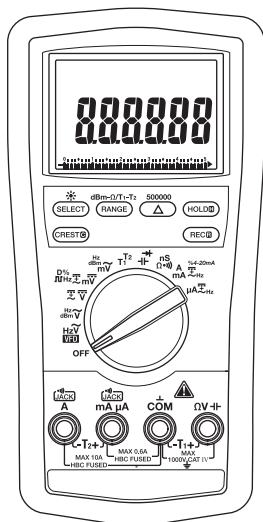


INSTRUCTION MANUAL MANUAL DE INSTRUCCIONES MANUEL D'INSTRUCTIONS



DM-860A

Digital Multimeter

Multímetro digital

Multimètre numérique



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 estas herramientas o darles 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.greenlee.com / Registre este producto en www.greenlee.com
Enregistrez votre produit en ligne, www.greenlee.com

Description

The Greenlee DM-860A Digital Multimeter is a hand-held testing device with the following measurement capabilities: AC and DC voltage, AC and DC current, percent of loop current, two channels of temperature (K-type thermocouples), frequency, duty cycle, resistance, conductance, and capacitance. It also checks diodes and verifies continuity.

The DM-860A features a bar graph display that responds more quickly than the numeric display—useful for detecting faulty contacts, potentiometer clicks, and signal spikes. An optional optically isolated computer interface with software facilitates the recording of readings from the meter to a computer.

Other specialized functions and capabilities include:

- Dual display shows two measurements, such as AC voltage and frequency, at the same time.
- 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** μ **A** or **A** input terminal while the selector switch is not in the **mA** μ **A** or **A** position.
- AC bandwidth to 100 kHz for voltage or 20 kHz for current.
- MAX/MIN function which stores the maximum, minimum, and average.
- Crest capture mode to capture voltage or current signal peaks.
- Selectable between 50,000 or 500,000 counts resolution when measuring DC voltage.
- Relative zero mode.
- Automatic or manual ranging.
- Intelligent automatic power off.
- Backlighted LCD for reading in dim conditions.

Safety

Safety is essential in the use and maintenance of Greenlee 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 Greenlee DM-860A Digital Multimeter.

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



Do not discard this product or throw away!

For recycling information, go to www.greenlee.com.

Authorized Representative:

Gustav Klauke GmbH
Auf dem Knapp 46
42855 Remscheid
Germany

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. Greenlee Tools, Inc. shall not be liable for damages resulting from misapplication or misuse of its products.

© Registered: The color green for electrical test instruments is a registered trademark of Greenlee Tools, Inc.

Beep-Jack is a trademark of BTC.

Microsoft and Windows are registered trademarks of Microsoft Corporation.

KEEP THIS MANUAL

Important Safety Information

WARNING

Electric shock and fire hazard:

- Do not expose this unit to rain or moisture.
- Do not use the 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 warnings could result in severe injury or death.

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

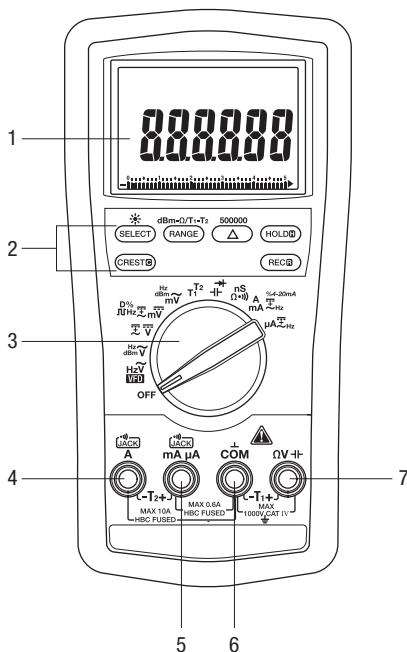
Electric shock hazard:

- 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; negative input terminal for T2 |
| 5. mA μA | Positive input terminal for low current measurements; positive input terminal for T2 |
| 6. COM | Negative, common, or ground input terminal for all measurements |
| 7. Ω ∇ | Positive input terminal for all measurements except current |



Symbols on the Unit



Warning—Read the instruction manual



Double insulation

Display Icons

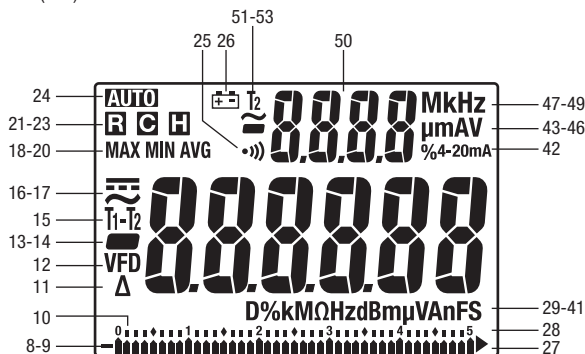
Primary Display

8. **■** Bar graph element
 9. **-** Polarity indicator for bar graph
 10. **I** Bar graph scale
 11. **Δ** Relative zero function is enabled.
 12. **VFD** VFD function is enabled.
 13. **-** Polarity indicator
 14. **8.8.8.8.88** Numeric display
 15. **T1-T2** T1, T2, or T1-T2 function is enabled.
 16. **~** AC measurement is selected.
 17. **---** DC measurement is selected.
 18. **MAX** Maximum value being recorded or displayed.
 19. **MIN** Minimum value being recorded or displayed.
 20. **AVG** Average value being recorded or displayed.
 21. **R** Record function is enabled.
 22. **C** Crest capture function is enabled.
 23. **H** Hold function is selected.
 24. **AUTO** Automatic ranging is enabled.
 25. **•))** Continuity
 26. **+** Low battery
 27. **▶** Overload symbol (bar graph display)
 28. **5** Bar graph maximum range indicator
 29. **D%** Duty cycle function is enabled.
 30. **k** Kilo (10^3)

31. **M** Mega (10^6)
 32. **Ω** Ohm
 33. **Hz** Hertz (frequency in cycles per second)
 34. **dBm** Decibel
 35. **m** Milli (10^{-3})
 36. **μ** Micro (10^{-6})
 37. **V** Volt
 38. **A** Ampere
 39. **n** Nano (10^{-9})
 40. **F** Farad
 41. **S** Siemen

Secondary Display

42. **%4-20mA** Industrial process control loop current function is enabled.
 43. **μ** Micro (10^{-6})
 44. **m** Milli (10^{-3})
 45. **A** Ampere
 46. **V** Volt
 47. **M** Mega (10^6)
 48. **k** Kilo (10^3)
 49. **Hz** Hertz (frequency in cycles per second)
 50. **8.8.8.8** Numeric display
 51. **T2** T2 function is enabled.
 52. **~** AC measurement is selected.
 53. **-** Polarity indicator



Using the Features

- **Dual Digital Display:** This meter 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, “VAC^{Hz}” means the primary display contains the AC voltage measurement, and the secondary display contains the frequency measurement.
- **VFD ~V and VFD Hz:** These functions use filtering and noise-rejection algorithms to make accurate voltage and frequency measurements on most variable frequency drives. The voltage measurement automatically selects the 500 volt range. Use the **RANGE** button to select other ranges only when needed. The sensitivity for VFD frequency measurements depends on voltage range and input frequency. Refer to “Frequency – Line Level” in the “Accuracy” section of this manual.

- **SELECT:** Press momentarily to toggle between functions, measurement modes, or display modes. The last used setting becomes the default when that function is selected again. To change the default, select a new setting. The setting will be stored in nonvolatile memory.

- **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 CREST, REC, 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.

This feature applies to the main display only.


- **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.

- **CREST **: Press momentarily to activate the crest recording mode. The input value is measured every 1 ms in this mode. **** and “MAX” will appear on the display. The LCD will display the maximum crest value. The meter will beep whenever the maximum or minimum is updated. Press repeatedly to select the desired display: maximum or minimum crest value. Press and hold to exit this mode.


The automatic power off feature is disabled when using this function.

*Note: When using the CREST function, pressing **RANGE** will cause the meter to exit this mode.*

- **REC **: Press momentarily to activate the MAX/MIN/AVG recording mode. The input value is measured every 50 ms in this mode. “MAX MIN” and “AVG” will appear on the display. The LCD will display the actual input value. The meter will beep whenever the maximum or minimum is updated. Press repeatedly to select the desired display: maximum, minimum, average, or actual input. Press and hold to exit this mode.

The automatic power off feature is disabled when using this function.

*Note: When using the REC function, pressing **RANGE** will cause the meter to exit this mode.*

- : 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.

Using the Features (cont'd)

- **dBm-Ω**: The reference impedance is displayed for 1 second after selecting the dBm function. Momentarily press **dBm-Ω** to change the reference impedance. Refer to the “Specifications” section for the available values.

Note: This is an AC voltage measurement calculated according to the formula

$$dBm = 20 \times \log (\text{measured voltage} / \text{reference voltage})$$

The reference voltage is the voltage that causes 1 mW of power to be dissipated in the selected reference impedance.

- **T1-T2**: Press momentarily to select the desired temperature display: T1, T2, T1-T2, or T1-T2².
- **500000**: Press and hold to toggle between 50,000 counts fast mode and the 500,000 counts high resolution mode for DC voltage measurements.
- **Intelligent Automatic Power Off (APO)**: To extend battery life, the meter shuts itself off after approximately 17 minutes of inactivity. Inactivity occurs when buttons are not pressed or the selector is not turned. The meter will not enter APO when there are significant readings of over 10% of the range or non-OL readings for resistance and continuity. To restore power, press **SELECT**, **RANGE**, **Δ**, or **HOLD** or turn the selector to **OFF** and back on again. 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.
- **Hz**: Frequency can be measured in most voltage and current settings of the selector. Press **SELECT** until “Hz” appears in the primary or secondary display, as desired. The sensitivity of the Line Level Frequency function varies with measurement range. Refer to “Specifications.” Auto-ranging measurements usually set the best trigger level. If the frequency reading becomes unstable or is blank, press the **RANGE** button to select another trigger level.
- **%4-20mA**: This calculated value is one of three available options for the secondary display when measuring DC milliamps. It is useful for 4-20 mA industrial process control loop applications. A reading of 4 mA on the primary display gives a 0% reading on the secondary display, 12 mA gives 50%, 20 mA gives 100%, etc.

AC Measurement


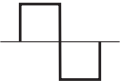


AC measurements are usually displayed as RMS (root mean square) values. The RMS value is equal to the value of a DC waveform, which would deliver the same power if it replaced the time-varying waveform. Two AC measurement methods are average-responding RMS calibrated and true RMS-reading.

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 Greenlee DM-860A 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 .

AC + DC True RMS

AC + DC true RMS calculates both of the AC and DC components given by the expression

$$\sqrt{(AC\ rms)^2 + DC^2}$$


when making measurements and responds accurately to the total effective RMS value regardless of the waveform. Distorted waveforms with the presence of DC components and harmonics may cause:

- Transformers, generators, and motors to overheat
- Circuit breakers to trip prematurely
- Fuses to blow
- Neutrals to overheat due to the triplen harmonics present on the neutral
- Bus bars and electrical panels to vibrate

AC Bandwidth

AC bandwidth of a digital multimeter (DMM) is the range of frequencies over which AC measurements can be made within the specified accuracy. It is the frequency response of the AC functions—not of the frequency measurement functions. A DMM cannot accurately measure the AC value with frequency spectrums beyond the AC bandwidth of the DMM. Therefore, wide AC bandwidth plays an important role in high performance DMMs. Complex waveforms, noise, and distorted waveforms contain frequency components that are much higher than the fundamental; for example, high frequency noise on a 50/60 Hz power line.

Operation

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

Self-Diagnostic Mode

The message “rE-0” may appear when the meter is turned on. This indicates that the meter is performing a routine self-diagnostic. Do not turn the meter off. Allow the diagnostic procedure to finish. If the message “C_Er” appears on the display when the meter is turned on, some ranges may be well outside of specification. To avoid incorrect measurements, stop using the meter and return it to Greenlee for recalibration.

Operating Procedure













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 Greenlee for technical assistance at 800-435-0786.
4. Take the reading from the circuit or component to be tested.

Operation (cont'd)

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 ... |
|--|--|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Variable Speed Drive— Voltage and Frequency |  | ~VHz or Hz~V | Ω V \dashv | COM |
| Voltage—AC True RMS (1000 V max) |  | ~VHz or Hz~V | Ω V \dashv | COM |
| *Voltage—DC (1000 V max) |  | == V or == V~V | Ω V \dashv | COM |
| Voltage—AC + DC True RMS (1000 V max) |  |  V~V | Ω V \dashv | COM |
| Voltage—DC (500 mV max) |  | == mV or == mV~mV | Ω V \dashv | COM |
| Voltage—AC + DC True RMS (500 mV max) |  |  mV~mV | Ω V \dashv | COM |
| Voltage—AC True RMS (500 V max) |  | ~ mVHz or Hz~mV | Ω V \dashv | COM |
| Frequency—Line Level Voltage or Current | Set for voltage or current according to this table. | Any display option that includes Hz | — | — |
| **Frequency—Logic Level |  Hz | Hz | Ω V \dashv | COM |
| % Duty Cycle | D% | D% | Ω V \dashv | COM |
| dBm (0 dB = 1 mW in reference impedance) | dBm ( function 1000 V max;  function 500 mV max.) | Reference impedance and dBm for 1 s, then dBm ^{Hz} (press dBm-Ω to change reference impedance) | Ω V \dashv | COM |

* For precise measurements, press **500000** to toggle between 50,000 counts and 500,000 counts. Applies to DC volts only.

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

This table continues on the next page.

Operation (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 ... |
|--|-------------------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Dual Temperature | T1T2 | °C or °F (press RANGE for display options T1, T2, T1T2 or T1-T2T2) | See Notes 1 and 2 | — |
| †Capacitance | | F | Ω | COM |
| Diode | | V and diod | Ω | COM |
| Resistance | Ω | Ω | Ω | COM |
| Continuity | | and Ω | Ω | COM |
| Conductance | nS | nS | Ω | COM |
| Current—AC, DC, or AC + DC True RMS (10 A max) | A | A, A~A, A~A, or AHz | A | COM |
| Current—AC, DC, or AC + DC True RMS (600 mA max) | mA | mA%4-20mA, mA~mA, mA~mA, or mAHz | mA μ A | COM |
| Current—AC, DC, or AC + DC True RMS (6000 μ A max) | μA | μ A, μ A~ μ A, μ A~ μ A, or μ AHz | mA μ A | COM |
| Industrial Process Control Loop Current % 4 to 20 mA | mA | mA%4-20mA | mA μ A | COM |

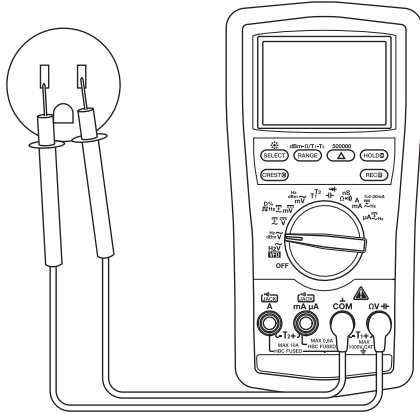
† Discharge capacitor before measurement. Refer to “Typical Measurements” regarding polarized capacitors.

