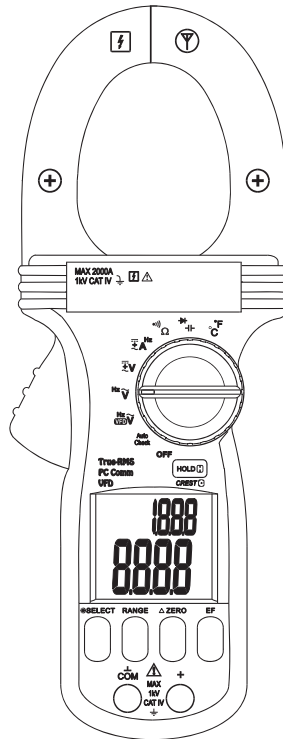


INSTRUCTION MANUAL
MANUAL DE INSTRUCCIONES
MANUEL D'INSTRUCTIONS
BEDIENUNGSANLEITUNG



Español..... 19
Français 35
Deutsch 51

CMI-2000

Clamp Meter
Medidor con pinza
Contrôleur à pince
Zangenmessgerät



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.

Vor Bedienung oder Wartung dieses Messgerätes bitte alle Anweisungen und Sicherheitsinformationen in diesem Handbuch genau **durchlesen** und **beachten**.



Description

The Greenlee CMI-2000 Clamp Meter is a hand-held testing device with the following measurement capabilities: AC and DC voltage, AC + DC voltage, AC and DC current, AC + DC current, frequency, non-contact electric field (EF) detection, resistance, capacitance, and temperature. It also checks diodes and verifies continuity. This clamp meter is designed to be placed on or removed from insulated or uninsulated conductors. An optional optically isolated computer interface with software facilitates the recording of readings from the meter to a computer.

Other capabilities include:

- AutoCheck™ mode can automatically detect whether an input signal is a resistance, AC voltage, or DC voltage. This mode also eliminates “ghost” voltage readings by having an initially low input impedance upon connecting to the signal, thereby dissipating any induced voltages.
- Variable Frequency Device (VFD) signal voltage monitoring
- Hold Mode to capture the present LCD value
- Crest Mode to capture transients a minimum of 5 ms in duration
- Zero Mode
- Auto Power Off
- Automatic and manual ranging
- Backlit dual-display LCD

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 CMI-2000 Clamp Meter.

Keep this manual available to all personnel.



Do not discard this product or throw away!

All specifications are nominal and may change as design improvements occur. Greenlee Textron 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 Textron Innovations Inc.

AutoCheck is a trademark of BTC.

Microsoft and Windows are registered trademarks of Microsoft Corporation.

KEEP THIS MANUAL

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.

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.
- Clamp meter, test leads or any other clamp accessory, when used to make a measurement, create a System. The System is rated for CAT IV 1000 V when using the test leads or accessories provided with the meter. The System CAT and voltage rating is limited by the lowest rated component in the System when using test leads or accessories not provided with the meter.
- 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.
- Keep hands and fingers below the barriers on the test leads and the clamp meter body.

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

Important Safety Information

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:

- 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 incorrect measurements or damage to the unit.
- 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.
- Do not clamp the jaw around a conductor carrying a frequency greater than 400 Hz. The magnetic circuitry may reach a hazardous temperature if this frequency is exceeded.

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

CAUTION

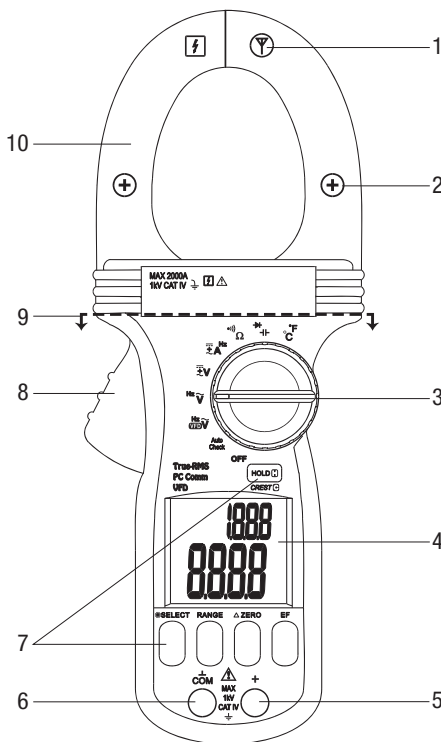
Electric shock hazard:

- 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. Antenna for non-contact EF detection
2. Jaw center indicator for best current accuracy; polarity indicator for DC amps
3. Selects a function or turns power off
4. LCD
5. Positive input terminal
6. Negative, common, or ground input terminal
7. Refer to explanation under "Using the Features."
8. Jaw lever
9. Keep hand or fingers below the dashed line during operation.
10. Jaw

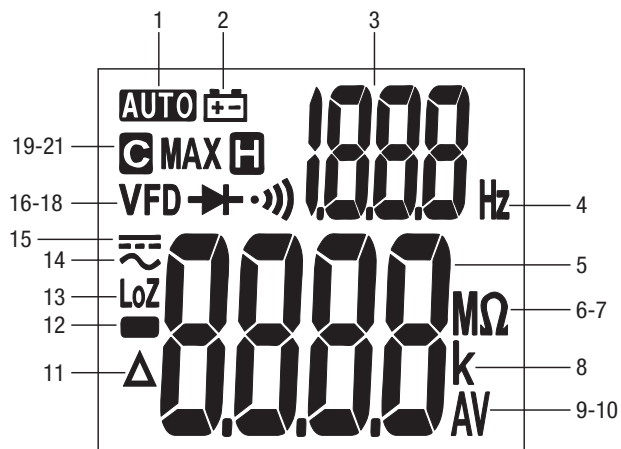


Symbols on the Unit

- Warning—Read the instruction manual
- Warning—Risk of electric shock
- Earth ground
- Double insulation
- AC (alternating current)
- DC (direct current)
- Application around or removal from hazardous live conductors is permitted.

Display Icons

1. **AUTO** Automatic ranging is enabled.
2.  Low battery
3. **1.8.8.8** Dual display
4. **Hz** Hertz (frequency in cycles per second)
5. **8.8.8.8** Numeric display
6. **M** Mega (10^6)
7. **Ω** Ohm
8. **k** Kilo (10^3)
9. **A** Ampere
10. **V** Volt
11. **Δ** Relative zero function is enabled.
12. **-** Polarity indicator
13. **LoZ** Low impedance
14. **$\sim$** AC measurement is selected.
15. **==** DC measurement is selected.
16. **VFD** AC measurement with filter for accuracy on variable frequency drives
17.  Diode
18.  Continuity
19. **C** Crest mode is enabled.
20. **MAX** Maximum value being displayed
21. **H** Hold function is selected.



Using the Features

- **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.
-  **Backlight:** Press the **SELECT** button for 1 second to toggle the LCD backlight. The backlight automatically turns off after 32 seconds to extend battery life.
- **RANGE:** The meter has both a manual and auto ranging feature. Press the **RANGE** button momentarily and release to select manual ranging. The **AUTO** icon is no longer present on the LCD. Press the button again to step through the ranges. Press and hold the **RANGE** button for a minimum of 1 second and release to resume auto ranging. Manual ranging feature is not available in Hz and **Hz** modes.
- **Δ ZERO:** Press momentarily to toggle between zero and normal mode. In zero mode the value on the LCD when the button is pressed becomes the offset. As the input value changes, the offset is subtracted from the actual value. This modified value is shown on the LCD.
- **EF:** Set the meter to any current or voltage function, including AutoCheck™. Press and hold until the meter displays “EF” to detect the electric field that surrounds current-carrying conductors. Signal strength is displayed as a series of dashes on the display.
 - Use the tester’s built-in antenna for tracing live circuits or locating a break in a wire.
 - For more precision, such as distinguishing between current-carrying and ground wires, connect a test lead to the + input terminal and use it as a probe for direct contact verification of a signal.
- **H HOLD:** Press momentarily to hold the present value on the display. Press again to exit this mode.
- **C CREST:** Press the **CREST** button for a minimum of 1 second to activate Crest Max Mode. LCD will indicate **C MAX** when mode is active. This mode will capture current or voltage peaks in duration of as small as 5 ms. Momentarily press and release the **CREST** button to toggle between **C MAX** and **C MAX + HOLD**. Press the **CREST** button for a minimum of 1 second and release to exit Crest Max Mode. Auto ranging and APO are disabled automatically in this mode.
- **Auto Power Off (APO):** Turns the meter off automatically to extend battery life after approximately 34 minutes of no rotary switch or pushbutton operations. To wake up the meter from APO, press the **SELECT** button momentarily and release or turn the rotary switch **OFF** and then back on. Always turn the rotary switch to the **OFF** position when the meter is not in use.
- **Disable APO:** Press and hold the **SELECT** button while turning the meter on. Turn the rotary switch **OFF** and then back on to resume normal functionality.
- **Disable Beeper:** Press the **RANGE** button while turning the meter on to temporarily disable the beeper feature. Turn the rotary switch **OFF** and then back on to resume.
- **AutoCheck™:** Single switch position that is able to differentiate between ACV, DCV, and Resistance. Input voltages greater than the threshold of 1.5 V and up to the limit of 1000 V will be displayed by the meter with the appropriate units, ACV or DCV. Units are determined by what component of the input signal has a larger peak magnitude.
 - Do not use AutoCheck™ mode on circuits that could be damaged by such low input impedances. Instead use either ACV or DCV mode, whichever is applicable.
 - When making an expected resistance measurement, if the meter displays a voltage reading, this should alert the user that the circuit under test is energized.
 - When there is no voltage on the meter’s input but the presence of a resistance below 10 MΩ, the meter will display the resistance value. If the resistance is within the audible range specified for the continuity function, the meter will sound continuously.
- **LoZ:** When in AutoCheck™ mode, the meter has a low initial impedance of approximately 2.5 kΩ and 600 pF. The impedance increases abruptly if a high AC or DC voltage is sensed on the meter’s input. This low input impedance dissipates “ghost” voltages from the line.

