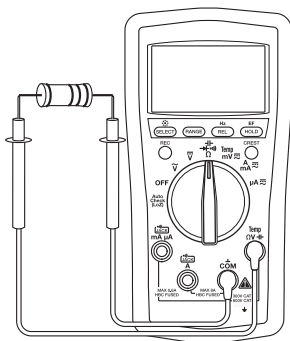


Mesure d'intensité

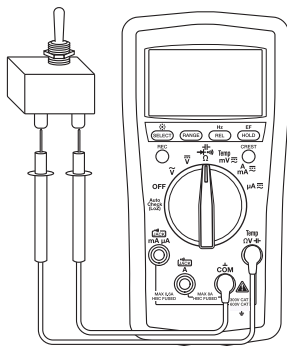


Mesures types

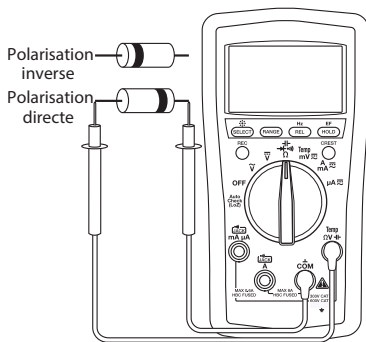
Mesure de résistance



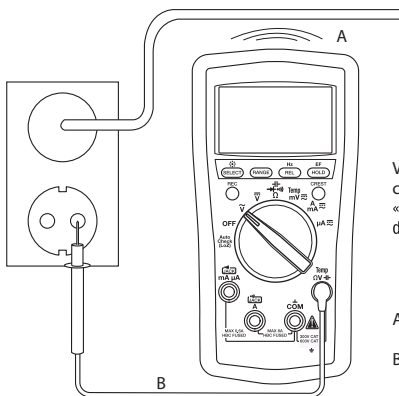
Contrôle de continuité



Mesure de diode



Détection de champ électrique (EF)



Voir les instructions complètes sous « Utilisation des fonctions ».

A-Sans contact
OU
B-Avec contact

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.

Tous les modèles

Tension c.a.

Plage (50 Hz à 400 Hz)	Précision
60,00 mV	$\pm (1,0 \% + 0,05 \text{ mV})$
600,0 mV	$\pm (1,0 \% + 0,5 \text{ mV})$
6,000 V	$\pm (1,0 \% + 0,005 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (1,0 \% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,0 \% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,0 \% + 5 \text{ V})$

Impédance d'entrée : 10 M Ω // 50 pF

Tension c.c.

Plage	Précision
60,00 mV	$\pm (0,4 \% + 0,05 \text{ mV})$
600,0 mV	$\pm (0,2 \% + 0,3 \text{ mV})$
6,000 V	$\pm (0,2 \% + 0,003 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (0,2 \% + 0,03 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (0,2 \% + 0,3 \text{ V})$
1000 V	$\pm (0,2 \% + 3 \text{ V})$

Impédance d'entrée : 10 M Ω // 50 pF

Précision (suite)

Résistance

Plage	Précision
600,0 Ω	$\pm (0,5 \% + 0,4 \Omega)$
6,000 k Ω	$\pm (0,5 \% + 0,004 \text{ k}\Omega)$
60,00 k Ω	$\pm (0,5 \% + 0,04 \text{ k}\Omega)$
600,0 k Ω	$\pm (0,5 \% + 0,4 \text{ k}\Omega)$
6,000 M Ω	$\pm (0,7 \% + 0,004 \text{ M}\Omega)$
60,00 M Ω	$\pm (1,2 \% + 0,04 \text{ M}\Omega)$

Tension en circuit ouvert : généralement
0,45 V c.c.

Intensité c.a.