Note 1: T1+ connects to Ω , and T1- connects to COM.

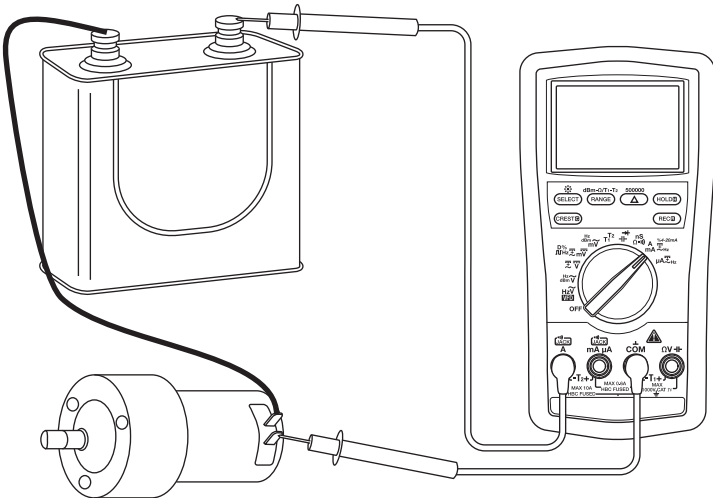
Note 2: T2+ connects to mA μ A, and T2- connects to A.

Typical Measurements

Voltage Measurement

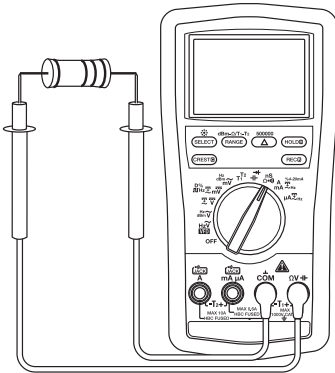


Current Measurement

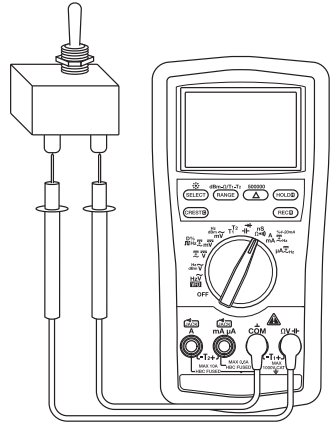


Typical Measurements

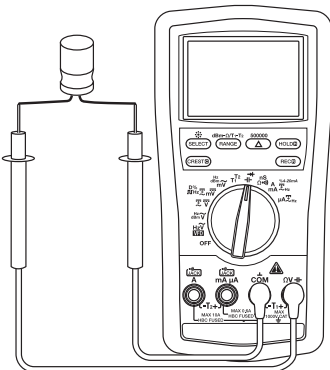
Resistance Measurement



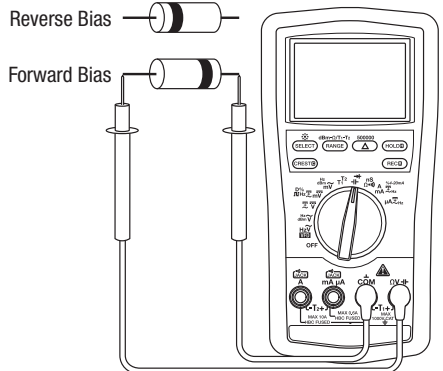
Continuity Check



Capacitance Measurement



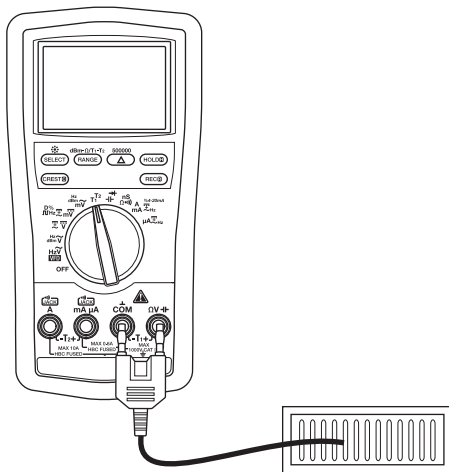
Diode Measurement



Note: For polarized capacitors, attach red probe to positive terminal and black probe to negative terminal of capacitor.

Typical Measurements

Temperature



Using the Optional Software

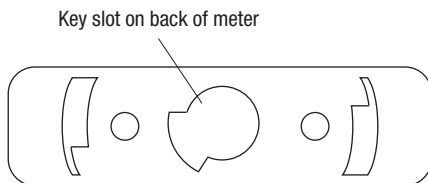
The DM-860A is compatible with Greenlee DMSC-9U, an optically isolated computer interface cable and software. It allows measurements to be logged to a personal computer using the Microsoft® Windows® operating system.

Installing the Software

1. Insert the CD into the computer's CDROM drive.
2. The installation program should launch automatically. If it does not, double click on the CD icon in "My Computer."
3. The installation program menu will appear. Click on "Software Installation."
4. Type your meter's catalog number (for example, "DM-860A") in the dialog box.
5. Complete the remaining dialog boxes according to user preferences.

Connecting the Optical USB Interface Cable

1. Align the key of the connector with the key slot on the meter.
2. Twist the connector clockwise until it locks into place.
3. Connect the cable to a USB port of the PC.



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. Specifications are for 50,000 counts mode.

True RMS Readings: Voltage and current accuracies are specified from 5% 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 < 2.1:1 at full scale
- Crest factor < 4.2:1 at half scale

AC, DC^{AC}, and AC + DC^{AC} Current

| Range | Accuracy at DC and 50 Hz to 60 Hz | Accuracy at 40 Hz to 1 kHz | Accuracy at 1 kHz to 20 kHz | Accuracy at 20 kHz to 100 kHz |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 500.00 μA | $\pm (0.5\% + 0.5 \mu\text{A})$ | $\pm (0.7\% + 0.5 \mu\text{A})$ | $\pm (2.0\% + 0.5 \mu\text{A})$ | $\pm (5.0\% + 0.5 \mu\text{A})$ |
| 5000.0 μA | $\pm (0.5\% + 5.0 \mu\text{A})$ | $\pm (0.7\% + 5.0 \mu\text{A})$ | $\pm (2.0\% + 5.0 \mu\text{A})$ | $\pm (5.0\% + 5.0 \mu\text{A})$ |
| 50.000 mA | $\pm (0.5\% + 0.05 \text{ mA})$ | $\pm (0.7\% + 0.05 \text{ mA})$ | $\pm (2.0\% + 0.05 \text{ mA})$ | $\pm (5.0\% + 0.05 \text{ mA})$ |
| 500.00 mA | $\pm (0.5\% + 0.5 \text{ mA})$ | $\pm (0.7\% + 0.5 \text{ mA})$ | $\pm (2.0\% + 0.5 \text{ mA})$ | $\pm (5.0\% + 0.5 \text{ mA})$ |
| 5.0000 A | $\pm (0.5\% + 0.005 \text{ A})$ | $\pm (0.7\% + 0.005 \text{ A})$ | Unspecified | Unspecified |
| 10.000 A* | $\pm (0.5\% + 0.05 \text{ A})$ | $\pm (0.7\% + 0.05 \text{ A})$ | Unspecified | Unspecified |

*10 A continuous; 20 A maximum (Duty Cycle: 30 seconds on, 5 minutes off).

| Range | Burden Voltage (all frequency ranges) |
|----------------------|---------------------------------------|
| 500.00 μA | 0.15 mV/ μA |
| 5000.0 μA | |
| 50.000 mA | 3.3 mV/mA |
| 500.00 mA | |
| 5.0000 A | 45 mV/A |
| 10.000 A | |

DC Current

| Range | Accuracy | Burden Voltage |
|----------------------|----------------------------------|------------------------|
| 500.00 μA | $\pm (0.15\% + 0.2 \mu\text{A})$ | 0.15 mV/ μA |
| 5000.0 μA | $\pm (0.1\% + 2.0 \mu\text{A})$ | |
| 50.000 mA | $\pm (0.15\% + 0.02 \text{ mA})$ | 3.3 mV/mA |
| 500.00 mA | $\pm (0.15\% + 0.3 \text{ mA})$ | |
| 5.0000 A | $\pm (0.5\% + 0.002 \text{ A})$ | 45 mV/A |
| 10.000 A* | $\pm (0.5\% + 0.02 \text{ A})$ | |

*10 A continuous; 20 A maximum (Duty Cycle: 30 seconds on, 5 minutes off).

Accuracy (cont'd)

DC^{AC} and AC + DC^{AC} Voltage

| Range | Accuracy* at 20 Hz to 45 Hz | Accuracy* at DC and 45 Hz to 1 kHz | Accuracy* at 1 kHz to 20 kHz | Accuracy* at 20 kHz to 40 kHz |
|-----------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 500.00 mV | $\pm (1.5\% + 0.4 \text{ mV})$ | $\pm (0.5\% + 0.4 \text{ mV})$ | $\pm (1.0\% + 0.4 \text{ mV})$ | $\pm (3.5\% + 0.4 \text{ mV})^{**}$ |
| 5.0000 V | $\pm (1.5\% + 0.004 \text{ V})$ | $\pm (0.5\% + 0.008 \text{ V})$ | $\pm (1.2\% + 0.004 \text{ V})$ | $\pm (4.0\% + 0.004 \text{ V})^{**}$ |
| 50.000 V | $\pm (1.5\% + 0.04 \text{ V})$ | $\pm (0.5\% + 0.08 \text{ V})$ | $\pm (1.2\% + 0.04 \text{ V})$ | $\pm (4.0\% + 0.04 \text{ V})^{**}$ |
| 500.00 V | Unspecified | $\pm (0.5\% + 0.8 \text{ V})$ | Unspecified | Unspecified |
| 1000.0 V | Unspecified | $\pm (0.5\% + 8 \text{ V})$ | Unspecified | Unspecified |

*From 5% to 10% of range: Accuracy percentage of reading + 80 digits.

** From 5% to 10% of range: Accuracy percentage of reading + 180 digits.

From 10% to 15% of range: Accuracy percentage of reading + 100 digits.

Residual reading less than 50 digits with test leads shorted.

Note: "Digits" refers to the least significant digit (the number in the right-most position).

VFD AC Voltage

| Range | Accuracy* at 5 Hz to 20 Hz | Accuracy* at 20 Hz to 200 Hz | Accuracy* at 200 Hz to 440 Hz |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 5.0000 V | $\pm (3\% + 0.008 \text{ V})$ | $\pm (2\% + 0.005 \text{ V})$ | $\pm (6\% + 0.008 \text{ V})^{**}$ |
| 50.000 V | $\pm (3\% + 0.08 \text{ V})$ | $\pm (2\% + 0.05 \text{ V})$ | $\pm (6\% + 0.08 \text{ V})^{**}$ |
| 500.00 V | $\pm (3\% + 0.8 \text{ V})$ | $\pm (2\% + 0.5 \text{ V})$ | $\pm (6\% + 0.8 \text{ V})^{**}$ |
| 1000.0 V | $\pm (3\% + 8 \text{ V})$ | $\pm (2\% + 5 \text{ V})$ | $\pm (6\% + 8 \text{ V})^{**}$ |

*Not specified for fundamental frequency greater than 440 Hz.

**Accuracy decreases linearly from $\pm (2.0\% + 50 \text{ digits})$ at 200 Hz to $\pm (6\% + 80 \text{ digits})$ at 440 Hz.

Accuracy (cont'd)

AC Voltage

| Range | Accuracy* at 20 Hz to 45 Hz | Accuracy* at 45 Hz to 65 Hz | Accuracy* at 65 Hz to 10 kHz |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| 500.00 mV | $\pm (1.2\% + 0.4 \text{ mV})$ | $\pm (0.3\% + 0.2 \text{ mV})$ | $\pm (0.4\% + 0.25 \text{ mV})$ |
| 5.0000 V | $\pm (1.2\% + 0.004 \text{ V})$ | $\pm (0.3\% + 0.003 \text{ V})$ | $\pm (0.3\% + 0.004 \text{ V})$ |
| 50.000 V | $\pm (1.2\% + 0.04 \text{ V})$ | $\pm (0.3\% + 0.03 \text{ V})$ | $\pm (0.3\% + 0.04 \text{ V})$ |
| 500.00 V | Unspecified | $\pm (0.5\% + 0.3 \text{ V})$ | $\pm (0.5\% + 0.4 \text{ V})$ |
| 1000.0 V | Unspecified | $\pm (0.5\% + 3 \text{ V})$ | $\pm (0.8\% + 4 \text{ V})$ (65 Hz to 1 kHz) |

| Range | Accuracy* at 10 kHz to 20 kHz | Accuracy* at 20 kHz to 100 kHz |
|-----------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 500.00 mV | $\pm (0.5\% + 0.3 \text{ mV})$ | $\pm (2.5\% + 0.4 \text{ mV})^{**}$ |
| 5.0000 V | $\pm (0.7\% + 0.004 \text{ V})$ | $\pm (3.5\% + 0.004 \text{ V})^{**}$ |
| 50.000 V | $\pm (0.7\% + 0.04 \text{ V})$ | $\pm (3.5\% + 0.04 \text{ V})^{**}$ |
| 500.00 V | $\pm (0.7\% + 0.4 \text{ V})$ | Unspecified |
| 1000.0 V | Unspecified | Unspecified |

*From 5% to 10% of range: Accuracy percentage of reading + 80 digits.

** From 5% to 10% of range: Accuracy percentage of reading + 180 digits.

Residual reading less than 50 digits with test leads shorted.

Note: "Digits" refers to the least significant digit (the number in the right-most position).

DC Voltage

| Range | Accuracy | Input Impedance |
|-----------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 500.00 mV | $\pm (0.02\% + 0.02 \text{ mV})$ | 10 M Ω , 80 pF nominal |
| 5.0000 V | $\pm (0.02\% + 0.0002 \text{ V})$ | 10 M Ω , 60 pF nominal |
| 50.000 V | $\pm (0.03\% + 0.002 \text{ V})$ | |
| 500.00 V | $\pm (0.04\% + 0.02 \text{ V})$ | |
| 1000.0 V | $\pm (0.15\% + 0.2 \text{ V})$ | |

Accuracy (cont'd)

Resistance and Conductance

| Range | Accuracy | Typical Open Circuit Voltage |
|-------------------|---|------------------------------|
| 500.00 Ω | $\pm (0.07\% + 0.10 \Omega)$ | 3.0 VDC |
| 5.0000 k Ω | $\pm (0.07\% + 0.0002 \text{ k}\Omega)$ | 1.3 VDC |
| 50.000 k Ω | $\pm (0.1\% + 0.002 \text{ k}\Omega)$ | |
| 500.00 k Ω | $\pm (0.1\% + 0.02 \text{ k}\Omega)$ | |
| 5.0000 M Ω | $\pm (0.3\% + 0.0006 \text{ M}\Omega)$ | |
| 50.000 M Ω | $\pm (2.0\% + 0.006 \text{ M}\Omega)$ | |
| 99.99 nS | $\pm (0.8\% + 0.10 \text{ nS})^*$ | |

* $\pm (2.0\% + 0.40 \text{ nS})$ below 9.99 nS.