The following table shows the nominal input impedance versus actual voltage.

Actual Voltage (AC or DC)	Impedance
> 1.5 V or < -1.5 V	2.5 kΩ
100 V	10 kΩ
300 V	60 kΩ
600 V	200 kΩ
1000 V	420 kΩ

Using the Features (cont'd)

- **Range and Function Lock:** When a measurement is being displayed by the meter, press the **RANGE** or **SELECT** button momentarily to lock the range or function, respectively. If the **RANGE** button is pressed, the **AUTO** icon is no longer present on the LCD. To exit the range lock feature, press and hold the **RANGE** button for 1 second. The **AUTO** icon will be present on the LCD when the button is no longer pressed. Press the **SELECT** button momentarily to toggle between the different AutoCheck™ functions. To exit this feature, press the **SELECT** button until “LoZAuto” is present on the LCD.
- **Meter-to-Computer Interface (optional):** This allows the user the ability to connect the meter to a computer for data capture and real-time monitoring of the meter's output. The connection is made via RS-232 or USB. Press and hold the **HOLD** button while turning the rotary switch to the ON position to activate the logging function.

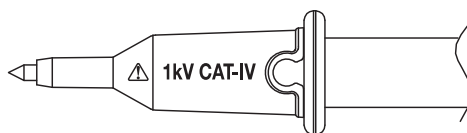
Using the Test Leads

WARNING

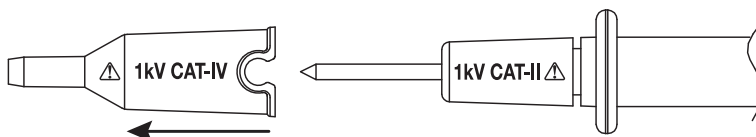
Electric shock hazard:

The test leads supplied with this product comply with safety standards that limit the exposed length of the probe tip to 4 mm for measurement categories III and IV. These test leads include a cap that must be in place when used in measurement category III or IV applications.

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



Cap must be in place for measurement category III or IV applications.



Cap can be removed for measurement category I or II applications.

AC Measurement

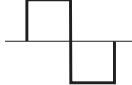
AC measurements are usually displayed as RMS (root mean square) values. The RMS value is equal to the value of a DC waveform, which would deliver the same power if it replaced the time-varying waveform. Two AC measurement methods are average-responding RMS calibrated and true RMS-reading.

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 CMI-2000 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 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 meter cannot accurately measure the AC value with frequency spectrums outside its bandwidth. 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
	Electric shock hazard: Contact with live circuits could result in severe injury or death.

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 batteries.
4. Take the reading from the circuit or component to be tested.

Settings Table

If the correct function is not present for the chosen switch position, 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 value ...	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 ...
AutoCheck™	AutoCheck	LoZ Auto or ~ LoZ, V or --- LoZ, V or MΩ	+	COM
Voltage (AC) and Frequency	Hz 	V, ~, Hz	+	COM
Voltage (AC VFD) and Frequency	 Hz 	VFD, ~, Hz	+	COM
Voltage (AC + DC) and Frequency	 V	V,  , Hz	+	COM
Voltage (DC)	 V	V ---	+	COM
Current (AC) and Frequency	 Hz A	A, ~, Hz	N/A	N/A
Current (AC + DC) and Frequency	 Hz A	A,  , Hz	N/A	N/A
Current (DC)	 Hz A	A ---	N/A	N/A
Continuity		 Ω	+	COM
Resistance	Ω	MΩ	+	COM
Diode		V 	+	COM
Frequency	Hz	Hz	+	COM
Capacitance**		nF	+	COM
Temperature	°C°F	C or F	***	

* Use the top side of the stationary jaw, or for more precise measurements use a probe in the + terminal.

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

*** Thermocouple + connects to +, thermocouple – connects to COM.

Typical Measurements and Accuracy

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

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

Frequency must be within the specified bandwidth for non-sinusoidal waveforms. Crest factors, unless otherwise specified, are as follows:

- Crest factor $< 2.5:1$ at full scale
- Crest factor $< 5.0:1$ at half scale

Frequency

Function	Sensitivity (Sine RMS)*	Range
6.000 V	2.000 V	40.0 Hz ~ 1999 Hz
60.00 V	20.00 V	
600.0 V	100.0 V	
1000 V	600 V**	
200.0 A	10.0 A	20 Hz ~ 400 Hz
2000 A	100 A	
6.000 V VFD	0.6 V ~ 2.4 V†	10 Hz ~ 400 Hz
60.00 V VFD	6 V ~ 24 V†	
600.0 V VFD	60 V ~ 240 V†	

* DC bias must be less than 50% of the Sine RMS value.

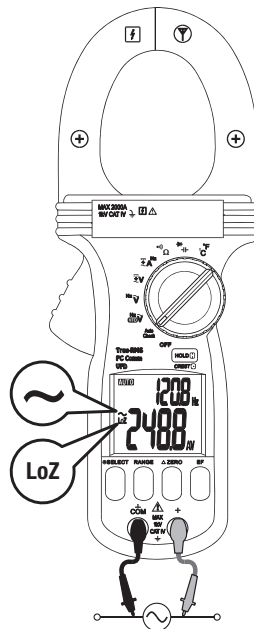
** If DC bias is present, it shall not exceed 100 V.

† Sensitivity decreases from 10% full scale at 200 Hz to 40% full scale at 400 Hz.

Accuracy of Frequency Range

Display Range	Accuracy
xxx.x	$\pm (0.1\% + 0.4\text{ Hz})$
xxxx	$\pm (0.1\% + 4\text{ Hz})$

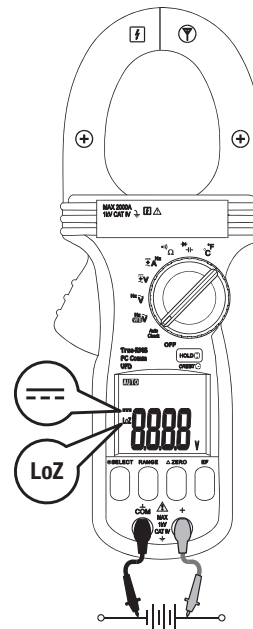
AutoCheck™ Measurements



AC Voltage AutoCheck™ Mode

Range	Accuracy at 50 Hz to 60 Hz
6.000 V	$\pm (1.5\% + 0.005\text{ V})^*$
60.00 V	$\pm (1.5\% + 0.05\text{ V})$
600.0 V	$\pm (1.5\% + 0.5\text{ V})$
1000 V	$\pm (1.5\% + 5\text{ V})$

* Input $> 1.5\text{ VAC}$.



DC Voltage AutoCheck™ Mode

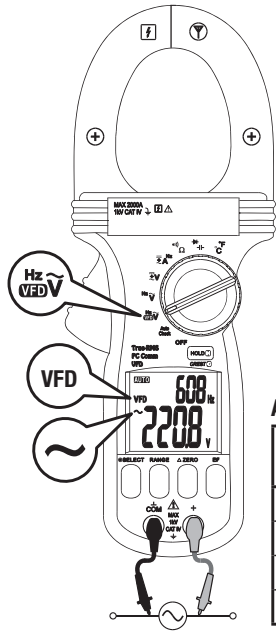
Range	Accuracy
6.000 V	$\pm (1.3\% + 0.005\text{ V})^*$
60.00 V	$\pm (1.3\% + 0.05\text{ V})$
600.0 V	$\pm (1.3\% + 0.5\text{ V})$
1000 V	$\pm (1.3\% + 5\text{ V})$

* Input $> +1.5\text{ VDC}$ or $< -1.5\text{ VDC}$.