Plage (50 Hz à 400 Hz)	Précision	Tension absorbée (type)
600,0 μA	$\pm (1,0 \% + 0,3 \mu\text{A})$	0,1 mV/ μA
6000 μA	$\pm (1,0 \% + 3 \mu\text{A})$	
60,00 mA	$\pm (1,0 \% + 0,03 \text{ mA})$	1,7 mV/mA
600,0 mA	$\pm (1,0 \% + 0,3 \text{ mA})$	
6,000 A	$\pm (1,2 \% + 0,006 \text{ A})$	0,03 V/A
10,00 A*	$\pm (1,8 \% + 0,006 \text{ A})$	

* 10 A en continu, > 10 A à 20 A pendant 30 s au maximum avec intervalle de refroidissement de 5 min

Intensité c.c.

Plage	Précision	Tension absorbée (type)
600,0 μA	$\pm (0,5 \% + 0,5 \mu\text{A})$	0,1 mV/ μA
6000 μA	$\pm (0,5 \% + 3 \mu\text{A})$	
60,00 mA	$\pm (0,5 \% + 0,05 \text{ mA})$	1,7 mV/mA
600,0 mA	$\pm (0,5 \% + 0,3 \text{ mA})$	
6,000 A	$\pm (1,2 \% + 0,006 \text{ A})$	0,03 V/A
10,00 A*	$\pm (1,8 \% + 0,006 \text{ A})$	

* 10 A en continu, > 10 A à 20 A pendant 30 s au maximum avec intervalle de refroidissement de 5 min

Fréquence — Hz (ligne) en mode V c.a., V c.c., Intensité, AutoCheck™

Fonction	Sensibilité (eff. sinusoïdal)	Plage
6 V	0,4 V	10 Hz à 10 kHz
60 V	4 V	10 Hz à 50 kHz
600 V	40 V	10 Hz à 50 kHz
1000 V	400 V	45 Hz à 1 kHz
600 μA	40 μA	10 Hz à 10 kHz
6000 μA	400 μA	10 Hz à 10 kHz
60 mA	4 mA	10 Hz à 10 kHz
600 mA	40 mA	10 Hz à 10 kHz
6 A	1 A	10 Hz à 1 kHz
10 A	6 A	10 Hz à 1 kHz

Précision (suite)

Accuracy of Frequency Ranges

Display Range	Accuracy
10.00 Hz to 65.53 Hz	$\pm (0.03\% + 0.03 \text{ Hz})$
65.5 Hz to 655.3 Hz	$\pm (0.03\% + 0.3 \text{ Hz})$
0.655 kHz to 6.553 kHz	$\pm (0.03\% + 0.003 \text{ kHz})$
6.55 kHz to 50.00 kHz	$\pm (0.03\% + 0.03 \text{ kHz})$

Frequency—Logic Level Hz (mV Function)

Range	Accuracy	Sensitivity (square wave)
5.0 Hz to 6.553 Hz	$\pm (0.03\% + 0.002 \text{ Hz})$	3 V peak
6.55 Hz to 65.53 Hz	$\pm (0.03\% + 0.02 \text{ Hz})$	
65.5 Hz to 655.3 Hz	$\pm (0.03\% + 0.2 \text{ Hz})$	
0.655 kHz to 6.553 kHz	$\pm (0.03\% + 0.002 \text{ kHz})$	
6.55 kHz to 65.53 kHz	$\pm (0.03\% + 0.02 \text{ kHz})$	
65.5 kHz to 500.0 kHz	$\pm (0.03\% + 0.2 \text{ kHz})$	
500.0 kHz to 655.3 kHz	$\pm (0.03\% + 0.2 \text{ kHz})$	5 V peak
0.655 MHz to 1.000 MHz	$\pm (0.03\% + 0.002 \text{ MHz})$	

Non-contact Electric Field Detection (EF)

Typical Voltage	Bar Graph Indication*	Frequency Range
10 V to 36 V	—	50 Hz to 60 Hz
23 V to 83 V	--	
59 V to 165 V	---	
124 V to 330 V	----	
250 V to 1000 V	-----	

* Bar graph indication and tone are proportional to signal strength

Caractéristiques techniques

Affichage : Cristaux liquides (6 000) et graphique à barres 24 segments

Polarité : Automatique

Fréquence d'échantillonnage :

Affichage numérique : 5 par seconde

Graphique à barres : 40 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 34 minutes d'inactivité.