Capacitance

| Range | Accuracy* |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 50.00 nF | $\pm (0.8\% + 0.03 \text{ nF})$ |
| 500.0 nF | $\pm (0.8\% + 0.3 \text{ nF})$ |
| 5.000 μF | $\pm (1.5\% + 0.003 \mu\text{F})$ |
| 50.00 μF | $\pm (2.5\% + 0.03 \mu\text{F})$ |
| 500.0 μF^{**} | $\pm (3.5\% + 0.5 \mu\text{F})$ |
| 5.000 mF** | $\pm (5.0\% + 0.005 \text{ mF})$ |
| 25.00 mF** | $\pm (6.5\% + 0.05 \text{ mF})$ |

*Accuracies are for film capacitors (capacitors with negligible dielectric absorption).

** In manual ranging mode, the 500.0 μF , 5.000 mF, and 25.00 mF ranges are not specified below 45.0 μF , 0.450 mF, and 4.50 mF, respectively.

T1, T2, T1-T2 Dual Temperature

| Range | Accuracy* |
|---|--|
| -50 $^{\circ}\text{C}$ to 1000.0 $^{\circ}\text{C}$ | $\pm (0.3\% + 1.5 \text{ }^{\circ}\text{C})$ |
| -58 $^{\circ}\text{F}$ to 1832.0 $^{\circ}\text{F}$ | $\pm (0.3\% + 3.0 \text{ }^{\circ}\text{F})$ |

*Thermocouple range and accuracy not included.

Accuracy (cont'd)

Frequency—Line Level

Range: 5.000 Hz to 200.00 kHz

Accuracy: $\pm (0.02\% + 4 \text{ digits})$

| AC Function Range | Sensitivity (Sine RMS) | Range |
|-------------------|------------------------|------------------|
| 500 mV | 100 mV | 10 Hz to 200 kHz |
| 5 V | 0.5 V | |
| 50 V | 5 V | 10 Hz to 100 kHz |
| 500 V | 50 V | |
| 1000 V | 500 V | 10 Hz to 10 kHz |
| VFD 5 V | 0.5 V to 2 V* | 10 Hz to 440 Hz |
| VFD 50 V | 5 V to 20 V* | |
| VFD 500 V | 50 V to 200 V* | |

| AC Function Range | Sensitivity (Sine RMS) | Range |
|-------------------|------------------------|-----------------|
| 500 μ A | 50 μ A | 10 Hz to 10 kHz |
| 5000 μ A | 500 μ A | |
| 50 mA | 5 mA | |
| 500 mA | 50 mA | |
| 5 A | 1 A | 10 Hz to 3 kHz |
| 10 A | 10 A | |

*VFD sensitivity linearly decreases from 10% of range @ 200 Hz to 40% of range @ 440 Hz.

Frequency—Logic Level

Range: 5.000 Hz to 2.0000 MHz

Accuracy: $\pm (0.002\% + 4 \text{ digits})$

Sensitivity: 2.5 Vp square wave

% Duty Cycle

Range: 0.1% to 99.99%

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

Input Frequency: 5 Hz to 500 kHz, 5 V logic family

Diode Test

Measuring Range: 2.0000 V

Test Current (typical): 0.4 mA

Open Circuit Voltage: < 3.0 VDC

Accuracy: $\pm (1\% + 0.0001 \text{ V})$

Continuity

Tone Threshold: Between 20 Ω and 200 Ω

Response Time: < 100 μ s

dBm

The range and accuracy depend on the AC voltage function used and the selected reference impedance.

Selectable Reference Impedance: 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200 Ω

Crest Capture (Voltage and Current) for Crests > 0.8 ms in duration

Accuracy: Specified accuracy ± 100 digits

Resolution: 5000 digits

Specifications

Display: LCD

Normal Mode: 50,000 counts

High Resolution Mode: 500,000 counts

Frequency: 99,999 counts

41-segment bar graph

Polarity: Automatic

Input Impedance: 10 M Ω , 60 pF nominal (80 pF for 500 mV ranges).

Sampling Rate:

50,000 Counts Mode: 5 per second nominal

500,000 Counts Mode: 1.25 per second nominal

Bar Graph Display: 60 per second

Temperature Coefficient: Nominal 0.15 x (Accuracy) per $^{\circ}\text{C}$ below 18 $^{\circ}\text{C}$ from 0 $^{\circ}\text{C}$ to 18 $^{\circ}\text{C}$ (32 $^{\circ}\text{F}$ to 64 $^{\circ}\text{F}$) or above 28 $^{\circ}\text{C}$ from 28 $^{\circ}\text{C}$ to 40 $^{\circ}\text{C}$ (82 $^{\circ}\text{F}$ to 104 $^{\circ}\text{F}$) or otherwise specified

Intelligent Automatic Power Off: After 17 minutes of inactivity

Low Battery Indication: Below approximately 7 V

Noise Rejection*:

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

Common Mode Rejection Ratio > 90 dB from 0 Hz to 60 Hz when measuring ACV

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

Operating Conditions:

0 $^{\circ}\text{C}$ to 31 $^{\circ}\text{C}$ (32 $^{\circ}\text{F}$ to 88 $^{\circ}\text{F}$), 0% to 80% relative humidity

31 $^{\circ}\text{C}$ to 45 $^{\circ}\text{C}$ (88 $^{\circ}\text{F}$ to 113 $^{\circ}\text{F}$), relative humidity decreasing linearly from 80% to 50% (non-condensing)

Altitude: 2000 m (6500') maximum

Indoor use only

Pollution Degree: 2

Storage Conditions: -20 $^{\circ}\text{C}$ to 60 $^{\circ}\text{C}$ (-4 $^{\circ}\text{F}$ to 140 $^{\circ}\text{F}$), 0% to 80% relative humidity (non-condensing)

Remove battery

Battery: 9 V battery (NEDA 1604, JIS 006P or IEC 6F)

E.M.C.: Meets EN61326-1:2006

In an RF field of 3 V/m:

Capacitance function is not specified

Other function ranges: Total Accuracy = Specified Accuracy + 1000 digits

Performance above 3 V/m is not specified

* 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.

Specifications (cont'd)

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 V AC/DC.

Overload Protections:

V: 1100 V DC/AC rms

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

μ A and mA: 0.44 A/1000 V fuse, interrupting rating 10 kA, F fuse, 13/32" x 1-3/8"

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

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

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

Greenlee Tools, Inc. is certified in accordance with ISO 9001:2008 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

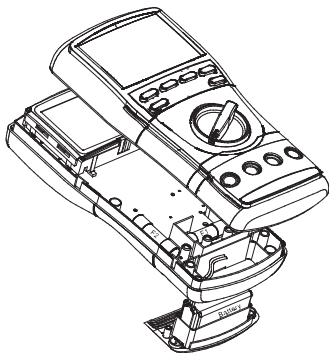
Electric shock hazard:

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 DM-860A de Greenlee es un dispositivo manual de pruebas que posee las siguientes capacidades de medición: Voltaje de CA y CC, corriente de CA y CC, porcentaje de corriente de bucle, dos canales de temperatura (termopares tipo K), frecuencia, ciclo de trabajo, resistencia, conductancia y capacitancia.

También sirve para verificar diodos y continuidad. La unidad DM-860A cuenta con una pantalla de gráfico de barras, que responde más rápidamente que la pantalla numérica — útil para detectar fallas en contactos, potenciómetros y picos de señal. Una interfaz opcional de ordenador ópticamente aislada y software facilitan la grabación de lecturas del medidor a un ordenador.

Otras de sus funciones y capacidades incluyen:

- Pantalla doble que muestra simultáneamente dos mediciones, como el voltaje de CA y la frecuencia.
- 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 encuentra en la posición **mA** **µA** o **A**.
- Ancho de banda de CA a 100 kHz para voltaje o 20 kHz para corriente.
- Función “MAX/MIN”, la cual guarda la señal máxima, mínima y la promedio.
- Modo de captura de valor de cresta para capturar picos de señal de voltaje o corriente.
- Seleccionable entre resolución de 50.000 ó 500.000 puntos al medir voltaje de corriente continua.
- Modo de cero relativo.
- Selección de escala manual o automática.
- Apagado automático inteligente.
- Pantalla de LCD con luz de fondo que facilita la lectura en condiciones de iluminación tenue.

Acerca de la seguridad

Es fundamental observar métodos seguros al utilizar y dar mantenimiento a las herramientas y equipo Greenlee. 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 el Multímetro digital modelo DM-860A de Greenlee.

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



¡No deseche ni descarte este producto!

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

Representante Autorizado:

Gustav Klauke GmbH
Auf dem Knapp 46
42855 Remscheid
Germany

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. Greenlee Tools, Inc. no se hace responsable de los daños que puedan surgir de la mala aplicación o mal uso de sus productos.

© Registrado: El color verde para instrumentos de verificación eléctricos es una marca registrada de Greenlee Tools, Inc.

Beep-Jack es una marca comercial de BTC.

Microsoft y Windows son marcas comerciales registradas de Microsoft Corporation.

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

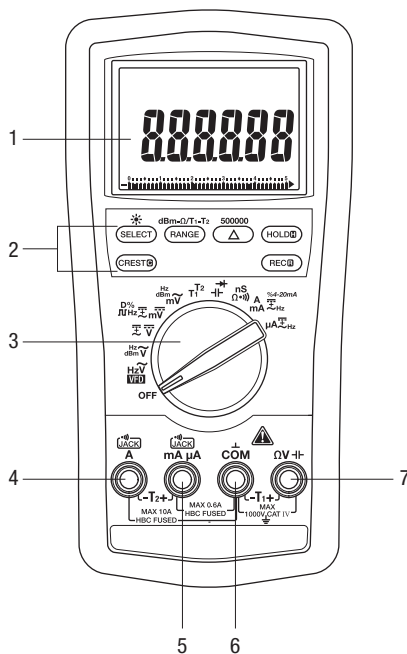
Peligro de electrocución:

- 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 | 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 positiva para mediciones de corriente alta; terminal de entrada negativa para T2 |
| 5. mA μA | Terminal de entrada positiva para mediciones de corriente baja; terminal de entrada positiva para T2 |
| 6. COM | Terminal de entrada a tierra, común o negativo, para todo tipo de mediciones |
| 7. Ω -- | Terminal de entrada positiva para todo tipo de mediciones excepto corriente |



Símbolos en la unidad



Advertencia — Lea el manual de instrucciones



Doble forro aislante

Iconos de la pantalla

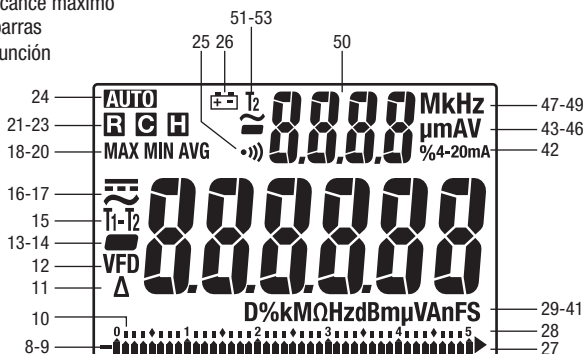
Pantalla principal

8. **█** Elemento de gráfico de barras
9. **-** Indicador de polaridad para el gráfico de barras
10. **I** Escala del gráfico de barras
11. **Δ** Está activa la función de Cero relativo.
12. **VFD** Está activa la función VFD.
13. **-** Indicador de polaridad
14. **8.8.8.8.8.8** 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. **MAX** Valor máximo que se está grabando o mostrando.
19. **MIN** Valor mínimo que se está grabando o mostrando.
20. **AVG** Valor promedio que se está grabando o mostrando.
21. **R** Está activa la función Record (Grabar).
22. **C** Está activa la función "Crest Capture" (Captura de valor de cresta).
23. **H** Está activa la función "Hold" (retención de datos en pantalla).
24. **AUTO** Está activa la selección automática de escala.
25. **••))** Continuidad
26. **⊕-⊖** Pila baja
27. **▶** Símbolo de sobrecarga (pantalla de gráfico de barras)
28. **5** Indicador de alcance máximo en gráfico de barras
29. **D%** Está activa la función de ciclo de operación.
30. **k** Kilo (10³)
31. **M** Mega (10⁶)
32. **Ω** Ohmios

33. **Hz** Hertzios (frecuencia en ciclos por segundo)
34. **dBm** Decibel
35. **m** Mili (10⁻³)
36. **μ** Micro (10⁻⁶)
37. **V** Voltio
38. **A** Amperio
39. **n** Nano (10⁻⁹)
40. **F** Faradio
41. **S** Siemen

Pantalla secundaria

42. **%4-20mA** Se activa la función de corriente de bucle de control del proceso industrial.
43. **μ** Micro (10⁻⁶)
44. **m** Mili (10⁻³)
45. **A** Amperio
46. **V** Voltio
47. **M** Mega (10⁶)
48. **k** Kilo (10³)
49. **Hz** Hertzios (frecuencia en ciclos por segundo)
50. **8.8.8.8** Pantalla numérica
51. **T2** Está activa la función T2.
52. **~** Está seleccionada la medición de CA.
53. **-** Indicador de polaridad




Cómo utilizar las distintas funciones

- **Pantalla digital doble:** Este medidor puede 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, “VAC^Hz” significa que la pantalla primaria contiene la medición de voltaje de CA, y la pantalla secundaria contiene la medición de frecuencia.
- **VFD ~V y VFD Hz:** Estas funciones utilizan filtros y algoritmos de rechazo de ruido para efectuar mediciones exactas de voltaje y frecuencia en la mayoría de motores de frecuencia variable. La medición de voltaje selecciona automáticamente la escala de 500 V. Use el botón **RANGE** para seleccionar otras escalas solamente cuando sea necesario. La sensibilidad para mediciones de frecuencia VFD depende de la escala de voltaje y de la frecuencia de entrada. Consulte “Frecuencia – Nivel de línea” en la sección “Exactitud” de este manual.
- **SELECT (Seleccionar):** Oprímalo momentáneamente para alternar entre las funciones, modos de medición o modos de pantalla. El último ajuste utilizado se convierte en el valor por defecto cuando se vuelva a seleccionar dicha función. Para cambiar el valor por defecto, seleccione un nuevo ajuste. El ajuste será almacenado en una memoria estable.
- **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 CREST, REC, 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.

Esta característica se aplica solamente a la pantalla principal.


- **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.

- **CREST **: Oprima momentáneamente este botón para activar el modo de grabación de cresta. En este modo, el valor de entrada se mide cada 1 milisegundos. **C** y “MAX” aparecerán en la pantalla. En la pantalla LCD aparecerá el valor de cresta máximo. El medidor emitirá un tono siempre que se actualice el valor máximo o mínimo. Oprímalo repetidamente para seleccionar la pantalla deseada: máximo o mínimo valor de cresta. Mantenga oprimido el botón para salir de este modo.