Input Impedance: LoZ (refer to LoZ section of “Using the Features”)

Typical Measurements and Accuracy (cont'd)

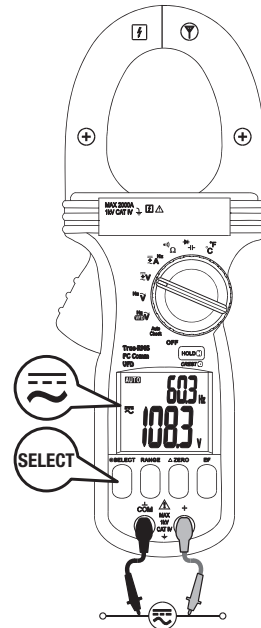
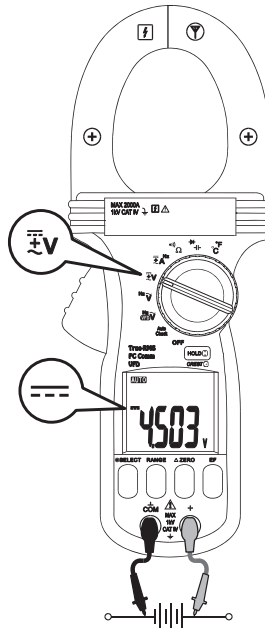
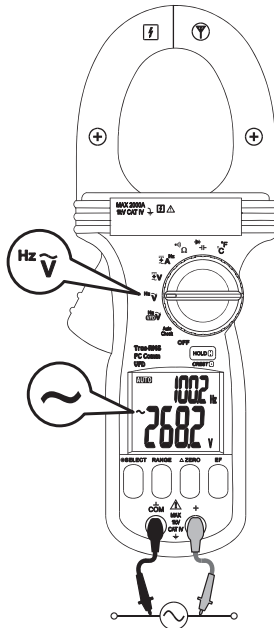
Voltage Measurement



AC Voltage VFD

Range	Accuracy at 10 Hz to 20 Hz	Accuracy at 20 Hz to 200 Hz	Accuracy at 200 Hz to 400 Hz*
6.000 V	$\pm (4.0\% + 0.080 \text{ V})$	$\pm (2.0\% + 0.060 \text{ V})$	$\pm (7.0\% + 0.080 \text{ V})$
60.00 V	$\pm (4.0\% + 0.80 \text{ V})$	$\pm (2.0\% + 0.60 \text{ V})$	$\pm (7.0\% + 0.80 \text{ V})$
600.0 V	$\pm (4.0\% + 8.0 \text{ V})$	$\pm (2.0\% + 6.0 \text{ V})$	$\pm (7.0\% + 8.0 \text{ V})$
1000 V	$\pm (4.0\% + 80 \text{ V})$	$\pm (2.0\% + 60 \text{ V})$	$\pm (7.0\% + 80 \text{ V})$

* Accuracy linearly decreases from a value of (2% + 60 digits) at 200 Hz to (7% + 80 digits) at 400 Hz.



AC Voltage

Range	Accuracy at 50 Hz to 400 Hz
6.000 V	$\pm (1.2\% + 0.005 \text{ V})$
60.00 V	$\pm (1.2\% + 0.05 \text{ V})$
600.0 V	$\pm (1.2\% + 0.5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1.2\% + 5 \text{ V})$

DC Voltage

Range	Accuracy
6.000 V	$\pm (0.5\% + 0.005 \text{ V})$
60.00 V	$\pm (0.5\% + 0.05 \text{ V})$
600.0 V	$\pm (0.5\% + 0.5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (0.5\% + 5 \text{ V})$

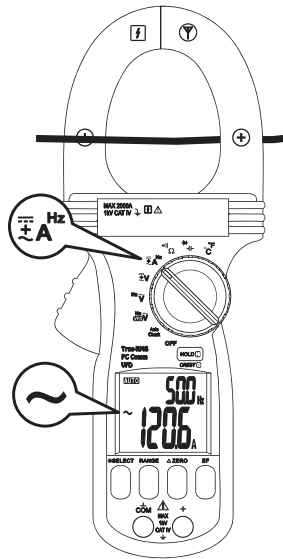
AC + DC Voltage

Range	Accuracy at DC, 50 Hz to 400 Hz
6.000 V	$\pm (1.4\% + 0.007 \text{ V})$
60.00 V	$\pm (1.4\% + 0.07 \text{ V})$
600.0 V	$\pm (1.4\% + 0.7 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1.4\% + 7 \text{ V})$

Input Impedance: 10 MΩ, 50 pF nominal

Typical Measurements and Accuracy (cont'd)

Current Measurement



AC Current

Range	Accuracy Range	Accuracy at 40 Hz to 50 Hz†	Accuracy at 50 Hz to 60 Hz†	Accuracy at 60 Hz to 400 Hz†
200.0 A	0.0 A to 200.0 A	$\pm (2.5\% + 0.5 \text{ A})$	$\pm (2.0\% + 0.5 \text{ A})$	$\pm (2.5\% + 0.5 \text{ A})$
2000 A	0 A to 500 A	$\pm (3.0\% + 5 \text{ A})$	$\pm (2.5\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3.0\% + 5 \text{ A})$
	500 A to 1000 A	$\pm (3.5\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3.0\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3.5\% + 5 \text{ A})$
	1000 A to 2000 A	unspecified	$\pm (3.0\% + 5 \text{ A})$	unspecified

DC Current

Range	Accuracy Range	Accuracy†
200.0 A	0.0 A to 200.0 A	$\pm (2.0\% + 0.5 \text{ A})$
2000 A	0 A to 500 A	$\pm (2.0\% + 5 \text{ A})$
	500 A to 2000 A	$\pm (3.0\% + 5 \text{ A})$

AC + DC Current

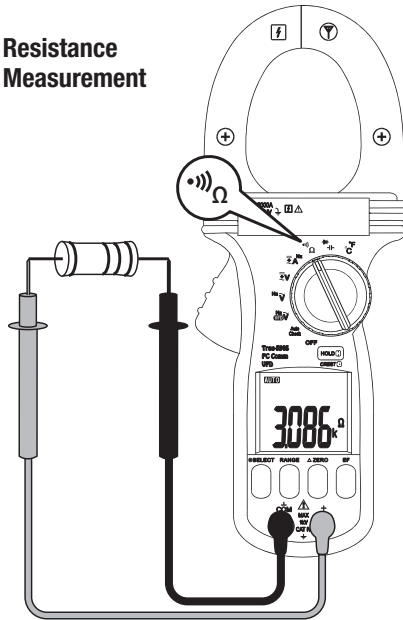
Range	Accuracy Range	Accuracy at 40 Hz to 50 Hz†	Accuracy at 50 Hz to 60 Hz†	Accuracy at 60 Hz to 400 Hz†
200.0 A	0.0 A to 200.0 A	$\pm (3.5\% + 0.8 \text{ A})$	$\pm (3.0\% + 0.8 \text{ A})$	$\pm (3.5\% + 0.8 \text{ A})$
2000 A	0 A to 1000 A	$\pm (3.5\% + 8 \text{ A})$	$\pm (3.0\% + 8 \text{ A})$	$\pm (3.5\% + 8 \text{ A})$
	1000 A to 2000 A	unspecified	$\pm (3.0\% + 5 \text{ A})$	unspecified

† Induced error for adjacent current carrying conductors is $< 0.1 \text{ A/A}$.

Note: Use Δ if there is an offset before the measurement is taken.

Typical Measurements and Accuracy (cont'd)

Resistance Measurement



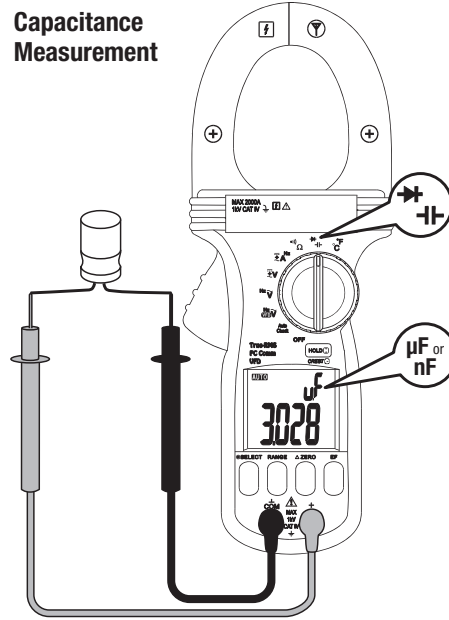
Resistance

Range	Accuracy
600.0 Ω	± (0.5% + 0.5 Ω)
6.000 kΩ	± (0.5% + 0.005 kΩ)
60.00 kΩ	± (0.5% + 0.05 kΩ)
600.0 kΩ	± (0.8% + 0.5 kΩ)
6.000 MΩ	± (1.2% + 0.005 MΩ)
40.00 MΩ*	± (2.3% + 0.05 MΩ)

* AutoCheck™ maximum range of 10.00 MΩ.