Pour désactiver cette fonction, appuyer sur SELECT pendant la mise en marche de l'appareil.

Caractéristiques techniques

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 > 100 dB à 0 Hz, 50 Hz et 60 Hz lors de la mesure de tension c.c.

Conditions d'utilisation :

Température : 0 °C à 40 °C (32 °F à 104 °F)

Humidité relative (sans condensation) : 80 % au maximum pour les températures jusqu'à 31 °C (88 °F), puis réduction linéaire jusqu'à un maximum de 50 % à 40 °C (104 °F)

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

Utilisation à l'intérieur uniquement

Degré de pollution : 2

Conditions d'entreposage :

Température : -20 °C à 60 °C (-4 °F à 140 °F)

Humidité relative (sans condensation) : 0 % à 80 %

Enlever les piles.

Piles : Deux piles de 1,5 V (AAA, NEDA 24A ou IEC LR03)

Sécurité: Double isolation par 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 et CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 to CAT III 600V et CAT IV 300V AC et DC

Protection transitoire: 6.5KV (1.2/50µs surge)

Protections antisurcharge :

µA and mA: 0.4A/1000V DC/AC rms, IR 30KA@ 1000V DC/AC rms;

Dimensions: 6 x 32 mm

A: 11A/1000V DC/AC rms, IR 20KA@ 1000V DC/AC rms;

Dimensions: 10 x 38mm

V & AutoCheck™: 1100V DC/AC rms

mV, Ohm & others: 1000V DC/AC rms

Surtension Catégories:

Terminaux (a COM) la mesure Catégorie: V/mAµA / A : CAT III 600V et CAT IV 300V AC & DC.

C.E.M.: Conforme à EN61326-1:2013 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)

* 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.

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.

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.

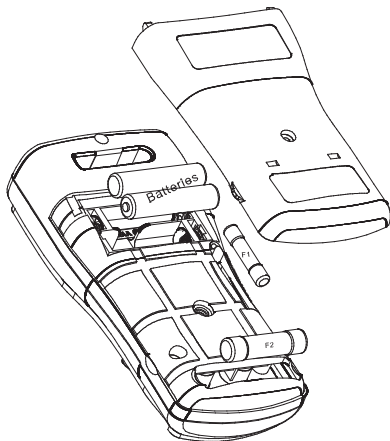
L'inobservation de cette consigne pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

Changer les piles et les fusibles

1. Débrancher l'appareil du circuit. Mettre l'appareil hors tension (OFF).
2. Ôter la gaine en caoutchouc.
3. Enlever la vis du couvercle arrière.
4. Retirer le couvercle arrière.
5. Changer les piles (respecter la polarité) et/ou les fusibles.
6. Remettre le couvercle, les vis et la gaine en caoutchouc en place.

Nettoyage

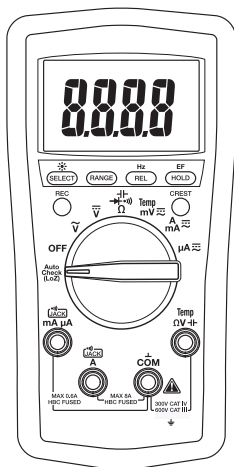
Nettoyer régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux. Ne pas utiliser de produits abrasifs ou de solvants.



MANUAL DE INSTRUCCIONES



MM200 Multímetro digital



Lea y entienda todas las instrucciones y la información sobre seguridad que aparecen en este manual, antes de manejar estas herramientas o darles mantenimiento.

Descripción

El multímetro digital Tempo MM200 es un instrumento de verificación manual que poseen las capacidades de medición siguientes: Voltaje de CA y CC, corriente de CA y CC, frecuencia y resistencia. También sirven para verificar diodos y continuidad. Entre otras capacidades y funciones especializadas, comunes a todos los medidores, se incluyen:

- 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.
- Incluye además la capacidad de detectar voltaje sin contacto y con una sonda.
- 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.
- Modo de cero relativo.
- Modo de retención de datos en pantalla.
- Apagado automático seleccionable.