La función de apagado automático se desactiva al utilizar esta función.


Aviso: Cuando se esté utilizando la función CREST, si se oprime el botón RANGE el medidor saldrá del modo en que se encuentre.

- **REC **: Oprima momentáneamente este botón para activar el modo de grabación MAX/MIN/AVG. En este modo, el valor de entrada se mide cada 50 milisegundos. Enseguida aparecerán “MAX/MIN” y “AVG” en la pantalla. En la pantalla LCD aparecerá el valor del dato actual. El medidor emitirá un tono siempre que se actualice el valor máximo o mínimo. Oprímalo repetidamente para seleccionar la pantalla deseada: máximo, mínimo, promedio o dato real. Mantenga oprimido el botón para salir de este modo.

Cómo utilizar las distintas funciones (continuación)

La función de apagado automático se desactiva al utilizar esta función.

*Aviso: Cuando se esté utilizando la función REC, si se oprime el botón **RANGE** el medidor saldrá del modo en que se encuentre.*

-  : 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 pila.
- **dBm-Ω**: La impedancia de referencia aparece durante un segundo después de seleccionar la función dBm. Oprima momentáneamente **dBm-Ω** para cambiar la impedancia de referencia. Consulte en la sección “Especificaciones” los valores disponibles.

Aviso: Ésta es una medición de voltaje de CA calculada según la fórmula

$$dBm = 20 \times \log (\text{voltaje medido} / \text{voltaje de referencia})$$

El voltaje de referencia es aquel que causa que 1 mW de potencia se disipe en la impedancia de referencia seleccionada.

- **T1-T2**: Oprima momentáneamente este botón para seleccionar la pantalla de temperatura deseada: T1, T2, T1^{T2} o T1-T2^{T2}.
- **50000**: Oprima sin soltar el conmutador para alternar entre el modo rápido de 50.000 puntos y el modo de alta resolución de 500.000 puntos para mediciones de frecuencia y voltaje de CC.
- **Apagado automático inteligente (APO)**: A fin de prolongar la vida útil de la pila, el medidor se apaga por sí solo después de 17 minutos de inactividad. La inactividad ocurre cuando no se oprimen los botones o no se gira el interruptor de selección. El medidor no realizará la función de apagado automático inteligente (APO) cuando hayan lecturas importantes de más de 10% de la escala o lecturas para resistencia y continuidad que no sean indicativas de sobrecarga. Para restaurar la energía, oprima **SELECT**, **RANGE**, **Δ**, o **HOLD** o bien, gire el interruptor de selección hacia **OFF** y vuelva a encender la unidad. 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.
- **Hz**: Se puede medir la frecuencia en la mayoría de ajustes de voltaje y corriente del selector. Oprima **SELECT** hasta que aparezca “Hz” en la pantalla primaria o secundaria, según se desee. La sensibilidad de la función Frecuencia a nivel de línea varía con la escala de medición. Consulte la sección “Especificaciones”. Las mediciones con escala autoajustable usualmente establecen el mejor nivel de disparador. Si la lectura de frecuencia se vuelve inestable o queda en blanco, oprima el botón **RANGE** para seleccionar otro nivel de disparador.
- **%4-20 mA**: Este valor calculado es una de tres opciones disponibles para la pantalla secundaria al medir miliamperios de CC. Esto es útil para aplicaciones de bucle de control de procesos industriales de 4-20 mA. Una lectura de 4 mA en la pantalla principal produce una lectura de 0% en la pantalla secundaria, 12 mA producen 50%, 20 mA producen 100%, etc.

Medición de corriente alterna


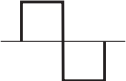
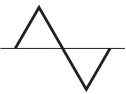

Las mediciones de corriente alterna generalmente se muestran como valores eficaces (RMS o root mean squared). El valor eficaz equivale al valor de una forma de onda de CC, la cual brinda la misma potencia que si reemplazara la forma de onda variable con el tiempo. Existen dos métodos de medición de corriente 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. La unidad DM-860A de Greenlee es un medidor de valores eficaces (RMS) reales.

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 .

Valor eficaz real CA + CC

El valor eficaz real CA + CC calcula los componentes de CA y CC expresados

$$\sqrt{(CA \text{ rms})^2 + CC^2}$$


al efectuar mediciones y responde acertadamente al valor eficaz efectivo total independientemente de la forma de onda. Formas de onda distorsionadas con la presencia de componentes de CC y armónicas podrían ocasionar:

- el sobrecalentamiento de transformadores, generadores y motores
- el disparo prematuro de interruptores automáticos de circuito
- que fusibles se quemen
- el sobrecalentamiento de neutrales debido a la presencia de armónicas triples en el neutral
- la vibración de barras colectoras y paneles eléctricos

Ancho de banda de CA

El ancho de banda de CA de un multímetro digital (DMM) es la gama de frecuencias sobre la cual se pueden efectuar mediciones de CA dentro de una precisión específica. Se trata de la respuesta de frecuencia de las funciones de CA—no de las funciones de medición de frecuencia. Un DMM no puede efectuar mediciones precisas de valores de CA con espectros de frecuencia que excedan el ancho de banda de CA. Por lo tanto, un ancho de banda de CA amplio desempeña un papel fundamental en multímetros digitales de alto rendimiento. Las formas de onda complejas, el ruido y las formas de onda distorsionadas contienen componentes de frecuencia mucho mayores que los fundamentales; por ejemplo, ruido de alta frecuencia en una línea de energía de 50/60 Hz.

Operación

| | |
|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Peligro de electrocución: El contacto con circuitos activados podría ocasionar graves lesiones o incluso la muerte.</p> |
|---|--|

Modo de autodiagnóstico

El mensaje “rE-0” puede aparecer cuando se enciende el medidor. Esto indica que el medidor está realizando un autodiagnóstico de rutina. No apague el medidor. Deje que termine el procedimiento de diagnóstico. Si aparece el mensaje “C_Er” en la pantalla al encender el medidor, algunas escalas pueden estar sustancialmente fuera de especificación. Para evitar mediciones erróneas, suspenda el uso del medidor y devuélvalo a Greenlee para su recalibración.

Procedimiento de operación

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 pila y/o los fusibles.
 - Si la unidad aún sigue sin funcionar como debería, llame a Greenlee al 800-435-0786 para obtener asistencia técnica.
4. Anote la lectura del circuito o componente que se está verificando.

Operación (continuación)

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 ... |
|---|---|---|---------------------------------------|--|
| Motor de velocidad variable—Voltaje y frecuencia | | ~ VHz o Hz~V | Ω \dashv | COM |
| Voltaje—CA RMS real (1000 V máx.) | | ~ VHz o Hz~V | Ω \dashv | COM |
| *Voltaje—CC (1000 V máx.) | | == V o == V~V | Ω \dashv | COM |
| Voltaje—CA + CC RMS real (1000 V máx.) | | V~V | Ω \dashv | COM |
| Voltaje—CC (500 mV máx.) | | == mV o == mV~mV | Ω \dashv | COM |
| Voltaje—CA + CC RMS real (500 mV máx.) | | mV~mV | Ω \dashv | COM |
| Voltaje—CA RMS real (500 V máx.) | | ~ mVHz o Hz~mV | Ω \dashv | 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 | — | — |
| **Frecuencia—Nivel lógico | | Hz | Ω \dashv | COM |
| % Ciclo de trabajo | D% | D% | Ω \dashv | COM |
| dBm (0 dB = 1 mW en impedancia de referencia) | dBm (función 1000 V máx.; función 500 mV máx.) | Impedancia de referencia y dBm durante 1 s, después dBm/Hz (oprime dBm-Ω para cambiar la impedancia de referencia) | Ω \dashv | COM |

* Para mediciones exactas, oprima **500000** a fin de alternar entre 50.000 puntos y 500.000 puntos. Se aplica solamente a voltajes de CC.

** El nivel de frecuencia lógico tiene una sensibilidad fija y se aplica a señales digitales. Consulte “Exactitud”.

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 ... |
|---|---|---|---------------------------------------|--|
| Temperatura doble | T1T2 | °C o °F (oprima RANGE para las opciones de pantalla T1, T2, T1T2 o T1-T2T2) | Ver las Notas 1 y 2 | — |
| †Capacitancia | $\text{—} $ | F | Ω $\text{—} $ | COM |
| Diodo | $\text{—} >$ | V y diod | Ω $\text{—} $ | COM |
| Resistencia | Ω | Ω | Ω $\text{—} $ | COM |
| Continuidad | $\bullet \gg$ | $\bullet \gg$) y Ω | Ω $\text{—} $ | COM |
| Conductancia | nS | nS | Ω $\text{—} $ | COM |
| Corriente—CA, CC, o CA + CC RMS real (10 A máx.) | A | $\text{—} $ A, $\text{—} $ A~A, $\text{—} $ A~A, o \sim AHz | A | COM |
| Corriente—CA, CC, o CA + CC RMS real (600 mA máx.) | mA | $\text{—} $ mA%4-20mA, $\text{—} $ mA~mA, $\text{—} $ mA~mA, o \sim mAHz | mA μ A | COM |
| Corriente—CA, CC, o CA + CC RMS real (6000 μ A máx.) | μA | $\text{—} $ μ A, $\text{—} $ μ A~ μ A, $\text{—} $ μ A~ μ A, o \sim μ AHz | mA μ A | COM |
| Corriente de bucle de control de proceso industrial % 4 a 20 mA | mA | $\text{—} $ mA%4-20mA | mA μ A | COM |

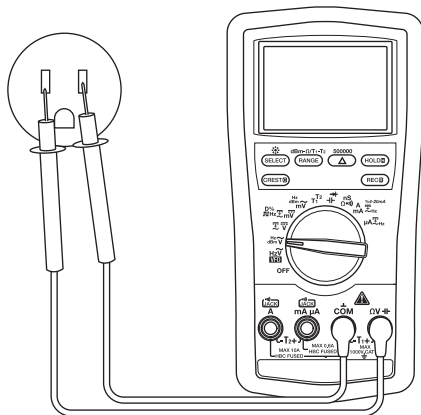
† Descargue el capacitor antes de efectuar una medición. Consulte “Mediciones más comunes” respecto a los capacitores polarizados.

Nota 1: T1+ se conecta a Ω $\text{—}|$, y T1- se conecta a COM.

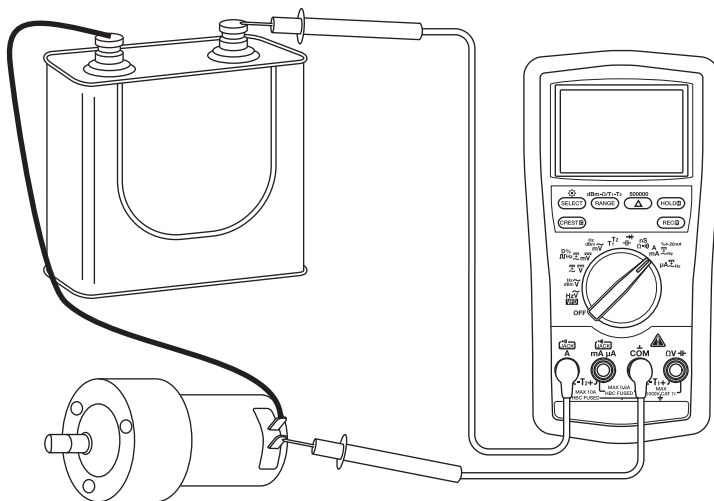
Nota 2: T2+ se conecta a mA μ A, y T2- se conecta a A.

Mediciones más comunes

Medición de voltaje

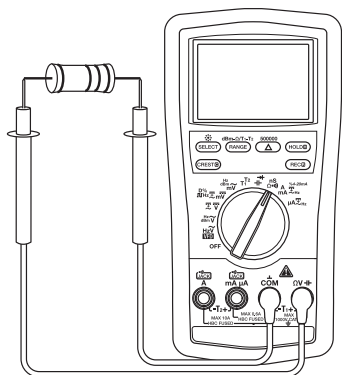


Medición de corriente

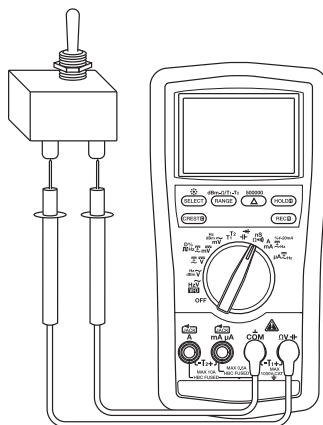


Mediciones más comunes

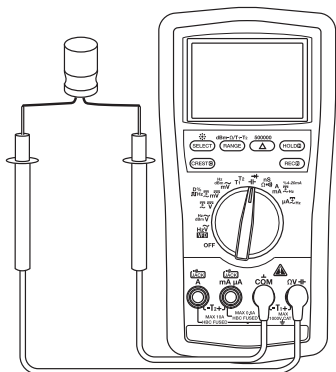
Medición de resistencia



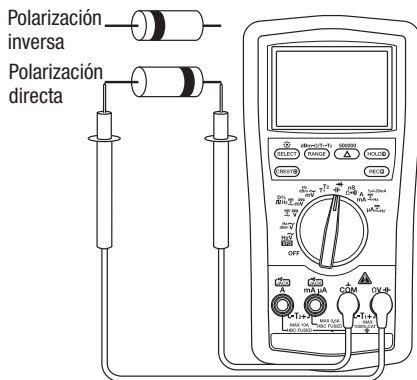
Verificación de continuidad



Medición de capacitancia



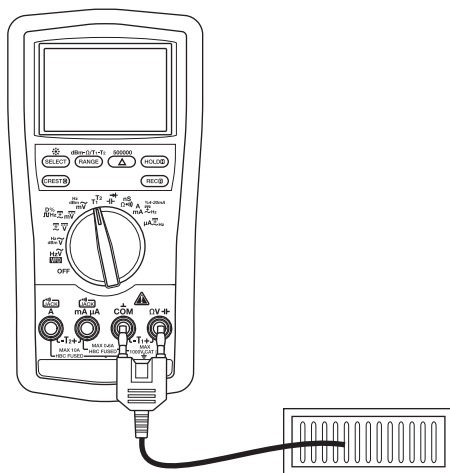
Verificación de diodo



Aviso: Para condensadores polarizados, conecte la sonda roja al terminal positivo y la sonda negra al terminal negativo del condensador.

Mediciones más comunes

Temperatura



Cómo utilizar el software opcional

La unidad DM-860A es compatible con Greenlee DMSC-9U, un cable y software de interfaz ópticamente aislada de ordenador. Permite grabar mediciones en un ordenador personal utilizando el sistema operativo Microsoft® Windows®.

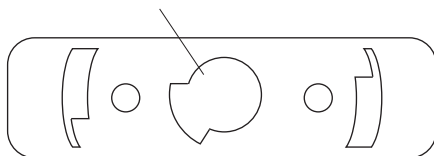
Cómo instalar el software

1. Introduzca el CD en la unidad CDRom del ordenador.
2. El programa de instalación se iniciará automáticamente. Si no ocurre así, haga doble clic en el icono de CD en "Mi PC".
3. Aparecerá el menú del programa de instalación. Haga clic en "Software Installation" (Instalación del software).
4. Escriba el número de catálogo de su medidor (por ejemplo, "DM-860A") en el cuadro de diálogo.
5. Complete los cuadros de diálogo restantes según las preferencias del usuario.