Open Circuit Voltage (typical): 0.45 VDC

Capacitance Measurement

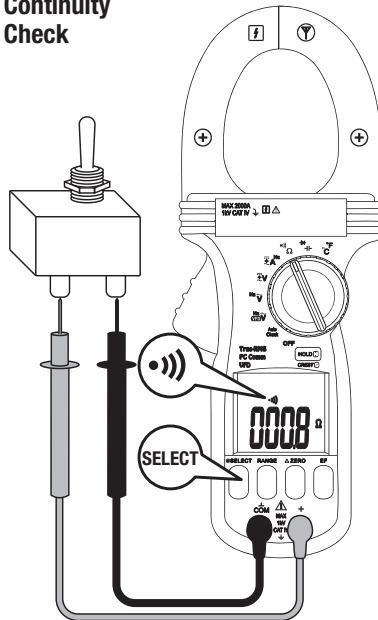


Capacitance

Range	Accuracy*
60.00 nF	± (2.0% + 0.05 nF)
600.0 nF	± (2.0% + 0.5 nF)
6.000 μF	± (2.0% + 0.005 μF)
60.00 μF	± (3.5% + 0.05 μF)
600.0 μF	± (3.5% + 0.5 μF)
2000 μF	± (4.0% + 5 μF)

* For film capacitors (capacitors with negligible dielectric absorption).

Continuity Check

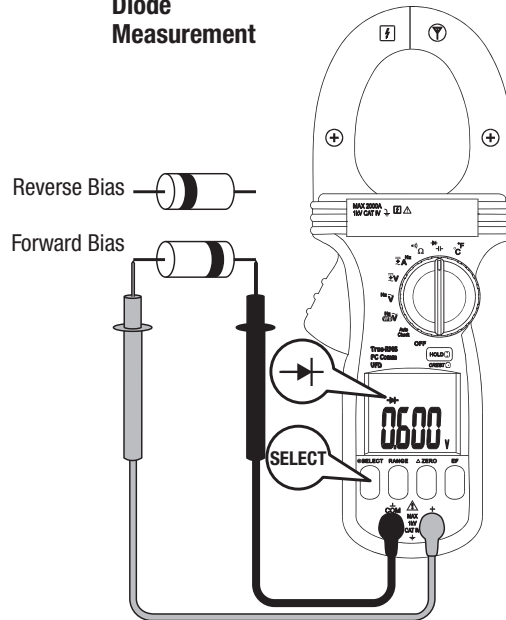


Continuity

Tone Threshold: Between 10 Ω and 200 Ω

Response Time: Approximately 32 ms

Diode Measurement



Diode Test

Measuring Range: 1.000 V

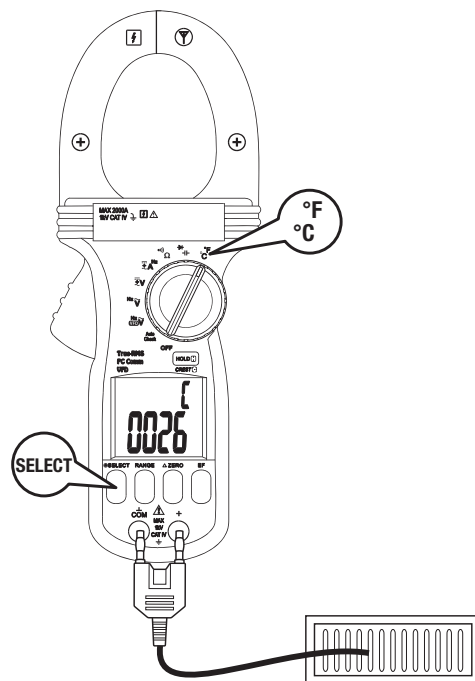
Accuracy: ± (1.0% + 0.003 V)

Test Current (typical): 0.56 mA

Open Circuit Voltage (typical): < 1.8 VDC

Typical Measurements and Accuracy (cont'd)

Temperature

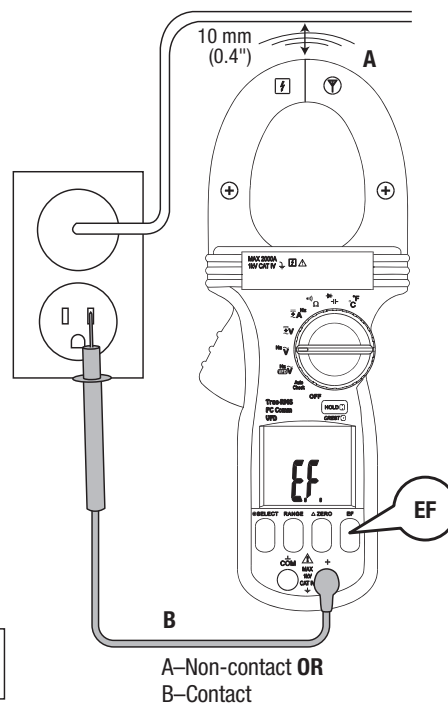


Temperature

Range	Accuracy*
-50 °C ~ 1000 °C	$\pm (0.3\% + 4\text{ }^{\circ}\text{C})$
-58 °F ~ 1832 °F	$\pm (0.3\% + 6\text{ }^{\circ}\text{F})$

* Thermocouples supplied with meter meet standard JIS C 1602-1981.

Electric Field



Non-contact EF Detection

Typical Voltage	Range at 50 Hz to 60 Hz	LCD Indication
89 V	12 V ~ 165 V	-
177 V	81 V ~ 272 V	---
589 V	178 V ~ 1000 V	----

Using the Optional Software

The CMI-2000 is compatible with the Greenlee CMSC-1U. This device is an optically isolated computer interface, with RS-232 to USB adaptor with applicable cables, customized battery door that replaces standard battery door and Graphical User Interface (GUI) installation CD. It allows measurements to be logged to a PC using 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, CMI-2000, in the dialog box.
5. Complete the remaining dialog boxes according to user preferences.
6. The readme file that is part of the install provides an explanation of the operation of the GUI.

Specifications

Display: LCD, 3-5/6 digits 6000 counts and 3-1/2 digits 1999 counts for Hz

Polarity: Automatic

Update Rate: 5 per second nominal

Operating Conditions:

0 °C to 31 °C (32 °F to 88 °F), 0% to 80% relative humidity

31 °C to 40 °C (88 °F to 104 °F), relative humidity decreasing linearly from 80% to 50%

Pollution degree: 2

Indoor use only

Altitude: Operating below 2000 m (6500 ft)

Storage Temperature: -20 °C to 60 °C, < 80% relative humidity, with batteries removed

Temperature Coefficient:

Nominal: 0.15 x (Accuracy) per °C below 18 °C from 0 °C to 18 °C (32 °F to 88 °F) and above 28 °C from 28 °C to 40 °C (88 °F to 104 °F) or otherwise specified

Capacitance Mode: 0.25 x (Accuracy) per °C below 18 °C from 0 °C to 18 °C (32 °F to 88 °F) and above 28 °C from 28 °C to 40 °C (88 °F to 104 °F)

Sensing: True RMS

E.M.C.:

Meets EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)

In an RF field of 3V/m:

Capacitance function is not specified

Other Function Ranges: Total Accuracy = Specified Accuracy + 200 digits

Performance above 3 V/m is not specified

Safety: Double insulation per UL/IEC/EN61010-1 Ed. 2 & 3, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 Ed. 2 & 3, IEC/EN61010-2-032 Ed. 2 and IEC/EN61010-031 Ed. 1.1 to CAT IV 1000V AC & DC

Overload Protections:

Clamp-on Jaws: 2000 A RMS continuous

"+" and COM Terminals (all other functions): 1000 VDC/VAC RMS

Transient Protection: 12.0 kV (1.2/50 µs surge)

Power Supply: Two 1.5 V AA batteries (IEC LR06)

Low Battery: Below approximately 2.4 V

Current Consumption: Typically 14 mA for current modes and 5.2 mA for all other

APO Timing: Idle for 34 minutes

APO Consumption: 10 µA typical

Dimensions: 264 mm x 97 mm x 43 mm (10.4" x 3.8" x 1.7")

Jaw opening and Conductor Diameter: 55 mm max (2.1")

Statement of Conformity

Greenlee Textron Inc. is certified in accordance with ISO 9001 (2000) 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).

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 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.

Maintenance

⚠ WARNING

Electric shock hazard:

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

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

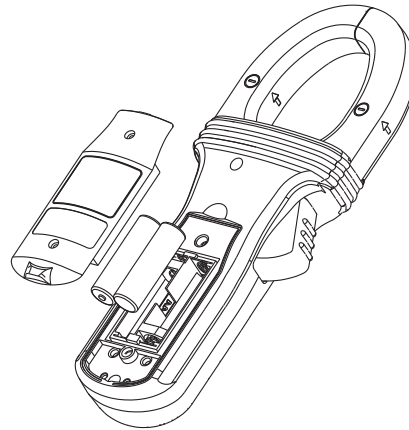
Replacing the Batteries

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 batteries, making sure to observe the polarity.

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 be used for periods longer than 60 days, remove the batteries and store them separately.