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 MM200 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, 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 cables de prueba y accesorios que sean apropiados para la aplicación que se va a realizar. Consulte la información sobre categoría y voltaje nominal del cable de prueba o el accesorio.
- 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.
- Utilícelas 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 utilice el verificador para medir voltajes en circuitos que pudieran dañarse o activarse debido a la impedancia de entrada baja del modo AutoCheck™ (aproximadamente 2.5 kΩ y 120 pF).

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

ATENCIÓN

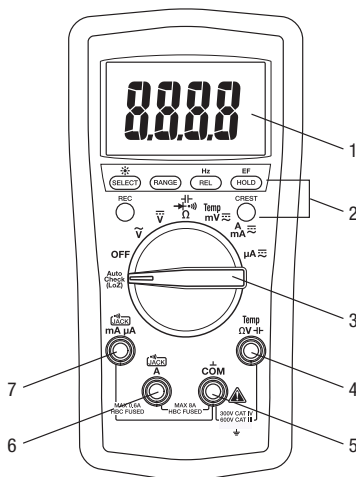
Peligro de electrocución:

- 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.

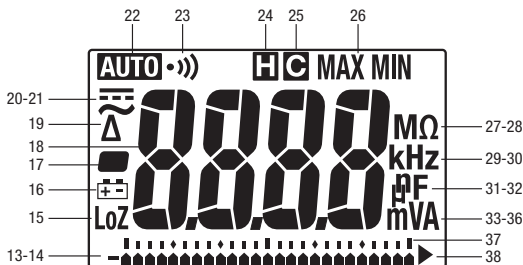
Identificación

1. Pantalla Pantalla de cristal líquido (LCD) de 4 dígitos (la máxima lectura es 5999) 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. ΩV  Terminal de entrada positiva para todo tipo de mediciones excepto corriente.
5. **COM** Terminal de entrada a tierra, común o negativo, para todo tipo de mediciones.
6. **A** Terminal de entrada positivo para mediciones de corriente alta.
7. **mA μA** Terminal de entrada positivo para mediciones de corriente baja.



Iconos de la pantalla

13.	Elemento de gráfico de barras	26. MAX	Se muestra el máximo o se está grabando.
14. -	Indicador de polaridad para el gráfico de barras	MIN	Se muestra el mínimo o se está grabando.
15. LoZ	La impedancia de entrada baja se encuentra activa.	27. M	Mega (10^6)
16.	Batería baja	28. Ω	Ohmios
17. -	Indicador de polaridad	29. k	Kilo (10^3)
18. 8.8.8.8	Pantalla numérica	30. Hz	Hertzios (frecuencia en ciclos por segundo)
19. Δ	Está activa la función de Cero relativo.	31. n	Nano (10^{-9})
20. $\sim$	Está seleccionada la medición de CA.	32. F	Faradio
21. $\equiv$	Está seleccionada la medición de CC.	33. μ	Micro (10^{-6})
22. AUTO	Está activa la selección automática de escala.	34. m	Mili (10^{-3})
23. $\bullet \gg$	Continuidad	35. V	Voltio
24. H	Se activa la función "Hold" (retención de datos en pantalla).	36. A	Amperio
25. C	Está activa la función "Crest Capture" (Captura de valor de cresta).	37.	Pantalla de gráfico de barras
		38.	Sobrecarga (pantalla de gráfico de barras)