Cómo conectar el cable de interfaz USB óptico

1. Alinee la ranura en el conector con la ranura en el medidor.
2. Gire el conector en el sentido de las manillas del reloj hasta que caiga en su posición.
3. Conecte el cable a un puerto USB de la PC..

Ranura en la parte posterior del medidor



Exactitud

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

La exactitud 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. Las especificaciones se refieren al modo de 50.000 puntos.

Lecturas de valores RMS (eficaces) reales: Las precisiones de voltaje y corriente se especifican a partir del 5% 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 < 2,1:1 a plena escala
- Factor de cresta < 4,2:1 a escala media

Corriente de CA, CCA, y CA + CCA

| Escala | Exactitud en CC y 50 Hz a 60 Hz | Exactitud a 40 Hz hasta 1 Hz | Exactitud a 1 kHz hasta 20 kHz | Exactitud a 20 kHz hasta 100 kHz |
|----------------------|--|--|--|--|
| 500,00 μA | $\pm (0,5\% + 0,5\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (0,7\% + 0,5\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (2,0\% + 0,5\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (5,0\% + 0,5\text{ }\mu\text{A})$ |
| 5000,0 μA | $\pm (0,5\% + 5,0\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (0,7\% + 5,0\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (2,0\% + 5,0\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (5,0\% + 5,0\text{ }\mu\text{A})$ |
| 50,000 mA | $\pm (0,5\% + 0,05\text{ mA})$ | $\pm (0,7\% + 0,05\text{ mA})$ | $\pm (2,0\% + 0,05\text{ mA})$ | $\pm (5,0\% + 0,05\text{ mA})$ |
| 500,00 mA | $\pm (0,5\% + 0,5\text{ mA})$ | $\pm (0,7\% + 0,5\text{ mA})$ | $\pm (2,0\% + 0,5\text{ mA})$ | $\pm (5,0\% + 0,5\text{ mA})$ |
| 5,0000 A | $\pm (0,5\% + 0,005\text{ A})$ | $\pm (0,7\% + 0,005\text{ A})$ | No especificada | No especificada |
| 10,000 A* | $\pm (0,5\% + 0,05\text{ A})$ | $\pm (0,7\% + 0,05\text{ A})$ | No especificada | No especificada |

*10 A continuos; 20 A máximo (Régimen de trabajo: 30 segundos encendido, 5 minutos apagado).

| Escala | Voltajes de carga (todas las escalas de frecuencia) |
|----------------------|---|
| 500,00 μA | 0,15 mV/ μA |
| 5000,0 μA | |
| 50,000 mA | 3,3 mV/mA |
| 500,00 mA | |
| 5,0000 A | 45 mV/A |
| 10,000 A | |

Corriente continua (CC)

| Escala | Exactitud | Voltajes de carga |
|----------------------|---|------------------------|
| 500,00 μA | $\pm (0,15\% + 0,2\text{ }\mu\text{A})$ | 0,15 mV/ μA |
| 5000,0 μA | $\pm (0,1\% + 2,0\text{ }\mu\text{A})$ | |
| 50,000 mA | $\pm (0,15\% + 0,02\text{ mA})$ | 3,3 mV/mA |
| 500,00 mA | $\pm (0,15\% + 0,3\text{ mA})$ | |
| 5,0000 A | $\pm (0,5\% + 0,002\text{ A})$ | 45 mV/A |
| 10,000 A* | $\pm (0,5\% + 0,02\text{ A})$ | |

*10 A continuos; 20 A máximo (Régimen de trabajo: 30 segundos encendido, 5 minutos apagado).

Exactitud (continuación)

Voltaje de CC^{CA} y CA + CC^{CA}

| Escala | Exactitud* a 20 Hz hasta 45 Hz | Exactitud* de CC y 45 Hz hasta 1 kHz | Exactitud* a 1 kHz hasta 20 kHz | Exactitud* a 20 kHz hasta 40 kHz |
|-----------|-----------------------------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| 500,00 mV | $\pm (1,5\% + 0,4 \text{ mV})$ | $\pm (0,5\% + 0,4 \text{ mV})$ | $\pm (1,0\% + 0,4 \text{ mV})$ | $\pm (3,5\% + 0,4 \text{ mV})^{**}$ |
| 5,0000 V | $\pm (1,5\% + 0,004 \text{ V})$ | $\pm (0,5\% + 0,008 \text{ V})$ | $\pm (1,2\% + 0,004 \text{ V})$ | $\pm (4,0\% + 0,004 \text{ V})^{**}$ |
| 50,000 V | $\pm (1,5\% + 0,04 \text{ V})$ | $\pm (0,5\% + 0,08 \text{ V})$ | $\pm (1,2\% + 0,04 \text{ V})$ | $\pm (4,0\% + 0,04 \text{ V})^{**}$ |
| 500,00 V | No especificada | $\pm (0,5\% + 0,8 \text{ V})$ | No especificada | No especificada |
| 1000,0 V | No especificada | $\pm (0,5\% + 8 \text{ V})$ | No especificada | No especificada |

*Desde 5% al 10% de la escala: Porcentaje de exactitud de lectura + 80 dígitos.

**Desde 5% al 10% de la escala: Porcentaje de exactitud de lectura + 180 dígitos.

Desde 10% al 15% de la escala: Porcentaje de exactitud de lectura + 100 dígitos.

Lectura residual menor que 50 dígitos con los cables de prueba en cortocircuito.

Aviso: "Dígitos" se refiere al dígito menos significativo (el número en la posición más a la derecha).

Voltaje de VFD CA

| Escala | Exactitud* a 5 Hz hasta 20 Hz | Exactitud* a 20 Hz hasta 200 Hz | Exactitud* a 200 Hz hasta 440 Hz |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 5,0000 V | $\pm (3\% + 0,008 \text{ V})$ | $\pm (2\% + 0,005 \text{ V})$ | $\pm (6\% + 0,008 \text{ V})^{**}$ |
| 50,000 V | $\pm (3\% + 0,08 \text{ V})$ | $\pm (2\% + 0,05 \text{ V})$ | $\pm (6\% + 0,08 \text{ V})^{**}$ |
| 500,00 V | $\pm (3\% + 0,8 \text{ V})$ | $\pm (2\% + 0,5 \text{ V})$ | $\pm (6\% + 0,8 \text{ V})^{**}$ |
| 1000,0 V | $\pm (3\% + 8 \text{ V})$ | $\pm (2\% + 5 \text{ V})$ | $\pm (6\% + 8 \text{ V})^{**}$ |

*No está especificado para frecuencias fundamentales mayores que 440 Hz.

**La exactitud decrece linealmente de $\pm (2,0\% + 50 \text{ dígitos})$ a 200 Hz hasta $\pm (6\% + 80 \text{ dígitos})$ a 440 Hz.

Exactitud (continuación)

Voltaje alterno (CA)

| Escala | Exactitud* a 20 Hz hasta 45 Hz | Exactitud* a 45 Hz hasta 65 Hz | Exactitud* a 65 Hz hasta 10 kHz |
|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 500,00 mV | $\pm (1,2\% + 0,4 \text{ mV})$ | $\pm (0,3\% + 0,2 \text{ mV})$ | $\pm (0,4\% + 0,25 \text{ mV})$ |
| 5,0000 V | $\pm (1,2\% + 0,004 \text{ V})$ | $\pm (0,3\% + 0,003 \text{ V})$ | $\pm (0,3\% + 0,004 \text{ V})$ |
| 50,000 V | $\pm (1,2\% + 0,04 \text{ V})$ | $\pm (0,3\% + 0,03 \text{ V})$ | $\pm (0,3\% + 0,04 \text{ V})$ |
| 500,00 V | No especificada | $\pm (0,5\% + 0,3 \text{ V})$ | $\pm (0,5\% + 0,4 \text{ V})$ |
| 1000,0 V | No especificada | $\pm (0,5\% + 3 \text{ V})$ | $\pm (0,8\% + 4 \text{ V})$ (65 Hz hasta 1 kHz) |

| Escala | Exactitud* a 10 kHz hasta 20 kHz | Exactitud* a 20 kHz hasta 100 kHz |
|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 500,00 mV | $\pm (0,5\% + 0,3 \text{ mV})$ | $\pm (2,5\% + 0,4 \text{ mV})^{**}$ |
| 5,0000 V | $\pm (0,7\% + 0,004 \text{ V})$ | $\pm (3,5\% + 0,004 \text{ V})^{**}$ |
| 50,000 V | $\pm (0,7\% + 0,04 \text{ V})$ | $\pm (3,5\% + 0,04 \text{ V})^{**}$ |
| 500,00 V | $\pm (0,7\% + 0,4 \text{ V})$ | No especificada |
| 1000,0 V | No especificada | No especificada |

*Desde 5% al 10% de la escala: Porcentaje de exactitud de lectura + 80 dígitos.

** Desde 5% al 10% de la escala: Porcentaje de exactitud de lectura + 180 dígitos.

Lectura residual menor que 50 dígitos con los cables de prueba en cortocircuito.

Aviso: "Dígitos" se refiere al dígito menos significativo (el número en la posición más a la derecha).

Voltaje continuo (CC)

| Escala | Exactitud | Impedancia de entrada |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 500,00 mV | $\pm (0,02\% + 0,02 \text{ mV})$ | 10 M Ω , 80 pF nominales |
| 5,0000 V | $\pm (0,02\% + 0,0002 \text{ V})$ | 10 M Ω , 60 pF nominales |
| 50,000 V | $\pm (0,03\% + 0,002 \text{ V})$ | |
| 500,00 V | $\pm (0,04\% + 0,02 \text{ V})$ | |
| 1000,0 V | $\pm (0,15\% + 0,2 \text{ V})$ | |

Exactitud (continuación)

Resistencia y conductancia

| Escala | Exactitud | Voltaje típico de circuito abierto |
|-------------------|---|------------------------------------|
| 500,00 Ω | $\pm (0,07\% + 0,10 \Omega)$ | 3,0 V CC |
| 5,0000 k Ω | $\pm (0,07\% + 0,0002 \text{ k}\Omega)$ | 1,3 V CC |
| 50,000 k Ω | $\pm (0,1\% + 0,002 \text{ k}\Omega)$ | |
| 500,00 k Ω | $\pm (0,1\% + 0,02 \text{ k}\Omega)$ | |
| 5,0000 M Ω | $\pm (0,3\% + 0,0006 \text{ M}\Omega)$ | |
| 50,000 M Ω | $\pm (2,0\% + 0,006 \text{ M}\Omega)$ | |
| 99,99 nS | $\pm (0,8\% + 0,10 \text{ nS})^*$ | |

* $\pm (2,0\% + 0,40 \text{ nS})$ por debajo de 9,99 nS.

Capacitancia

| Escala | Exactitud* |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 50,00 nF | $\pm (0,8\% + 0,03 \text{ nF})$ |
| 500,0 nF | $\pm (0,8\% + 0,3 \text{ nF})$ |
| 5,000 μF | $\pm (1,5\% + 0,003 \mu\text{F})$ |
| 50,00 μF | $\pm (2,5\% + 0,03 \mu\text{F})$ |
| 500,0 μF^{**} | $\pm (3,5\% + 0,5 \mu\text{F})$ |
| 5,000 mF** | $\pm (5,0\% + 0,005 \text{ mF})$ |
| 25,00 mF** | $\pm (6,5\% + 0,05 \text{ mF})$ |

*Estas exactitudes son para los capacitores de película (capacitores con absorción dieléctrica insignificante).

**En modo manual de detección de escala, las escalas 500,0 μF , 5,000 mF, y 25,00 mF no están especificadas para valores menores de 45,0 μF , 0,450 mF, y 4,50 mF, respectivamente.

Temperatura doble T1, T2, T1-T2

| Escala | Exactitud* |
|--------------------|--------------------------------|
| -50 °C a 1000,0 °C | $\pm (0,3\% + 1,5 \text{ °C})$ |
| -58 °F a 1832,0 °F | $\pm (0,3\% + 3,0 \text{ °F})$ |

*No se incluye la escala ni la exactitud del termopar.

Exactitud (continuación)

Frecuencia—Nivel de línea

Escala: 5,000 Hz a 200,00 kHz

Exactitud: $\pm (0,02\% + 4 \text{ dígitos})$

| Escala de función CA | Sensibilidad (sinusoidal, valores RMS reales) | Escala |
|----------------------|---|-----------------|
| 500 mV | 100 mV | 10 Hz a 200 kHz |
| 5 V | 0,5 V | |
| 50 V | 5 V | |
| 500 V | 50 V | 10 Hz a 100 kHz |
| 1000 V | 500 V | 10 Hz a 10 kHz |
| VFD 5 V | 0,5 V a 2 V* | 10 Hz a 440 Hz |
| VFD 50 V | 5 V a 20 V* | |
| VFD 500 V | 50 V a 200 V* | |

| Escala de función CA | Sensibilidad (sinusoidal, valores RMS reales) | Escala |
|----------------------|---|----------------|
| 500 μ A | 50 μ A | 10 Hz a 10 kHz |
| 5000 μ A | 500 μ A | |
| 50 mA | 5 mA | |
| 500 mA | 50 mA | |
| 5 A | 1 A | 10 Hz a 3 kHz |
| 10 A | 10 A | |

*La sensibilidad VFD decrece linealmente de 10% de la escala a 200 Hz hasta 40% de la escala a 440 Hz.

Frecuencia—Nivel lógico

Escala: 5,000 Hz a 2,0000 MHz

Exactitud: $\pm (0,002\% + 4 \text{ dígitos})$

Sensibilidad: Onda rectangular de 2,5 Vp

% Ciclo de trabajo

Escala: 0,1% a 99,99%

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

Frecuencia de entrada: 5 Hz a 500 kHz, familia lógica de 5 V

Verificación de diodos

Escala de medición: 2,0000 V

Corriente de prueba (típica): 0,4 mA

Voltaje de circuito abierto: $< 3,0 \text{ V CC}$

Exactitud: $\pm (1\% + 0,0001 \text{ V})$

Continuidad

Umbral de tono: Entre 20 Ω y 200 Ω

Tiempo de respuesta: $< 100 \mu\text{s}$

dBm

La escala y la exactitud dependen de la función de CA utilizada y la impedancia de referencia seleccionada.

Impedancia de referencia seleccionable: 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200 Ω

Captura de cresta (voltaje y corriente) para valores de cresta $> 0,8 \text{ ms}$ de duración

Exactitud: Exactitud especificada ± 100 dígitos

Resolución: 5000 dígitos

Especificaciones

Pantalla: LCD

Modo normal: 50.000 puntos

Modo de alta resolución: 500.000 puntos

Frecuencia: 99.999 puntos

Gráfico de barras de 41 segmentos

Polaridad: Automática

Impedancia de entrada: 10 M Ω , 60 pF nominales (80 pF para escalas de 500 mV).