GREENLEE



Descripción

El medidor con pinza modelo CMI-2000 de Greenlee es una unidad de prueba que cabe perfectamente en la palma de la mano, capaz de efectuar los siguientes tipos de mediciones: Voltaje de CA y CC, voltaje de CA + CC, corriente de CA y CC, corriente de CA + CC, frecuencia, detección de campo eléctrico (EF) sin contacto, resistencia, capacitancia y temperatura. También sirve para verificar diodos y continuidad. Este medidor con pinza está diseñado para ser colocado en o retirado de conductores con aislamiento o sin aislamiento. Una interfaz opcional de ordenador ópticamente aislada y software facilitan la grabación de lecturas del medidor a un ordenador.

Entre otras funciones se incluyen:

- El modo AutoCheck™ puede detectar automáticamente si una señal de entrada es una resistencia voltaje de CA o voltaje de CC. Este modo elimina también las lecturas de voltaje “parásito” al tener una impedancia de entrada baja inicialmente al conectarse a la señal, disipando así cualesquier voltajes inducidos.
- Monitoreo de voltaje de la señal de dispositivos de frecuencia variable (VFD)
- Modo de Retención para capturar el valor de LCD presente
- Modo Cresta para capturar corrientes transitorias con un mínimo de hasta 5 ms de duración
- Modo Cero
- Apagado automático
- Selección de escala manual y automática
- Pantalla doble de LCD con iluminación de fondo

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 medidor con pinza modelo CMI-2000 de Greenlee.

Manténgalo siempre al alcance de todo el personal.



¡No deseche ni descarte este producto!

Todas las especificaciones son nominales y pueden cambiar conforme tengan lugar mejoras de diseño. Greenlee Textron 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 Textron Innovations Inc.

AutoCheck es una marca comercial de BTC.

Microsoft y Windows son marcas comerciales registradas de Microsoft Corporation.

CONSERVE ESTE MANUAL

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.

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.
- Los medidores con pinza, las puntas de prueba o cualquier otro accesorio de cierre, cuando se utilizan para tomar una medición, crean un sistema. El sistema tiene capacidad nominal CAT IV 1000 V cuando se utilizan los cables de prueba o los accesorios suministrados con el medidor. El sistema CAT y la capacidad nominal de voltaje están limitados por el componente con capacidad mínima en el sistema cuando se utilizan cables de prueba o accesorios no suministrados con el medidor.
- Revise minuciosamente los cables de prueba o el accesorio, antes de utilizarlos. Deberán estar limpios y secos, y su forro aislante deberá estar en buenas condiciones. No use el cable de prueba si está visible la capa de aislamiento interior de contraste.
- 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.

Importante Información sobre Seguridad

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.
- Mantenga las manos y los dedos por debajo de las barreras en los cables de prueba y en el cuerpo del medidor con pinza.

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:

- 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. Los ajustes o conexiones incorrectos pueden resultar en mediciones incorrectas o daños en la unidad.
- 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.
- No coloque la mordaza de la abrazadera alrededor de un conductor que porte una frecuencia mayor de 400 Hz. Los circuitos magnéticos podrían alcanzar una temperatura peligrosa si se excede esta frecuencia.

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

ATENCIÓN

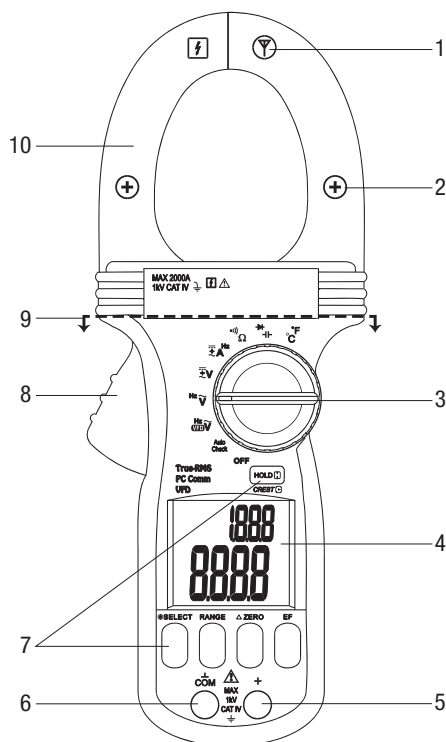
Peligro de electrocución:

- 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. Antena para detección de EF sin contacto
2. Indicador central en la mordaza para mejor precisión de corriente; indicador de polaridad para amperios de CC
3. Selecciona una función o apaga la unidad
4. LCD
5. Terminal de entrada positiva
6. Terminal de entrada negativa, común o conexión a tierra
7. Consulte la explicación pertinente en la sección “Cómo utilizar las distintas funciones”
8. Palanca de mordaza
9. Mantenga la mano o los dedos por debajo de la línea de puntos durante la operación.
10. Mordaza

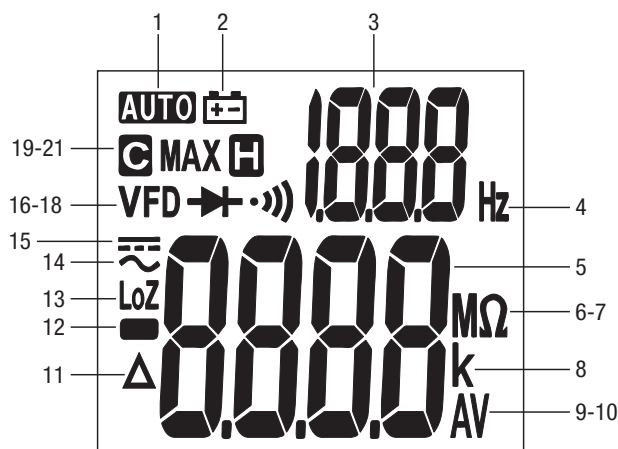


Símbolos en la unidad

- Advertencia — Lea el manual de instrucciones
- Advertencia — Peligro de electrocución
- Conexión a tierra
- Doble forro aislante
- CA (corriente alterna)
- CC (corriente continua)
- Se permite la aplicación o el retiro de la unidad alrededor de conductores energizados peligrosos.

Iconos de la pantalla

1. **AUTO** Está habilitada la selección automática de escala.
2.  Batería baja
3. **1.8.8.8** Pantalla doble
4. **Hz** Hertzios (frecuencia en ciclos por segundo)
5. **8.8.8.8** Pantalla numérica
6. **M** Mega (10^6)
7. Ω Ohmios
8. **k** Kilo (10^3)
9. **A** Amperio
10. **V** Voltio
11. Δ Está habilitada la función Cero relativo (Relative zero).
12. **-** Indicador de polaridad
13. **LoZ** Baja impedancia
14. $\sim$ Está seleccionada la medición de CA.
15. $\equiv$ Está seleccionada la medición de CC.
16. **VFD** Medición de CA con filtro para precisión en variadores de frecuencia
17.  Diodo
18.  Continuidad
19.  Modo Cresta está habilitado
20. **MAX** Aparece el valor máximo
21.  Está seleccionada la función Hold (Retención de datos en pantalla).