Cómo utilizar las distintas funciones

Todos los modelos

- **SELECT (Seleccionar):** Oprímalo momentáneamente para alternar entre las funciones.
-  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.
- **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.*
- **REL:** Le muestra la diferencia entre dos mediciones. Mientras efectúa una medición, oprima **REL** 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.
- **H_z:** Mantenga oprimido hasta que el medidor emita un tono para activar la medición de frecuencia. La función de frecuencia se puede utilizar cuando el interruptor de selección se encuentra en cualquier ajuste de voltaje o corriente. Use los ajustes de **V** o **A** para medir la frecuencia de formas de onda sinusoidales. Use el ajuste **mV** para medir la frecuencia de nivel lógico de 3 voltios o de 5 voltios de señales de forma de onda rectangular. La sensibilidad de la función de medición de frecuencia varía según la gama de medición. Para seleccionar automáticamente un nivel de sensibilidad, mida primero el voltaje o la corriente y enseguida oprima **H_z**. Si la lectura resulta inestable o se hace cero, oprima el botón **RANGE** (Escala) para seleccionar un nivel diferente de sensibilidad. La cantidad de elementos del gráfico de barras indica la sensibilidad seleccionada:
 - 1 elemento = 6 V, 6 A, 60 mA, o 600 μ A
 - 2 elementos = 60 V, 10 A, 600 mA, o 6000 μ A
 - 3 elementos = 600 V
 - 4 elementos = 1000 V
- **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.*
- **EF:** Coloque el medidor en cualquier función de corriente o voltaje. Oprima y mantenga oprimido el botón EF hasta que el medidor emita un tono para detectar el campo eléctrico alrededor de los conductores portadores de corriente. La intensidad de la señal aparecerá en la pantalla en forma de una serie de rayas cortas.
- Utilice la antena integrada del verificador (ubicada en la parte superior, cerca de la pantalla) a fin de rastrear circuitos activados o localizar una ruptura en un alambre.

- Para obtener mayor precisión, y poder diferenciar entre alambres conectados a tierra y alambres portadores de corriente, conecte un cable de prueba al terminal de entrada **QV** y utilícelo como sonda de verificación del voltaje de CA por contacto directo.
- **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**, **CREST** o **REC**, 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 utilizar las distintas funciones (continuación)

- **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 medidor MM200 ofrece respuesta promedio.

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.

Operación

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

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. Effectuer la mesure sur le circuit ou le composant à contrôler.

Tabla de ajustes

Para medir esta función ...	Coloque el interruptor de selección en este símbolo...	Enseguida aparecerán estos iconos en la pantalla ...	Conecte el cable de prueba rojo a ...	Conecte el cable de prueba negro a ...
Todos los modelos				
Voltaje (1000 V máx.)		~ y V	ΩV	COM
		= y V		
Resistencia	  y oprima SELECT	MΩ	ΩV	COM
Continuidad*		••• y Ω		
Diodo		diodo (momentáneamente) y V		
Voltaje (600 mV máx.)**	mV 	mV	ΩV	COM
Corriente (8 A máx.)**	A mA 	AUTO A, = 0 ~	A	COM
Corriente (600 mA máx.)**	A mA 	AUTO mA, = 0 ~	mA μA	COM
Corriente (6000 μA máx.)**	μA 	AUTO μA, = 0 ~	mA μA	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...	Enseguida aparecerán estos iconos en la pantalla ...	Conecte el cable de prueba rojo a ...	Conecte el cable de prueba negro a ...
Todos los modelos (continuación)				
Frecuencia—Nivel de línea de voltaje o de corriente	$\tilde{V}$, A, mA, o μA y oprima Hz	Hz	ΩV	COM
Frecuencia—Nivel lógico***	mV y oprima Hz	Hz	ΩV	COM
EF con una sonda†	Cualquier función de voltaje o corriente y oprima EF durante al menos 1 segundo	E.F.	ΩV	—
EF sin contacto†			—	—

* El tono es señal de continuidad. El umbral está entre 10 Ω y 80 Ω .

** Oprima SELECT para CA o CC, según sea necesario.

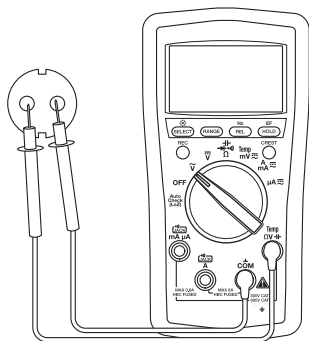
*** El nivel de frecuencia lógico tiene una sensibilidad fija y se aplica a señales digitales
Consulte "Precisión".

† Consulte la explicación pertinente en la sección "Cómo utilizar las distintas funciones" de EF (Detección de campo eléctrico).