Frecuencia de muestreo:

Modo de 50.000 puntos: 5 por segundo, nominal

Modo de 500.000 puntos: 1,25 por segundo, nominal

Pantalla de gráfico de barras: 60 por segundo

Coefficiente de temperatura: Nominal 0,15 x (Exactitud) por °C debajo de 18 °C desde 0 °C hasta 18 °C (32 °F hasta 64 °F) o por encima de 28 °C desde 28 °C hasta 40 °C (82 °F hasta 104 °F) a menos que se especifique de manera diferente

Apagado automático inteligente: Después de 17 minutos de inactividad

Indicación de pila sin carga: Por debajo de aproximadamente 7 V

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 > 90 dB de 0 Hz a 60 Hz al efectuar mediciones de V CA

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

Condiciones de operación:

0 °C a 31 °C (32 °F a 88 °F), 0% a 80% de humedad relativa

31 °C a 45 °C (88 °F a 113 °F), humedad relativa disminuyendo linealmente de 80% a 50%
(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 pila

Pila: Pila de 9 voltios (NEDA 1604, JIS 006P o IEC 6F)

E.M.C.: Cumple EN61326-1:2006

En un campo de RF de 3 V/m:

No se especifica la función de capacitancia

Escalas para otras funciones: Exactitud total = Exactitud especificada + 1000 dígitos

No se especifica el desempeño por encima de 3 V/m

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

- Voltajes 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.

- Voltajes 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 voltaje. CMRR (Common Mode Rejection Ratio o Factor de supresión en modo común) es una medición de la capacidad para filtrar estas señales.

Especificaciones (continuación)

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 CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1-12 Ed. 3.0 a Categoría IV 1000 V CA/CC.

Protecciones de sobrecarga:

V: 1100 V CC/CA rms

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

μA y mA: fusible 0,44 A/1000 V, capacidad de interrupción 10 kA, fusible F, 13/32" x 1-3/8"

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

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

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

Greenlee Tools, Inc. cuenta con certificación conforme a ISO 9001:2008 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.

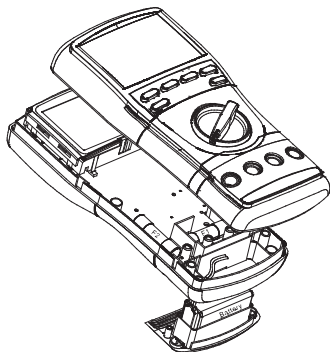
De no observarse esta advertencia podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

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.



Limpeza y almacenamiento

Limpe 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 DM-860A de Greenlee est un appareil de contrôle portable offrant les capacités de mesure suivantes : tension alternative ou continue, intensité alternative ou continue, pourcentage de courant de boucle, deux canaux de température (thermocouples de type K), fréquence, coefficient d'utilisation, résistance, conductance et capacité. Il permet également la vérification de diodes et les contrôles de continuité.

Le DM-860A comporte un affichage à barres graphiques, qui répond plus rapidement que l'affichage numérique — utile pour détecter les contacts défectueux, les déclics de potentiomètre et les pointes de signal. 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 sont notamment :

- Double afficheur présentant deux mesures, tension alternative et fréquence par exemple, simultanément.
- Avertisseur Beep-Jack™ produisant un bip sonore et un message d'erreur à l'écran si le fil de mesure est branché dans la borne d'entrée **mA** **μA** ou **A** alors que le sélecteur n'est pas en position **mA** **μA** ou **A**.
- Bande passante en courant alternatif de 100 kHz pour la tension et de 20 kHz pour l'intensité.
- Fonction MAX/MIN, qui met en mémoire le maximum, le minimum et la moyenne.
- Mode de saisie de crête, pour saisir les maxima des signaux de tension ou d'intensité.
- Résolution sélectionnable entre 50 000 ou 500 000 points pour les mesures de tension continue.
- Mode de zéro relatif.
- Calibre automatique ou manuel.
- Mise hors tension automatique intelligente.
- Affichage à cristaux liquides rétroéclairé pour les mesures dans la pénombre.

Sécurité

Lors de l'utilisation et de l'entretien des outils et des équipements de Greenlee, 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 du multimètre numérique DM-860A de Greenlee.

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



Ne pas se débarrasser de ce produit ou le jeter !

Pour des informations sur le recyclage, visiter www.greenlee.com.

Représentant Autorisé:

Gustav Klauke GmbH
 Auf dem Knapp 46
 42855 Remscheid
 Germany

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. Greenlee Tools, Inc. ne peut être tenue responsable des dommages résultant d'une application inappropriée ou d'un mauvais usage de ses produits.

© Déposé : La couleur verte des instruments de vérification électrique est une marque déposée de Greenlee Tools, Inc.

Beep-Jack est une marque de commerce de BTC.

Microsoft et Windows sont des marques déposées de Microsoft Corporation.

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) doi(ven)t 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

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.

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

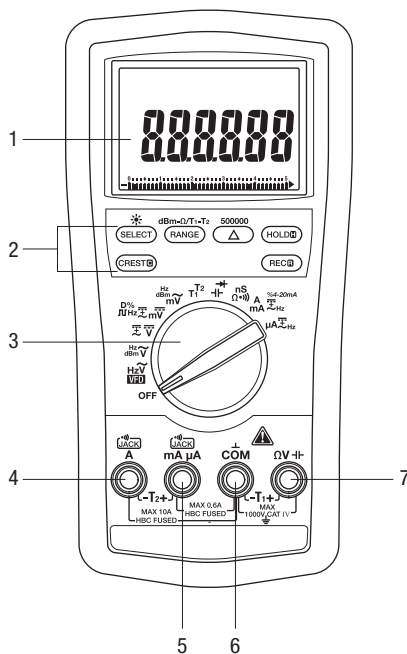
Risques de décharge électrique :

- 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. Sélecteur | Sélectionne une fonction ou met hors tension (OFF). |
| 4. A | Borne d'entrée positive pour les mesures d'intensités élevées ; borne d'entrée négative pour T2 |
| 5. mA μ A | Borne d'entrée positive pour les mesures de faibles intensités ; borne d'entrée positive pour T2 |
| 6. COM | Borne d'entrée négative, commune ou de terre pour toutes les mesures |
| 7. Ω --- | Borne d'entrée positive pour toutes les mesures sauf l'intensité |



Symboles apparaissant sur l'appareil










Avertissement — Lire le manuel d'instructions



Isolation double



Icônes de l'afficheur

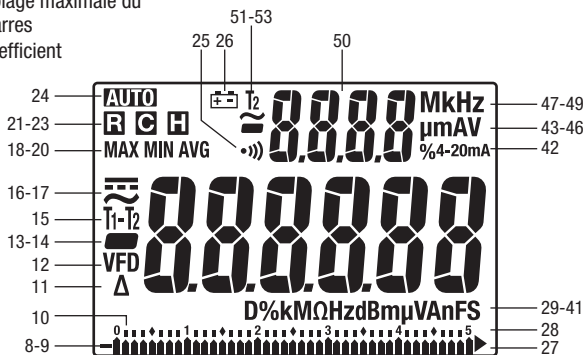
Affichage principal

- 8.  Segment de graphique à barres
- 9.  Indicateur de polarité pour le graphique à barres
- 10.  Échelle du graphique à barres
- 11.  Fonction de zéro relatif activée
- 12. **VFD** Fonction VFD activée
- 13.  Indicateur de polarité
- 14. **8.8.8.8.88** Affichage numérique
- 15. **T1-T2** Fonction T1, T2, ou T1-T2 activée
- 16.  Mesure de courant alternatif sélectionnée
- 17.  Mesure de courant continu sélectionnée
- 18. **MAX** Valeur maximale enregistrée ou affichée
- 19. **MIN** Valeur minimale enregistrée ou affichée
- 20. **AVG** Valeur moyenne enregistrée ou affichée
- 21. **R** Fonction d'enregistrement activée
- 22. **C** Fonction de saisie de crête activée
- 23. **H** Fonction de rétention activée
- 24. **AUTO** Sélection de calibre automatique activée
- 25.  Continuité
- 26.  Pile déchargée
- 27.  Symbole de surcharge (graphique à barres)
- 28. **5** Indicateur de plage maximale du graphique à barres
- 29. **D%** Fonction de coefficient d'utilisation activée
- 30. **k** Kilo (10³)
- 31. **M** Méga (10⁶)
- 32. **Ω** Ohm

- 33. **Hz** Hertz (fréquence en cycles par seconde)
- 34. **dBm** Décibel
- 35. **m** Milli (10⁻³)
- 36. **μ** Micro (10⁻⁶)
- 37. **V** Volt
- 38. **A** Ampère
- 39. **n** Nano (10⁻⁹)
- 40. **F** Farad
- 41. **S** Siemens

Affichage secondaire

- 42. **%4-20mA** Fonction de courant de boucle de régulation de procédé activée
- 43. **μ** Micro (10⁻⁶)
- 44. **m** Milli (10⁻³)
- 45. **A** Ampère
- 46. **V** Volt
- 47. **M** Méga (10⁶)
- 48. **k** Kilo (10³)
- 49. **Hz** Hertz (fréquence en cycles par seconde)
- 50. **8.8.8.8** Affichage numérique
- 51. **T2** Fonction T2 activée
- 52.  Mesure de courant alternatif sélectionnée
- 53.  Indicateur de polarité



Utilisation des fonctions

- **Double affichage numérique** : Cet appareil peut afficher simultanément deux mesures, la tension alternative et la 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.
- **VFD ~V et VFD Hz** : Ces fonctions font appel à des algorithmes de filtrage et d'élimination du bruit pour effectuer des mesures de tension et de fréquence précises sur la majorité des commandes à fréquence variable (VFD). La mesure de tension sélectionne automatiquement le calibre 500 V. Utiliser le bouton **RANGE** pour sélectionner d'autres calibres uniquement si cela est nécessaire. La sensibilité des mesures de fréquence de VFD dépend du calibre de tension et de la fréquence d'entrée. Voir « Fréquence – Niveau de ligne » dans la section « Précision » de ce manuel.

- **SELECT** : Appuyer brièvement pour passer d'une fonction, d'un mode de mesure ou d'un mode d'affichage à l'autre. Le dernier réglage utilisé devient le réglage par défaut lorsque la fonction considérée est sélectionnée une nouvelle fois. Pour changer de réglage par défaut, en sélectionner un nouveau. Le réglage est conservé dans une mémoire non volatile.
- **RANGE** : Appuyer une fois pour passer en mode de sélection manuelle du calibre. L'icône **AUTO** disparaît de l'afficheur. Appuyer de façon répétée pour faire défiler les calibres. Tenir enfoncé pour revenir au mode de sélection automatique du calibre.



*Remarque : Lors de l'utilisation du mode CREST, REC, 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.

Cette fonction s'applique à l'affichage principal seulement.


- **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.

- **CREST**  : Appuyer brièvement pour activer le mode d'enregistrement de crête. Dans ce mode, la valeur d'entrée est mesurée toutes les 1 ms.  et « MAX » s'affichent à l'écran. La valeur de crête maximale est affichée. L'appareil émet un bip à chaque mise à jour du maximum ou du minimum. Appuyer de façon répétée pour sélectionner l'affichage souhaité : valeur de crête maximale ou minimale. Tenir enfoncé pour quitter ce mode.

La fonction de mise hors tension automatique est désactivée lorsque cette fonction est utilisée.

*Remarque : Lors de l'utilisation de la fonction CREST, appuyer sur **RANGE** pour quitter ce mode.*

- **REC**  : Appuyer brièvement pour activer le mode d'enregistrement MAX/MIN/AVG. La valeur d'entrée est mesurée toutes les 50 ms dans ce mode. « MAX MIN » et « AVG »* s'affichent à l'écran. La valeur d'entrée instantanée est affichée. L'appareil émet un bip à chaque mise à jour du maximum ou du minimum. Appuyer de façon répétée pour sélectionner l'affichage souhaité : maximum, minimum, moyenne ou entrée instantanée. Tenir enfoncé pour quitter ce mode.

La fonction de mise hors tension automatique est désactivée lorsque cette fonction est utilisée.

*Remarque : Lors de l'utilisation de la fonction REC, appuyer sur **RANGE** pour quitter ce mode.*

Utilisation des fonctions (suite)

- ☀️ : 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.
- dBm-Ω** : L'impédance de référence s'affiche pendant 1 seconde une fois que la fonction dBm est sélectionnée. Appuyer brièvement sur **dBm-Ω** pour changer l'impédance de référence. Voir les valeurs disponibles dans la section « Caractéristiques techniques ».

Remarque : Ceci est une mesure de tension alternative calculée suivant la formule

$$dBm = 20 \times \log (\text{tension mesurée} / \text{tension de référence})$$

La tension de référence et la tension qui produit la dissipation de 1 mW de puissance dans l'impédance de référence sélectionnée.

- T1-T2** : Appuyer brièvement pour sélectionner l'affichage de température souhaité : T1, T2, T1T2, ou T1-T2T2.
- 500000** : Tenir enfoncé pour alterner entre le mode rapide à 50 000 points et le mode haute résolution à 500 000 points pour les mesures de tension continue.
- Mise hors tension automatique intelligente (APO)** : Pour prolonger l'autonomie de la pile, le multimètre s'éteint automatiquement au bout de 17 minutes d'inactivité environ. L'inactivité se produit lorsqu'aucun bouton n'est enfoncé et que le sélecteur n'est pas actionné. Le multimètre n'entre pas en mode APO s'il y a des mesures significatives de plus de 10 % du calibre ou des mesures de résistance et de continuité sans surcharge. Pour remettre sous tension, appuyer sur **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 sonore** : Tenir le bouton **RANGE** enfoncé tout en mettant l'appareil sous tension pour désactiver provisoirement la fonction de bip sonore. Mettre le sélecteur sur **OFF** puis le remettre en position de marche pour rétablir le bip sonore.
- Hz** : La fréquence peut être mesurée pour la majorité des réglages de tension et d'intensité du sélecteur. Appuyer sur **SELECT** jusqu'à afficher « Hz », au choix, dans l'affichage primaire ou secondaire. La sensibilité de la fonction de fréquence de niveau de ligne varie en fonction du calibre de mesure. Voir « Caractéristiques techniques ». Les mesures par calibre automatique présentent habituellement le meilleur niveau de déclenchement. Si la mesure de fréquence devient instable ou disparaît, appuyer sur le bouton **RANGE** pour sélectionner un autre niveau de déclenchement.
- %4-20mA** : Cette valeur calculée est l'une des trois options disponibles pour l'affichage secondaire lors de la mesure d'intensités continues en milliampères. Elle est utile pour les mesures de boucles de régulation de procédé industriel de 4-20 mA. Une mesure de 4 mA sur l'affichage principal produit une mesure de 0 % sur l'affichage secondaire, 12 mA produit 50 %, 20 mA produit 100 %, etc.