Cómo utilizar las distintas funciones

- **SELECT:** 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.
-  **Luz de fondo:** Oprima el botón **SELECT** durante 1 segundo para alternar la luz de fondo de la pantalla LCD. La luz de fondo se apagará automáticamente después de 32 segundos para prolongar la vida útil de la batería.
- **RANGE:** El medidor tiene una función de selección de escala manual y una automática. Oprima el botón **RANGE** momentáneamente y suéltelo para seleccionar la selección de escala manual. El **AUTO** ya no estará presente en la pantalla LCD. Oprima el botón nuevamente para pasar de una escala a otra. Oprima sin soltar el botón **RANGE** durante un mínimo de 1 segundo y suéltelo para reiniciar la selección automática de escalas. La función de selección de escala manual no está disponible en los modos Hz y $\frac{1}{f}$.
- **Δ ZERO:** Oprima el botón momentáneamente para alternar entre modo cero y modo normal. En el modo cero el valor en la pantalla LCD cuando se oprime el botón se convierte en la desviación. A medida que cambia el valor de entrada, se resta la desviación del valor actual. Este valor modificado se muestra en la pantalla LCD.
- **EF (Campo eléctrico):** Coloque el medidor en cualquier función de corriente o voltaje incluido AutoCheck™. Oprima y mantenga oprimido el botón EF hasta que aparezca "EF" en la pantalla para detectar el campo eléctrico alrededor de los conductores portadores de corriente. La intensidad de la señal aparecerá en la pantalla en forma de una serie de rayas cortas.
 - Use la antena integrada del medidor para rastrear circuitos vivos o para localizar una interrupción en un alambre.
 - Para obtener mayor precisión, y poder diferenciar entre alambres conectados a tierra y alambres portadores de corriente, conecte un cable de prueba al terminal de entrada + y utilícelo como sonda de verificación de una señal por contacto directo.
-  **HOLD:** Oprima momentáneamente para retener en pantalla el valor actual. Oprímalo nuevamente para salir de este modo.
-  **CREST:** Oprima el botón **CREST** durante un mínimo de 1 segundo para activar el modo Crest Max (Cresta máxima). En la pantalla LCD aparecerá  MAX cuando el modo esté activo. Este modo captará picos de corriente o voltaje con duraciones tan mínimas como 5 ms. Oprima momentáneamente y suelte el botón **CREST** para alternar entre  MAX e  MAX + HOLD. Oprima el botón **CREST** durante un mínimo de 1 segundo y suéltelo para salir del modo Crest Max. En este modo se inhabilitan la selección automática de escalas Auto ranging y APO.
- **Apagado automático inteligente (APO):** Apaga el medidor automáticamente para prolongar la vida útil de la batería después de aproximadamente 34 minutos de inactividad en el interruptor giratorio y botones pulsadores. Para activar el medidor desde APO, oprima momentáneamente el botón pulsador **SELECT** y suéltelo o gire el interruptor rotativo a la posición **OFF** y después de regreso a la posición ON. Siempre gire el interruptor rotativo a la posición **OFF** cuando el medidor no esté en uso.
- **Inhabilitar APO:** Oprima sin soltar el botón **SELECT** a la vez que enciende el medidor. Apague el interruptor giratorio y vuelva a encenderlo para reanudar las funciones normales.
- **Inhabilitar señal audible:** Oprima el botón **RANGE** a la vez que enciende el medidor para inhabilitar temporalmente la función de señal audible. Apague **OFF** el interruptor giratorio y después enciéndalo nuevamente para reanudar las funciones.
- **AutoCheck™:** Interruptor de una sola posición que puede diferenciar entre voltaje de CA V, CC D y resistencia. Los voltajes de entrada mayores que el umbral de 1,5 V y hasta el límite de 1000 V aparecerán en el medidor con las unidades apropiadas, CA V o CC V. Las unidades son determinadas por aquel componente de la señal de entrada con la mayor magnitud máxima.
 - No use el modo AutoCheck™ en circuitos que puedan dañarse o activarse debido impedancias de entrada tan baja. En su lugar use el modo CA V o CC V, según sea aplicable.
 - Al realizar una medición de resistencia esperada, si el medidor muestra una lectura de voltaje, esto deberá poner sobre aviso al usuario de que el circuito bajo prueba está energizado.
 - Cuando no hay voltaje en la entrada del medidor pero existe la presencia de una resistencia por debajo de 10 M Ω , el medidor mostrará el valor de la resistencia. Si la resistencia está dentro de la escala audible especificada para la función de continuidad, el medidor sonará de manera continua.

Cómo utilizar las distintas funciones (continuación)

- **LoZ:** Cuando está en modo AutoCheck™, el medidor tiene una impedancia inicial de aproximadamente 2,5 kΩ y 600 pF. La impedancia aumenta bruscamente si se detecta un voltaje elevado de CA o CC en la entrada del medidor. Esta impedancia de entrada baja disipa los voltajes “parásitos” de la línea.

La tabla siguiente muestra las impedancias de entrada nominales versus los voltajes reales.

Voltaje real (CA o CC)	Impedancia
$> 1,5 \text{ V o } < -1,5 \text{ V}$	2,5 kΩ
100 V	10 kΩ
300 V	60 kΩ
600 V	200 kΩ
1000 V	420 kΩ

- **Bloqueo de escalas y funciones:** Cuando una medición aparece en el medidor, oprima el botón **RANGE** o **SELECT** momentáneamente para bloquear la escala o la función, respectivamente. Si se oprime el botón **RANGE**, el **AUTO** icono desaparecerá de la pantalla LCD. Para salir de la función de bloqueo de escala, oprima sin soltar el botón **RANGE** durante 1 segundo. El icono **AUTO** aparecerá en la pantalla LCD cuando se deje de oprimir el botón. Oprima el botón **SELECT** momentáneamente para alternar entre las diferentes funciones AutoCheck™. Para salir de esta función, oprima el botón **SELECT** hasta que aparezca “LoZAuto” en la pantalla LCD.
- **Interfaz de medidor a ordenador (opcional):** Esto permite al usuario la capacidad de conectar el medidor a un ordenador para la captura de datos y monitoreo en tiempo real de la salida del medidor. La conexión se efectúa a través de un conector RS-232 o USB. Oprima sin soltar el botón **HOLD** mientras gira el interruptor giratorio hasta la posición ON (Encendido) para activar las funciones de registro.

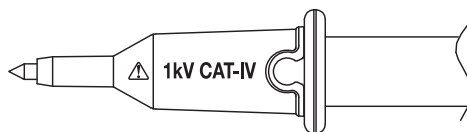
Cómo utilizar los cables de prueba

⚠ADVERTENCIA

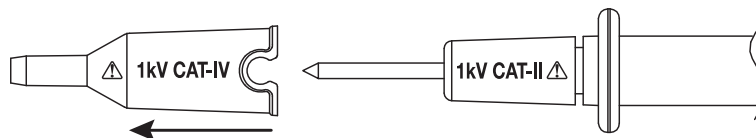
Peligro de descarga eléctrica:

Los cables de prueba suministrados con este producto cumplen con las normativas de seguridad que limitan la longitud expuesta de la punta de la sonda a 4 mm para mediciones en las categorías III y IV. Estos cables de prueba incluyen una tapadera que debe estar colocada en posición cuando se utilizan en aplicaciones con categoría de medición III o IV.

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



La tapadera debe estar en posición para aplicaciones con categoría de medición III o IV.



Se puede retirar la tapadera para aplicaciones con categoría de medición I o II.

Medición de corriente alterna

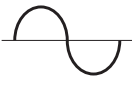
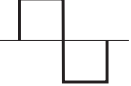
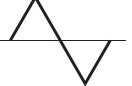
Las mediciones de corriente alterna generalmente se muestran como valores eficaces (RMS o root mean squared). El valor eficaz equivale al valor de una forma de onda de CC, la cual brinda la misma potencia que si reemplazara la forma de onda variable con el tiempo. Existen dos métodos de medición de corriente 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. El medidor modelo CMI-2000 de Greenlee es un medidor de valores eficaces 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 es la escala de frecuencias sobre la cual se puede realizar mediciones de CA dentro de las tolerancias de precisión especificadas. Se trata de la respuesta de frecuencia de las funciones de CA—no de las funciones de medición de frecuencia. Un medidor no puede medir con precisión los valores de CA si los espectros de frecuencia están fuera de su ancho de banda. 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

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

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 las baterías.
4. Anote la lectura del circuito o componente que se está verificando.

Tabla de ajustes

Si la función correcta no está presente para la función seleccionada del interruptor, 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 este valor ...	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 ...
AutoCheck™	AutoCheck	LoZ Auto 0 ~ LoZ, V 0 == LoZ, V 0 MΩ	+	COM
Voltaje (CA) y Frecuencia	Hz ~ V	V, ~, Hz	+	COM
Voltaje (CA VFD) y Frecuencia	Hz VFD ~ V	VFD, ~, Hz	+	COM
Voltaje (CA + CC) y Frecuencia	~ V	V, ~, Hz	+	COM
Voltaje (CC)	~ V	V ==	+	COM
Corriente (CA) y Frecuencia	~ Hz A	A, ~, Hz	N/A	N/A
Corriente (CA + CC) y Frecuencia	~ Hz A	A, ~, Hz	N/A	N/A
Corriente (CC)	~ Hz A	A ==	N/A	N/A
Continuidad	•))	•)) Ω	+	COM
Resistencia	Ω	MΩ	+	COM
Diodo	→	V →	+	COM
Frecuencia	Hz	Hz	+	COM
Capacitancia**	—	nF	+	COM
Temperatura	°C °F	C 0 F	***	

* Use el lado superior de la mordaza estacionaria, o para mediciones de mayor precisión use una sonda en el terminal +.

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

*** Termopar + conexiones a +, termopar – conexiones a COM.

Mediciones típicas y precisión

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

La precisión se especifica de la siguiente manera: $\pm$ (un porcentaje de la lectura + una cantidad fija) a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$).

La frecuencia debe hallarse dentro del ancho de banda especificado para formas de onda no sinusoidales. Los factores de cresta, salvo que se especifique de manera diferente, son de la manera siguiente:

- Factor de cresta $< 2,5:1$ a plena escala
- Factor de cresta $< 5,0:1$ a escala media

Frecuencia

Función	Sensibilidad (sinusoidal RMS)*	Escala
6,000 V	2,000 V	40,0 Hz ~ 1999 Hz
60,00 V	20,00 V	
600,0 V	100,0 V	
1000 V	600 V**	
200,0 A	10,0 A	20 Hz ~ 400 Hz
2000 A	100 A	
6,000 V VFD	0,6 V ~ 2,4 V†	10 Hz ~ 400 Hz
60,00 V VFD	6 V ~ 24 V†	
600,0 V VFD	60 V ~ 240 V†	

* La desviación de CC debe ser menor que el 50% del valor sinusoidal RMS.