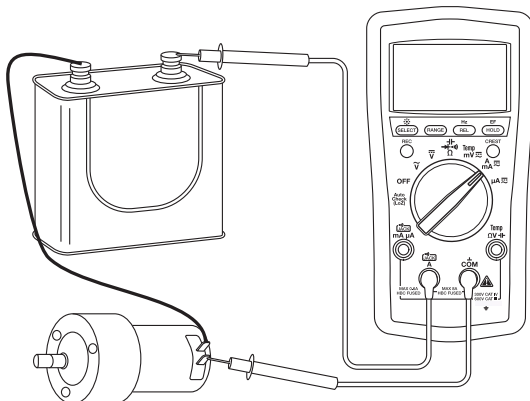
†† Descargue el condensador antes de efectuar una medición. Descargue los condensadores grandes por medio de una carga resistiva adecuada.

Mediciones más comunes

Medición de voltaje

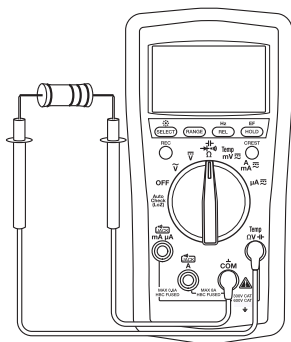


Medición de corriente

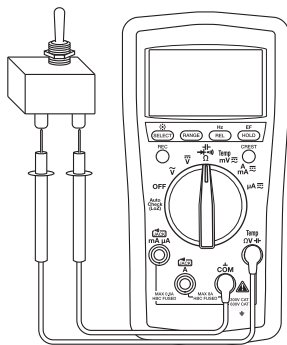


Mediciones más comunes

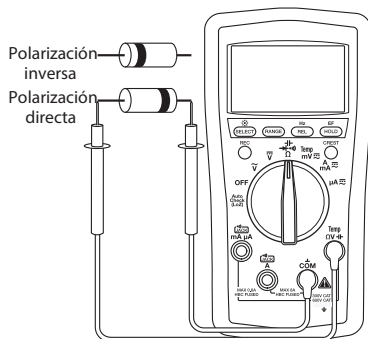
Medición de resistencia



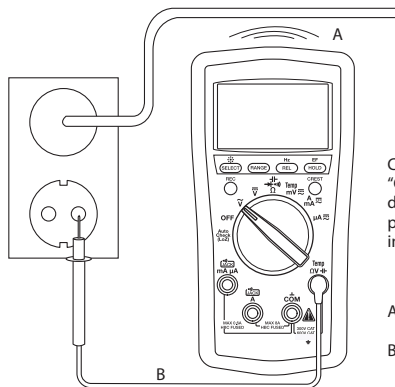
Verificación de continuidad



Verificación de diodo



Detección de campo eléctrico (EF)



Consulte la sección “Cómo utilizar las distintas funciones” para obtener instrucciones completas.

A-sin contacto
O
B-con contacto

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 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($73.4^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$), 0% a 75% de humedad relativa.

Todos los modelos

Voltaje alterno (CA)

Escala (50 Hz a 400 Hz)	Precisión
60.00 mV	$\pm (1.0\% + 0.05 \text{ mV})$
600.0 mV	$\pm (1.0\% + 0.5 \text{ mV})$
6.000 V	$\pm (1.0\% + 0.005 \text{ V})$
60.00 V	$\pm (1.0\% + 0.05 \text{ V})$
600.0 V	$\pm (1.0\% + 0.5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1.0\% + 5 \text{ V})$

Impedancia de entrada: $10 \text{ M}\Omega // 50 \text{ pF}$

Voltaje continuo (CC)

Escala	Precisión
60.00 mV	$\pm (0.4\% + 0.05 \text{ mV})$
600.0 mV	$\pm (0.2\% + 0.3 \text{ mV})$
6.000 V	$\pm (0.2\% + 0.003 \text{ V})$
60.00 V	$\pm (0.2\% + 0.03 \text{ V})$
600.0 V	$\pm (0.2\% + 0.3 \text{ V})$
1000 V	$\pm (0.2\% + 3 \text{ V})$

Impedancia de entrada: $10 \text{ M}\Omega // 50 \text{ pF}$

Precisión (continuación)