Mesure de courant alternatif


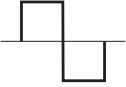
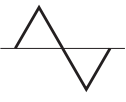

En règle générale, les mesures de courant alternatif sont affichées en valeurs efficaces (RMS). La valeur efficace équivaut à la valeur d'une forme d'onde de courant continu, qui fournirait la même puissance si elle remplaçait la forme d'onde qui varie en fonction du temps. Les deux méthodes de mesure du courant alternatif sont la mesure de valeur efficace de réponse moyenne étalonnée et la mesure de valeur efficace vraie.

La méthode par valeur efficace de réponse moyenne étalonnée consiste à mesurer la valeur moyenne du signal d'entrée après un redressement à double alternance, 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 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 sont beaucoup plus polyvalents que les appareils conventionnels. Le DM-860A de Greenlee offre des mesures de valeur efficace vraie.

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 rapport de la valeur de crête sur la valeur efficace ; il est représenté par la lettre grecque ξ.

Valeur efficace vraie AC + DC

La valeur efficace vraie AC + DC distingue les composantes alternative et continue suivant l'expression donnée par l'expression

$$(AC \text{ eff.})^2 + DC^2$$


lors de la prise des mesures et reproduit avec précision la valeur efficace vraie totale réelle indépendamment de la forme d'onde. Les formes d'ondes déformées par la présence de composantes continues et d'harmoniques peuvent entraîner :

- une surchauffe des transformateurs, des groupes électrogènes et des moteurs
- un déclenchement prématuré des disjoncteurs
- une condition où les fusibles vont griller
- une surchauffe des neutres à cause de la triple harmonique présente dans le neutre
- une vibration des barres omnibus et des panneaux électriques

Bande passante en courant alternatif

La bande passante en courant alternatif d'un multimètre numérique (DMM) est la gamme des fréquences qui permettent d'effectuer des mesures de courant alternatif avec la précision requise. Elle constitue la réponse de fréquence de ces fonctions et non leur mesure de fréquence. Un DMM ne peut mesurer avec précision la valeur alternative pour des spectres de fréquences hors de la bande passante en courant alternatif du DMM. En conséquence, une bande passante large est d'une grande importance pour les DMM à haute performance. Les formes d'ondes complexes et déformées, de même que le bruit, contiennent des composantes de fréquences bien supérieures à un bruit haute fréquence comme, par exemple, celui d'une ligne sous tension à 50/60 Hz.

Utilisation

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

Mode d'autodiagnostic

Le message « rE-0 » peut s'afficher à la mise en marche du multimètre. Il indique que l'appareil est en train d'exécuter un autodiagnostic de routine. Ne pas le mettre à l'arrêt. Laisser la procédure de diagnostic se terminer. Si le message « C_Er » s'affiche à la mise en marche du multimètre, il est possible que certains calibres soient largement hors limites. Pour éviter les erreurs de mesure, cesser d'utiliser le multimètre et le renvoyer à Greenlee pour être réétalonné.

Mode d'emploi

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 le service d'assistance technique de Greenlee au 800-435-0786.
4. Effectuer la mesure sur le circuit ou le composant à contrôler.

Utilisation (suite)

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 souhaitée, 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 ... |
|--|---|--|------------------------------|-----------------------------|
| Commande à vitesse variable— Tension et fréquence | | ~ V ^{Hz} ou Hz~V | Ω V \dashv + | COM |
| Tension—Valeur eff. vraie alt. (1 000 V max) | | ~ V ^{Hz} ou Hz~V | Ω V \dashv + | COM |
| *Tension—Continue (1 000 V max) | | == V ou == V~V | Ω V \dashv + | COM |
| Tension—Valeur eff. vraie alt. + cont. (1000 V max) | | | Ω V \dashv + | COM |
| Tension—Continue (500 mV max) | | == mV ou == mV~mV | Ω V \dashv + | COM |
| Tension—Valeur eff. vraie alt. + cont. (500 mV max) | | | Ω V \dashv + | COM |
| Tension—Valeur eff. vraie alternative (500 V max) | | ~ mV ^{Hz} ou Hz~mV | Ω V \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 | — | — |
| **Fréquence—Niveau logique | Hz | Hz | Ω V \dashv + | COM |
| Coefficient d'utilisation (%) | D% | D% | Ω V \dashv + | COM |
| dBm (0 dB = 1 mW dans l'impédance de référence) | dBm (fonction 1000 V max ; fonction 500 mV max.) | Impédance de référence et dBm pendant 1 s, puis dBm ^{Hz} (appuyer sur dBm-Ω pour changer d'impédance de référence) | Ω V \dashv + | COM |























* Pour effectuer des mesures précises, appuyer sur **500000** pour alterner entre 50 000 points et 500 000 points de mesure. S'applique aux tensions continues seulement.

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


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 ... |
|---|---|--|--|-----------------------------|
| Double température | T1T2 | °C ou °F (appuyer sur RANGE pour les options d'affichage T1, T2, T1T2 ou T1-T2T2) | Voir les Notes 1 et 2 | — |
| †Capacité |  | F | ΩV  | COM |
| Diode |  | V et diod | ΩV  | COM |
| Résistance | Ω | Ω | ΩV  | COM |
| Continuité |  |  et Ω | ΩV  | COM |
| Conductance | nS | nS | ΩV  | COM |
| Intensité—Valeur eff. vraie alt., cont. ou alt. + cont (10 A max) | A |  A,  A~A,  A~A, ou  AHz | A | COM |
| Intensité—Valeur eff. vraie alt., cont. ou alt. + cont. (600 mA max) | mA |  mA%4-20mA,  mA~mA,  mA~mA, ou  mAHz | mA μ A | COM |
| Intensité—Valeur eff. vraie alt., cont. ou alt. + cont. (6 000 μ A max) | μA |  μ A,  μ A~ μ A,  μ A~ μ A, ou  μ AHz | mA μ A | COM |
| Courant de boucle de régulation de procédé industriel % 4 à 20 mA | mA |  mA%4-20mA | mA μ A | COM |

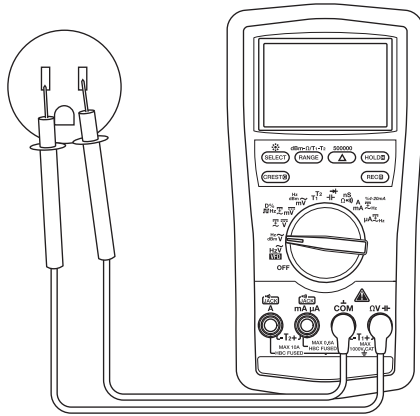
† Décharger les condensateurs avant la mesure. Voir « Mesures types » concernant les condensateurs polarisés

Note 1: Raccorder T1+ à ΩV  et T1- à COM.

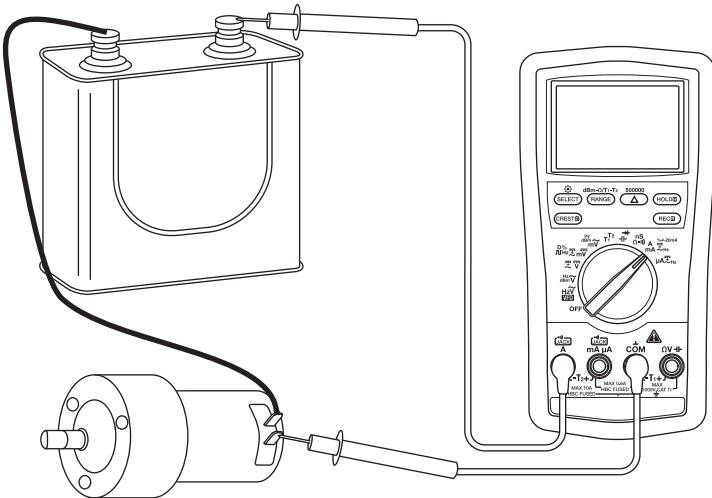
Note 2: Raccorder T2+ à mA μ A and T2- à A.

Mesures types

Mesure de tension

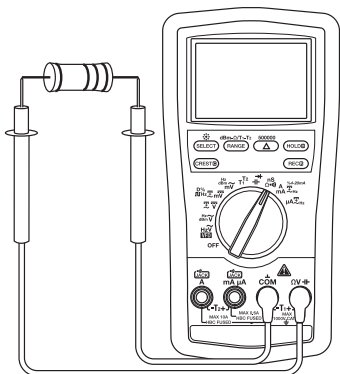


Mesure d'intensité

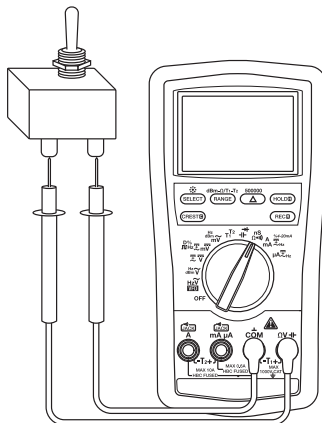


Mesures types

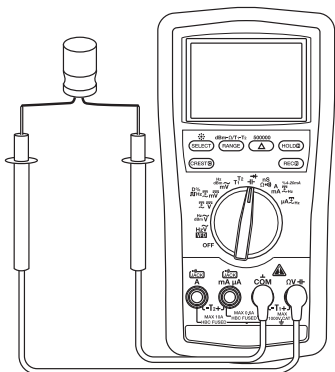
Mesure de résistance



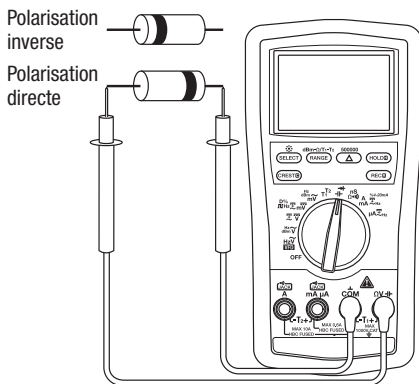
Contrôle de continuité



Mesure de capacité



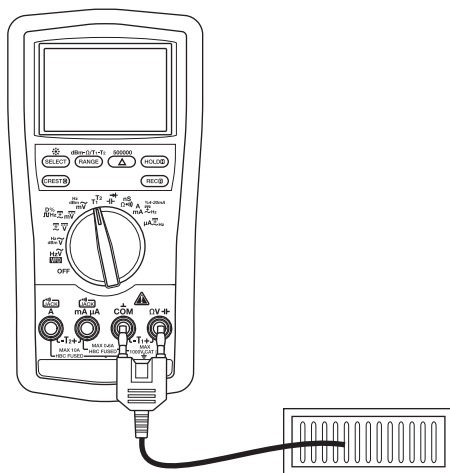
Mesure de diode



Remarque : Pour les condensateurs polarisés, raccorder le fil rouge à la borne positive et le fil noir à la borne négative du condensateur.

Mesures types

Température



Utilisation du logiciel en option

Le DM-860A est compatible avec le DMSC-9U de Greenlee, un système de câble et logiciel d'interface informatique à isolation optique. Il permet de transférer les mesures vers un micro-ordinateur utilisant le système d'exploitation Microsoft® Windows®.

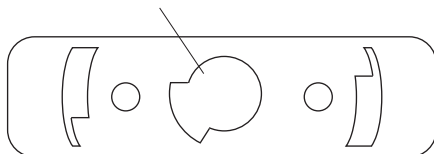
Installation du logiciel

1. Introduire le CD dans le lecteur CDROM de l'ordinateur.
2. Le programme d'installation devrait démarrer automatiquement. S'il ne démarre pas, double-cliquer sur l'icône du CD dans « Poste de travail ».
3. Le menu du programme d'installation s'affiche. Cliquer sur « Software Installation ».
4. Entrer le numéro de référence du multimètre (par exemple, « DM-860A ») dans la boîte de dialogue.
5. Répondre aux boîtes de dialogue suivantes pour définir les préférences de l'utilisateur.

Raccordement du câble d'interface USB optique

1. Aligner la clavette du connecteur avec la rainure sur le multimètre.
2. Tourner le connecteur dans le sens des aiguilles d'une montre pour l'enclencher.
3. Raccorder le câble à un port USB de l'ordinateur.

Rainure de clavette au dos du multimètre



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 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73,4\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$), 0 % à 75 % d'humidité relative. Ces caractéristiques concernent le mode à 50 000 points.

Mesures de valeur efficace vraie (True RMS) : Sauf indication contraire, les précisions de tension et d'intensité spécifiées s'appliquent de 5 % à 100 % du calibre. 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 < 2,1 : 1 à pleine échelle
- Facteur de crête < 4,2 : 1 à mi-échelle

Intensité AC, DCAC et AC + DCAC

| Calibre | Précision cour. cont. et de 50 Hz à 60 Hz | Précision de 40 Hz à 1 kHz | Précision de 1 kHz à 20 kHz | Précision de 20 kHz à 100 kHz |
|----------------------|---|--|--|--|
| 500,00 μA | $\pm (0,5\% + 0,5\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (0,7\% + 0,5\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (2,0\% + 0,5\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (5,0\% + 0,5\text{ }\mu\text{A})$ |
| 5000,0 μA | $\pm (0,5\% + 5,0\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (0,7\% + 5,0\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (2,0\% + 5,0\text{ }\mu\text{A})$ | $\pm (5,0\% + 5,0\text{ }\mu\text{A})$ |
| 50,000 mA | $\pm (0,5\% + 0,05\text{ mA})$ | $\pm (0,7\% + 0,05\text{ mA})$ | $\pm (2,0\% + 0,05\text{ mA})$ | $\pm (5,0\% + 0,05\text{ mA})$ |
| 500,00 mA | $\pm (0,5\% + 0,5\text{ mA})$ | $\pm (0,7\% + 0,5\text{ mA})$ | $\pm (2,0\% + 0,5\text{ mA})$ | $\pm (5,0\% + 0,5\text{ mA})$ |
| 5,0000 A | $\pm (0,5\% + 0,005\text{ A})$ | $\pm (0,7\% + 0,005\text{ A})$ | Non spécifié | Non spécifié |
| 10,000 A* | $\pm (0,5\% + 0,05\text{ A})$ | $\pm (0,7\% + 0,05\text{ A})$ | Non spécifié | Non spécifié |

*10 A continus ; 20 A maximum (coeff. d'utilisation : 30 s activé, 5 min désactivé).

| Calibre | Tensions absorbées (toutes plages de fréquence) |
|----------------------|---|
| 500,00 μA | 0,15 mV/ μA |
| 5000,0 μA | |
| 50,000 mA | 3,3 mV/mA |
| 500,00 mA | |
| 5,0000 A | 45 mV/A |
| 10,000 A | |

Intensité continue

| Calibre | Précision | Tensions absorbées |
|----------------------|---|------------------------|
| 500,00 μA | $\pm (0,15\% + 0,2\text{ }\mu\text{A})$ | 0,15 mV/ μA |
| 5000,0 μA | $\pm (0,1\% + 2,0\text{ }\mu\text{A})$ | |
| 50,000 mA | $\pm (0,15\% + 0,02\text{ mA})$ | 3,3 mV/mA |
| 500,00 mA | $\pm (0,15\% + 0,3\text{ mA})$ | |
| 5,0000 A | $\pm (0,5\% + 0,002\text{ A})$ | 45 mV/A |
| 10,000 A* | $\pm (0,5\% + 0,02\text{ A})$ | |

*10 A continus ; 20 A maximum (coeff. d'utilisation : 30 s activé, 5 min désactivé).