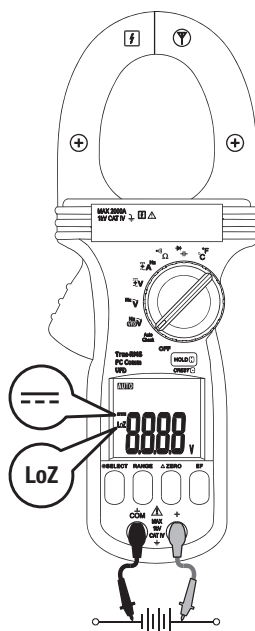
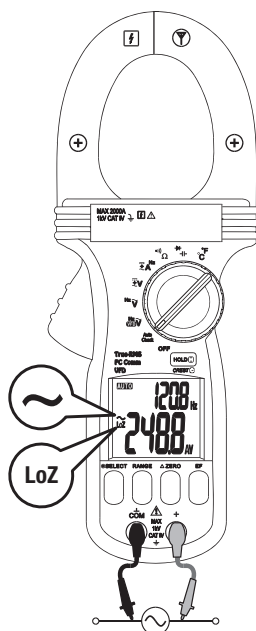
** Si hay desviación de CC presente, no deberá exceder 100 V.

† La sensibilidad disminuye de 10% a escala completa a 200 Hz hasta 40% de escala completa a 400 Hz.

Precisión de la escala de frecuencias

Escala de la pantalla	Precisión
xxx.x	$\pm (0,1\% + 0,4 \text{ Hz})$
xxxx	$\pm (0,1\% + 4 \text{ Hz})$

Mediciones AutoCheck™



Modo de voltaje de CA AutoCheck™

Escala	Precisión a 50 Hz a 60 Hz
6,000 V	$\pm (1,5\% + 0,005 \text{ V})^*$
60,00 V	$\pm (1,5\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,5\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,5\% + 5 \text{ V})$

* Entrada $> 1,5 \text{ V CA}$.

Modo de voltaje de CC AutoCheck™

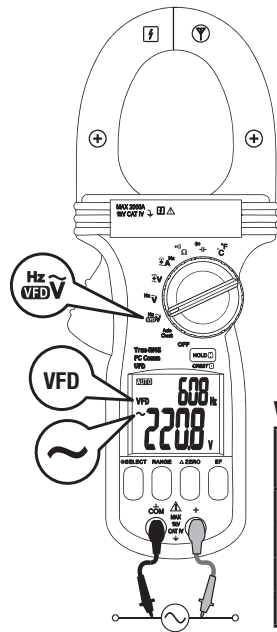
Escala	Precisión
6,000 V	$\pm (1,3\% + 0,005 \text{ V})^*$
60,00 V	$\pm (1,3\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,3\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,3\% + 5 \text{ V})$

* Entrada $> +1,5 \text{ V CC}$ o $< -1,5 \text{ V CC}$.

Impedancia de entrada: LoZ (consulte la sección LoZ de “Cómo utilizar las distintas funciones”)

Mediciones típicas y precisión (continuación)

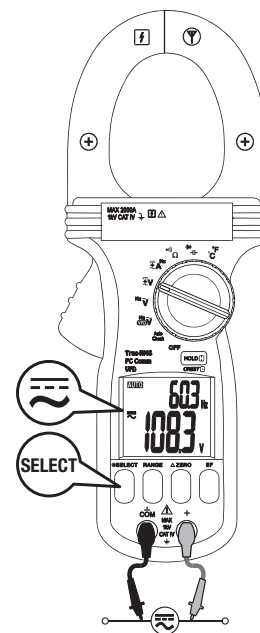
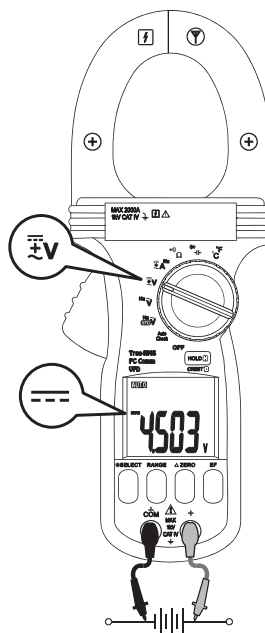
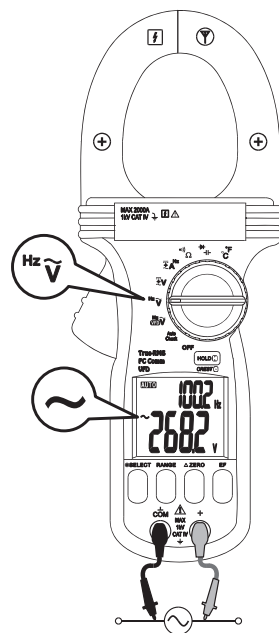
Medición de voltaje



Voltaje de CA de VFD

Escala	Precisión a 10 Hz to 20 Hz	Precisión a 20 Hz a 200 Hz	Precisión a 200 Hz a 400 Hz*
6,000 V	$\pm (4,0\% + 0,080 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 0,060 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 0,080 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (4,0\% + 0,80 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 0,60 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 0,80 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (4,0\% + 8,0 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 6,0 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 8,0 \text{ V})$
1000 V	$\pm (4,0\% + 80 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 60 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 80 \text{ V})$

* La precisión decrece linealmente de un valor de (2% + 60 dígitos) a 200 Hz hasta (7% + 80 dígitos) a 400 Hz.



Voltaje de CA

Escala	Precisión a 50 Hz a 400 Hz
6,000 V	$\pm (1,2\% + 0,005 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (1,2\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,2\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,2\% + 5 \text{ V})$

Voltaje de CC

Escala	Precisión
6,000 V	$\pm (0,5\% + 0,005 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (0,5\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (0,5\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (0,5\% + 5 \text{ V})$

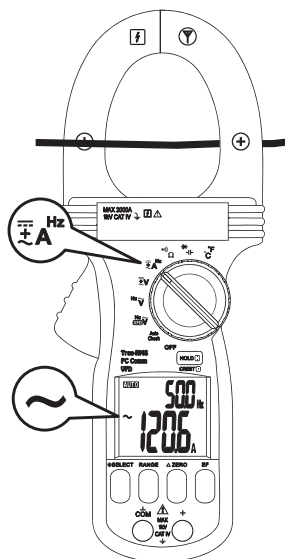
Voltaje de CA + CC

Escala	Precisión en CC, 50 Hz a 400 Hz
6,000 V	$\pm (1,4\% + 0,007 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (1,4\% + 0,07 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,4\% + 0,7 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,4\% + 7 \text{ V})$

Impedancia de entrada: 10 M Ω , 50 pF nominal

Mediciones típicas y precisión (continuación)

Medición de corriente



Corriente de CA

Escala	Escala de precisión	Precisión a 40 Hz a 50 Hz†	Precisión a 50 Hz a 60 Hz†	Precisión a 60 Hz a 400 Hz†
200,0 A	0,0 A a 200,0 A	$\pm (2,5\% + 0,5 \text{ A})$	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ A})$	$\pm (2,5\% + 0,5 \text{ A})$
2000 A	0 A a 500 A	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	$\pm (2,5\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$
	500 A a 1000 A	$\pm (3,5\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3,5\% + 5 \text{ A})$
	1000 A a 2000 A	No especificada	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	No especificada

Corriente de CC

Escala	Escala de precisión	Precisión†
200,0 A	0,0 A a 200,0 A	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ A})$
2000 A	0 A a 500 A	$\pm (2,0\% + 5 \text{ A})$
	500 A a 2000 A	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$

Corriente de CA + CC

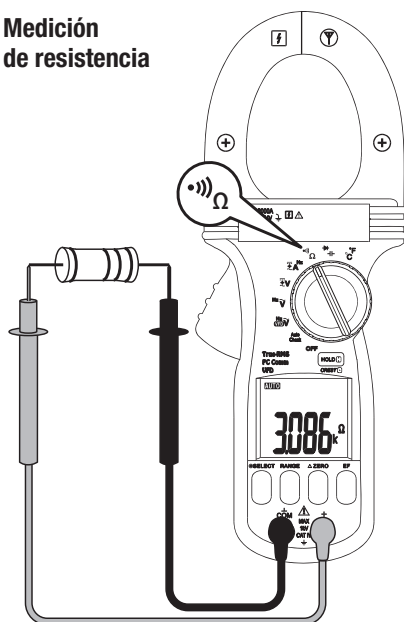
Escala	Escala de precisión	Precisión a 40 Hz a 50 Hz†	Precisión a 50 Hz a 60 Hz†	Precisión a 60 Hz a 400 Hz†
200,0 A	0,0 A a 200,0 A	$\pm (3,5\% + 0,8 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 0,8 \text{ A})$	$\pm (3,5\% + 0,8 \text{ A})$
2000 A	0 A a 1000 A	$\pm (3,5\% + 8 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 8 \text{ A})$	$\pm (3,5\% + 8 \text{ A})$
	1000 A a 2000 A	No especificada	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	No especificada

† El error inducido para conductores adyacentes portadores de corriente es $< 0,1 \text{ A/A}$.