Resistencia

Escala	Precisión
600.0 Ω	$\pm (0.5\% + 0.4 \Omega)$
6.000 k Ω	$\pm (0.5\% + 0.004 \text{ k}\Omega)$
60.00 k Ω	$\pm (0.5\% + 0.04 \text{ k}\Omega)$
600.0 k Ω	$\pm (0.5\% + 0.4 \text{ k}\Omega)$
6.000 M Ω	$\pm (0.7\% + 0.004 \text{ M}\Omega)$
60.00 M Ω	$\pm (1.2\% + 0.04 \text{ M}\Omega)$

Voltaje de circuito abierto: 0.45 VCC típica

Verificación de diodos

Escala de medición: 1.000 V

Corriente de prueba (típica): 0.56 mA

Voltaje de circuito abierto: <1.8 V CC

Precisión: $\pm (1.0\% + 0.003 \text{ V})$

Continuidad

Umbral de tono: Entre 10 Ω y 80 Ω

Tiempo de respuesta: < 32 ms

Corriente alterna (CA)

Escala (50 Hz a 400 Hz)	Precisión	Voltaje de carga (típico)
600.0 μA	$\pm (1.0\% + 0.3 \mu\text{A})$	0.1 mV/ μA
6000 μA	$\pm (1.0\% + 3 \mu\text{A})$	
60.00 mA	$\pm (1.0\% + 0.03 \text{ mA})$	1.7 mV/mA
600.0 mA	$\pm (1.0\% + 0.3 \text{ mA})$	
6.000 A	$\pm (1.2\% + 0.006 \text{ A})$	0.03 V/A
10.00 A*	$\pm (1.8\% + 0.006 \text{ A})$	

* 10 A continuos, > 10 A hasta 20 A durante 30 segundos como máx. con 5 minutos de enfriamiento

Corriente continua (CC)

Escala	Precisión	Voltaje de carga (típico)
600.0 μA	$\pm (0.5\% + 0.5 \mu\text{A})$	0.1 mV/ μA
6000 μA	$\pm (0.5\% + 3 \mu\text{A})$	
60.00 mA	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ mA})$	1.7 mV/mA
600.0 mA	$\pm (0.5\% + 0.3 \text{ mA})$	
6.000 A	$\pm (1.2\% + 0.006 \text{ A})$	0.03 V/A
10.00 A*	$\pm (1.8\% + 0.006 \text{ A})$	

* 10 A continuos, > 10 A hasta 20 A durante 30 segundos como máx. con 5 minutos de enfriamiento

Frecuencia—Hz (Linea) en modo CA V, CC V, Corriente, AutoCheck™

Función	Sensitividad (sinusoidal, valores eficaces RMS)	Escala
6 V	0.4 V	10 Hz a 10 kHz
60 V	4 V	10 Hz a 50 kHz
600 V	40 V	10 Hz a 50 kHz
1000 V	400 V	45 Hz a 1 kHz
600 μA	40 μA	10 Hz a 10 kHz
6000 μA	400 μA	10 Hz a 10 kHz
60 mA	4 mA	10 Hz a 10 kHz
600 mA	40 mA	10 Hz a 10 kHz
6 A	1 A	10 Hz a 1 kHz
10 A	6 A	10 Hz a 1 kHz

Precisión (continuación)

Precisión de las escalas de frecuencias

Escala de la pantalla	Precisión
10.00 Hz a 65.53 Hz	$\pm (0.03\% + 0.03 \text{ Hz})$
65.5 Hz a 655.3 Hz	$\pm (0.03\% + 0.3 \text{ Hz})$
0.655 kHz a 6.553 kHz	$\pm (0.03\% + 0.003 \text{ kHz})$
6.55 kHz a 50.00 kHz	$\pm (0.03\% + 0.03 \text{ kHz})$

Frecuencia—Nivel lógico Hz (función mV)