Précision (suite)

Tension DC^{AC} et AC + DC^{AC}

| Calibre | Précision* de 20 Hz à 45 Hz | Précision* cour. cont. et de 45 Hz à 1 kHz | Précision* de 1 kHz à 20 kHz | Précision* de 20 kHz à 40 kHz |
|-----------|-----------------------------|--|------------------------------|-------------------------------|
| 500,00 mV | ± (1,5% + 0,4 mV) | ± (0,5% + 0,4 mV) | ± (1,0% + 0,4 mV) | ± (3,5% + 0,4 mV)** |
| 5,0000 V | ± (1,5% + 0,004 V) | ± (0,5% + 0,008 V) | ± (1,2% + 0,004 V) | ± (4,0% + 0,004 V)** |
| 50,000 V | ± (1,5% + 0,04 V) | ± (0,5% + 0,08 V) | ± (1,2% + 0,04 V) | ± (4,0% + 0,04 V)** |
| 500,00 V | Non spécifié | ± (0,5% + 0,8 V) | Non spécifié | Non spécifié |
| 1000,0 V | Non spécifié | ± (0,5% + 8 V) | Non spécifié | Non spécifié |

*De 5 % à 10 % du calibre : Pourcentage de précision de mesure + 80 chiffres.

** De 5 % à 10 % du calibre : Pourcentage de précision de mesure + 180 chiffres.

De 10 % à 15 % du calibre : Pourcentage de précision de mesure + 100 chiffres.

Mesure résiduelle moins de 50 chiffres avec fils d'essai en court circuit

Remarque : « Chiffres » fait référence au chiffre le moins significatif (le chiffre le plus à droite du nombre).

Tension VFD AC

| Calibre | Précision* de 5 Hz à 20 Hz | Précision* de 20 Hz à 200 Hz | Précision* de 200 Hz à 440 Hz |
|----------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 5,0000 V | ± (3% + 0,008 V) | ± (2% + 0,005 V) | ± (6% + 0,008 V)** |
| 50,000 V | ± (3% + 0,08 V) | ± (2% + 0,05 V) | ± (6% + 0,08 V)** |
| 500,00 V | ± (3% + 0,8 V) | ± (2% + 0,5 V) | ± (6% + 0,8 V)** |
| 1000,0 V | ± (3% + 8 V) | ± (2% + 5 V) | ± (6% + 8 V)** |

*Non spécifiée pour une fréquence fondamentale supérieure à 440 Hz.

**La précision diminue linéairement de ± (2,0 % + 50 chiffres) à 200 Hz à ± (6 % + 80 chiffres) à 440 Hz.

Précision (suite)

Tension AC

| Calibre | Précision* de 20 Hz à 45 Hz | Précision* de 45 Hz à 65 Hz | Précision* de 65 Hz à 10 kHz |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| 500,00 mV | $\pm (1,2\% + 0,4 \text{ mV})$ | $\pm (0,3\% + 0,2 \text{ mV})$ | $\pm (0,4\% + 0,25 \text{ mV})$ |
| 5,0000 V | $\pm (1,2\% + 0,004 \text{ V})$ | $\pm (0,3\% + 0,003 \text{ V})$ | $\pm (0,3\% + 0,004 \text{ V})$ |
| 50,000 V | $\pm (1,2\% + 0,04 \text{ V})$ | $\pm (0,3\% + 0,03 \text{ V})$ | $\pm (0,3\% + 0,04 \text{ V})$ |
| 500,00 V | Non spécifié | $\pm (0,5\% + 0,3 \text{ V})$ | $\pm (0,5\% + 0,4 \text{ V})$ |
| 1000,0 V | Non spécifié | $\pm (0,5\% + 3 \text{ V})$ | $\pm (0,8\% + 4 \text{ V})$ (65 Hz à 1 kHz) |

| Calibre | Précision* de 10 kHz à 20 kHz | Précision* de 20 kHz à 100 kHz |
|-----------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 500,00 mV | $\pm (0,5\% + 0,3 \text{ mV})$ | $\pm (2,5\% + 0,4 \text{ mV})^{**}$ |
| 5,0000 V | $\pm (0,7\% + 0,004 \text{ V})$ | $\pm (3,5\% + 0,004 \text{ V})^{**}$ |
| 50,000 V | $\pm (0,7\% + 0,04 \text{ V})$ | $\pm (3,5\% + 0,04 \text{ V})^{**}$ |
| 500,00 V | $\pm (0,7\% + 0,4 \text{ V})$ | Non spécifié |
| 1000,0 V | Non spécifié | Non spécifié |

*De 5 % à 10 % du calibre : Pourcentage de précision de mesure + 80 chiffres.

** De 5 % à 10 % du calibre : Pourcentage de précision de mesure + 180 chiffres.

Mesure résiduelle moins de 50 chiffres avec fils d'essai en court circuit

Remarque : « Chiffres » fait référence au chiffre le moins significatif (le chiffre le plus à droite du nombre).

Tension DC

| Calibre | Précision | Impédance d'entrée |
|-----------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 500,00 mV | $\pm (0,02\% + 0,02 \text{ mV})$ | 10 M Ω , 80 pF nominal |
| 5,0000 V | $\pm (0,02\% + 0,0002 \text{ V})$ | 10 M Ω , 60 pF nominal |
| 50,000 V | $\pm (0,03\% + 0,002 \text{ V})$ | |
| 500,00 V | $\pm (0,04\% + 0,02 \text{ V})$ | |
| 1000,0 V | $\pm (0,15\% + 0,2 \text{ V})$ | |

Précision (suite)

Résistance et conductance

| Calibre | Précision | Tension circuit ouvert type |
|-------------------|---|-----------------------------|
| 500,00 Ω | $\pm (0,07\% + 0,10 \Omega)$ | 3,0 VDC |
| 5,0000 k Ω | $\pm (0,07\% + 0,0002 \text{ k}\Omega)$ | 1,3 VDC |
| 50,000 k Ω | $\pm (0,1\% + 0,002 \text{ k}\Omega)$ | |
| 500,00 k Ω | $\pm (0,1\% + 0,02 \text{ k}\Omega)$ | |
| 5,0000 M Ω | $\pm (0,3\% + 0,0006 \text{ M}\Omega)$ | |
| 50,000 M Ω | $\pm (2,0\% + 0,006 \text{ M}\Omega)$ | |
| 99,99 nS | $\pm (0,8\% + 0,10 \text{ nS})^*$ | |

* $\pm (2,0\% + 0,40 \text{ nS})$ en dessous de 9,99 nS.

Capacité

| Calibre | Précision* |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 50,00 nF | $\pm (0,8\% + 0,03 \text{ nF})$ |
| 500,0 nF | $\pm (0,8\% + 0,3 \text{ nF})$ |
| 5,000 μF | $\pm (1,5\% + 0,003 \mu\text{F})$ |
| 50,00 μF | $\pm (2,5\% + 0,03 \mu\text{F})$ |
| 500,0 μF^{**} | $\pm (3,5\% + 0,5 \mu\text{F})$ |
| 5,000 mF** | $\pm (5,0\% + 0,005 \text{ mF})$ |
| 25,00 mF** | $\pm (6,5\% + 0,05 \text{ mF})$ |

*Précisions valables pour les condensateurs à couches (absorption diélectrique négligeable).

** En mode de sélection manuelle du calibre, la précision des calibres 500,0 μF , 5,000 mF et 25,00 mF n'est pas spécifiée en dessous de 45,0 μF , 0,450 mF et 4,50 mF respectivement.

Double température T1, T2, T1-T2

| Plage | Précision* |
|--------------------|--------------------------------|
| -50 °C à 1000,0 °C | $\pm (0,3\% + 1,5 \text{ °C})$ |
| -58 °F à 1832,0 °F | $\pm (0,3\% + 3,0 \text{ °F})$ |

*Précision et plage du thermocouple non inclus.

Précision (suite)

Fréquence — Niveau de ligne

Plage : 5,000 Hz à 200,00 kHz

Précision : \pm (0,02 % + 4 chiffres)

| Calibre fonction AC | Sensibilité (eff. sinusoïdal) | Plage |
|---------------------|-------------------------------|-----------------|
| 500 mV | 100 mV | 10 Hz à 200 kHz |
| 5 V | 0,5 V | |
| 50 V | 5 V | |
| 500 V | 50 V | 10 Hz à 100 kHz |
| 1000 V | 500 V | 10 Hz à 10 kHz |
| VFD 5 V | 0,5 V à 2 V* | 10 Hz à 440 Hz |
| VFD 50 V | 5 V à 20 V* | |
| VFD 500 V | 50 V à 200 V* | |

| Calibre fonction AC | Sensibilité (eff. sinusoïdal) | Plage |
|---------------------|-------------------------------|----------------|
| 500 μ A | 50 μ A | 10 Hz à 10 kHz |
| 5000 μ A | 500 μ A | |
| 50 mA | 5 mA | |
| 500 mA | 50 mA | |
| 5 A | 1 A | 10 Hz à 3 kHz |
| 10 A | 10 A | |

*La sensibilité VFD décroît linéairement de 10 % du calibre à 200 Hz à 40 % du calibre à 440 Hz.

Fréquence — Niveau logique

Plage : 5,000 Hz à 2,0000 MHz

Précision : \pm (0,002 % + 4 chiffres)

Sensibilité : Signal carré 2,5 Vp

Coefficient d'utilisation (%)

Plage : 0,1 % à 99,99 %

Précision : \pm (3 chiffres/kHz + 2 chiffres)

Fréquence d'entrée : 5 Hz à 500 kHz, famille de circuits logiques de 5 V

Contrôle de diode

Calibre de mesure : 2,0000 V

Intensité de contrôle (type) : 0,4 mA

Tension en circuit ouvert : < 3,0 VDC

Précision : \pm (1 % + 0,0001 V)

Continuité

Seuil de tonalité : Entre 20 Ω et 200 Ω

Temps de réponse : < 100 μ s

dBm

La plage et la fréquence dépendent de la fonction de tension AC utilisée et de l'impédance de référence sélectionnée.

Impédance de référence sélectionnable : 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200 Ω

Saisie de crête (tension et intensité) pour crêtes de durée > 0,8 ms

Précision : Précision indiquée + 100 chiffres

Résolution 5000 chiffres

Caractéristiques techniques

Affichage : cristaux liquides (LCD)

Mode normal : 50 000 points

Mode haute résolution : 500 000 points

Fréquence : 99 999 points

Graphique à barres 41 segments

Polarité : automatique

Impédance d'entrée : 10 M Ω , 60 pF nominal (80 pF pour les calibres de 500 mV).

Fréquence d'échantillonnage :

Mode 50 000 points : 5 par seconde (nominal)

Mode 500 000 points : 1,25 par seconde (nominal)

Graphique à barres : 60 par seconde

Coefficient de température : nominal 0,15 x (précision) par °C en dessous de 18 °C de 0 °C à 18 °C (32 °F à 64 °F) ou au-dessus de 28 °C de 28 °C à 40 °C (82 °F à 104 °F) ou autrement indiqué

Mise hors tension automatique intelligente : au bout de 17 minutes d'inactivité

Indicateur de décharge des piles : en dessous de 7 V environ

Élimination du bruit* :

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

Taux d'élimination du mode commun > 90 dB de 0 Hz à 60 Hz lors de la mesure de tension alternative

Taux d'élimination du mode normal > 120 dB à 50 Hz et 60 Hz lors de la mesure de tension continue

Conditions d'utilisation :

0 °C à 31 °C (32 °F à 88 °F), 0 % à 80 % d'humidité relative

31 °C à 45 °C (88 °F à 113 °F), l'humidité relative décroît linéairement de 80 % à 50 % (sans condensation)

Altitude : 2 000 m 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 : pile 9 V (NEDA 1604, JIS 006P ou IEC 6F)

C.E.M. : conforme à EN61326-1:2006

Dans un champ RF de 3 V/m :

Fonction de capacité non spécifiée

Autres fonctions : précision totale = précision indiquée + 1000 chiffres

Performances au-dessus de 3 V/m non spécifiées

* L'élimination du bruit est la capacité de rejeter des signaux indésirables, ou bruit.

- Les tensions de mode normal sont des signaux alternatifs pouvant fausser des mesures en courant continu. Le TRMN (taux de réjection en mode normal) est une mesure de la capacité à filtrer ces signaux.
- Les tensions de mode commun sont des signaux présents aux bornes d'entrée COM et +, par rapport à la terre, pouvant provoquer des sautes ou un décalage de l'affichage des mesures de tension. Le TRMC (taux de réjection en mode commun) est une mesure de la capacité à filtrer ces signaux.

Caractéristiques techniques (suite)

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/CC.

Protection contre les surcharges :

V : 1 100 V CC/CA rms

A : Fusible F, 11 A/1 000 V, valeur d'interruption nominale 20 kA, 13/32 po x 1,5 po

µA et mA : Fusible F, 0,44 A/1 000 V, valeur d'interruption nominale 10 kA, 13/32 po x 1-3/8 po.

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

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

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

Greenlee Tools, Inc. est certifiée selon ISO 9001:2008 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.

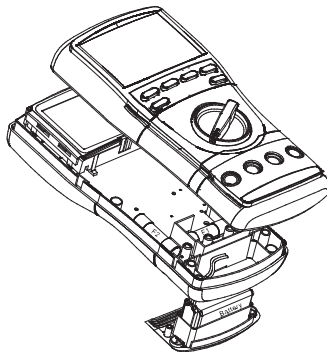
L'inobservation de cette consigne pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

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.

Lifetime Limited Warranty

Greenlee Tools, Inc. warrants to the original purchaser of these goods for use that these products will be free from defects in workmanship and material for their useful life, excepting normal wear and abuse. This warranty is subject to the same terms and conditions contained in Greenlee Tools, Inc.'s standard one-year limited warranty.

For all Test Instrument repairs, contact Customer Service at 800-435-0786 and request a Return Authorization.

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

Note: Prior to returning any test instrument, please check replaceable batteries or make sure the battery is at full charge.

Garantía limitada válida durante la vida útil del producto

Greenlee Tools, 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 Greenlee Tools, Inc.

Para reparaciones de todo instrumento de verificación, comuníquese con el Departamento de Servicio al Cliente al 800-435-0786 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.

Garantie à vie limitée

La société Greenlee Tools, 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 Greenlee Tools, Inc.

Pour toutes les réparations d'instruments de mesure, appeler le service après vente au 800 435-0786 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.



www.greenlee.com

4455 Boeing Drive • Rockford, IL 61109-2988 • USA • 815-397-7070
An ISO 9001 Company • ©2019 Greenlee Tools, Inc.

USA

Tel: 800-435-0786
Fax: 800-451-2632

Canada

Tel: 800-435-0786
Fax: 800-524-2853

International

Tel: +1-815-397-7070
Fax: +1-815-397-9247