Escala	Precisión	Sensitividad (onda rectangular)
5.0 Hz a 6.553 Hz	$\pm (0.03\% + 0.002 \text{ Hz})$	3 V pico
6.55 Hz a 65.53 Hz	$\pm (0.03\% + 0.02 \text{ Hz})$	
65.5 Hz a 655.3 Hz	$\pm (0.03\% + 0.2 \text{ Hz})$	
0.655 kHz a 6.553 kHz	$\pm (0.03\% + 0.002 \text{ kHz})$	
6.55 kHz a 65.53 kHz	$\pm (0.03\% + 0.02 \text{ kHz})$	
65.5 kHz a 500.0 kHz	$\pm (0.03\% + 0.2 \text{ kHz})$	5 V pico
500.0 kHz a 655.3 kHz	$\pm (0.03\% + 0.2 \text{ kHz})$	
0.655 MHz a 1.000 MHz	$\pm (0.03\% + 0.002 \text{ MHz})$	

Detección de campos eléctricos (EF) sin contacto

Voltaje típico	Indicación de gráfico de barras*	Escala de frecuencia
10 V a 36 V	—	50 Hz a 60 Hz
23 V a 83 V	--	
59 V a 165 V	---	
124 V a 330 V	----	
250 V a 1000 V	-----	

* La indicación del gráfico de barras y el tono son proporcionales a la intensidad de la señal.

Especificaciones

Pantalla: LCD (6000) y gráfico de barras de 24 segmentos

Polaridad: Automática

Frecuencia de muestreo:

Pantalla numérica: 5 por segundo

Pantalla de gráfico de barras: 40 por segundo

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

Apagado automático: Después de 34 minutos de inactividad.

Especificaciones

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 > 100 dB a 0 Hz, 50 Hz y 60 Hz al efectuar mediciones de V CC

Condiciones de operación:

Temperatura: 0 °C a 40 °C (32 °F a 104 °F)

Humedad relativa (sin condensación): 80% máxima para temperaturas mayores de 31°C (88°F), disminuyendo linealmente a 50% como máximo a 40 °C (104 °F)

Altitud: 2000 m (6500 pies) máxima

Uso en interiores únicamente

Grado de contaminación: 2

Condiciones de almacenamiento:

Temperatura: -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F)

Humedad relativa (sin condensación): 0% a 80%

Retire las baterías.

Batería: Dos baterías de 1.5 V (AAA, NEDA 24 A o IEC LR03)

Seguridad: Aislamiento doble 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 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 a CAT III 600V y CAT IV 300V AC y DC

Protección transitoria: 6.5KV (1.2/50µs surge)

Protecciones contra sobrecarga:

µA and mA: 0.4A/1000V DC/AC rms, IR 30KA@ 1000V DC/AC rms;

Dimensiones: 6 x 32 mm

A: 11A/1000V DC/AC rms, IR 20KA @ 1000V DC/AC rms;

Dimensiones: 10 x 38mm

V y AutoCheck™: 1100V DC/AC rms

mV, Ohm y otros: 1000V DC/AC rms

Overvoltage Categories:

Medid de Terminales (a COM) Categorías: V/mAµA / A : CAT III 600V y CAT IV 300V AC & DC.

E.M.C: Cumple EN61326-1:2013 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11) 118

* 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.

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.

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.

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.

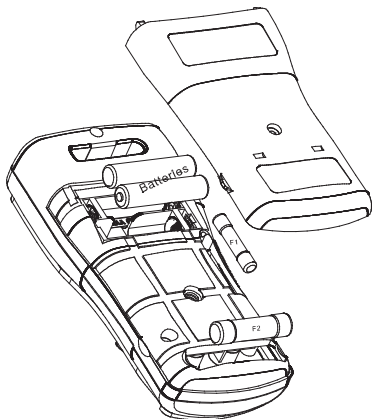
De no observarse esta advertencia podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

Cómo reemplazar la batería y los fusibles

1. Desconecte la unidad del circuito. Apague (OFF) la unidad.
2. Retire la cubierta de goma.
3. Retire el tornillo de la tapa posterior.
4. Retire la tapa posterior.
5. Reemplace las baterías (fíjese en la polaridad) y/o el (los) fusible(s).
6. Vuelva a colocar la tapa, el tornillo y la cubierta de goma.

Limpieza

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



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