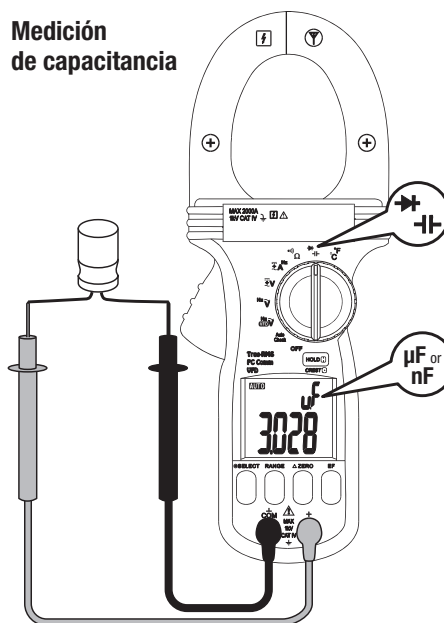
Nota: Use Δ si hay una desviación antes de que se tome la medición.

Mediciones típicas y precisión (continuación)

Medición de resistencia



Medición de capacitancia



Resistance

Escala	Precisión
600,0 Ω	± (0,5% + 0,5 Ω)
6,000 kΩ	± (0,5% + 0,005 kΩ)
60,00 kΩ	± (0,5% + 0,05 kΩ)
600,0 kΩ	± (0,8% + 0,5 kΩ)
6,000 MΩ	± (1,2% + 0,005 MΩ)
40,00 MΩ*	± (2,3% + 0,05 MΩ)

* Escala máxima de AutoCheck™ de 10,00 MΩ.

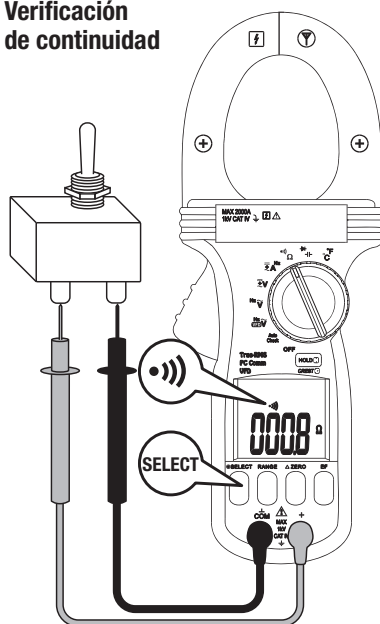
Voltaje de circuito abierto (típica): 0,45 V CC

Capacitancia

Escala	Precisión*
60,00 nF	± (2,0% + 0,05 nF)
600,0 nF	± (2,0% + 0,5 nF)
6,000 μF	± (2,0% + 0,005 μF)
60,00 μF	± (3,5% + 0,05 μF)
600,0 μF	± (3,5% + 0,5 μF)
2000 μF	± (4,0% + 5 μF)

* Para los capacitores de película (capacitores con absorción dieléctrica insignificante).

Verificación de continuidad

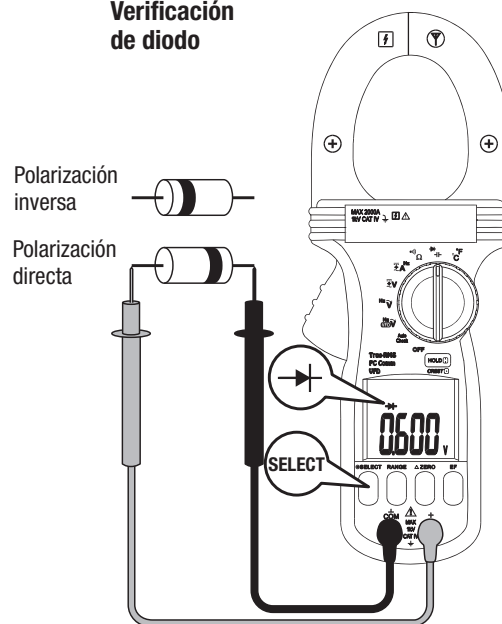


Continuidad

Umbral de tono: Entre 10 Ω y 200 Ω

Tiempo de respuesta: Aproximadamente 32 ms.

Verificación de diodo



Verificación de diodos

Escala de medición: 1.000 V

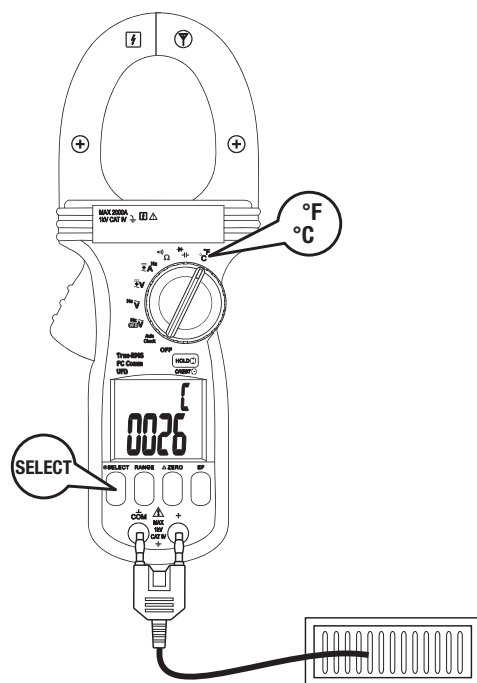
Precisión: ± (1,0% + 0,003 V)

Corriente de prueba (típica): 0,56 mA

Voltaje de circuito abierto (típica): <1,8 V CC

Mediciones típicas y precisión (continuación)

Temperatura

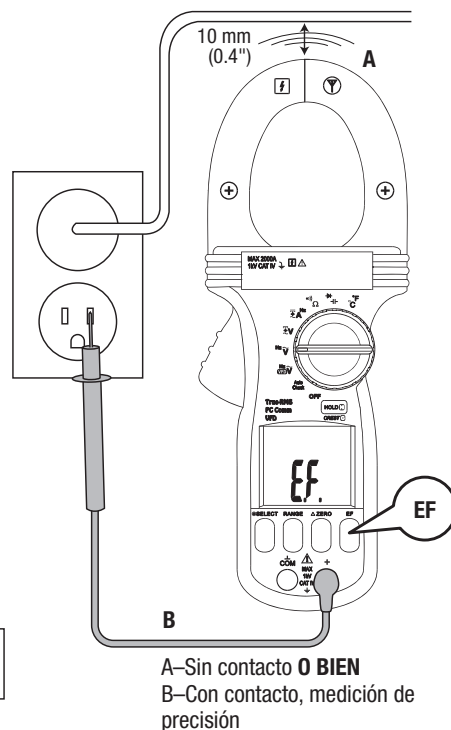


Temperatura

Escala	Precisión*
-50 °C ~ 1000 °C	± (0,3% + 4 °C)
-58 °F ~ 1832 °F	± (0,3% + 6 °F)

* Los termopares suministrados con el medidor cumplen las normativas JIS C 1602-1981.

Campo eléctrico



A—Sin contacto **0 BIEN**

B—Con contacto, medición de precisión

Detección de EF sin contacto

Voltaje típico	Escala de 50 Hz a 60 Hz	Indicación en LCD
89 V	12 V ~ 165 V	-
177 V	81 V ~ 272 V	- - -
589 V	178 V ~ 1000 V	- - - - -

Cómo utilizar el software opcional

El modelo CMI-2000 es compatible con el modelo CMSC-1U de Greenlee. Este dispositivo es una interfaz de ordenador aislada ópticamente, con adaptador RS-232 a USB y sus cables correspondientes, tapa de baterías personalizada que sustituye la tapa de baterías estándar y CD de instalación de Interfaz Gráfica de Usuario (GUI). Permite registrar mediciones en un ordenador personal que utilice 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. Introduzca el número de catálogo de su medidor, CMI-2000, en el cuadro de diálogo.
5. Complete los cuadros de diálogo restantes según las preferencias del usuario.
6. El archivo de solo lectura que es parte de instalación proporciona una explicación del funcionamiento de la interfaz gráfica de usuario (GUI).

Especificaciones

Pantalla: LCD, 3-5/6 dígitos 6000 puntos y 3-1/2 dígitos 1999 puntos para Hz

Polaridad: Automática

Frecuencia de actualización: 5 por segundo, nominal

Condiciones de funcionamiento:

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

31 °C a 40 (88 °F a 104 °F), humedad relativa disminuyendo linealmente de 80% a 50%

Grado de contaminación: 2

Uso en interiores únicamente

Altitud: Funcionando por debajo de 2000 m (6500 pies)

Temperatura de almacenamiento: -20 °C a 60 °C, humedad relativa < 80%, sin baterías

Coeficiente de temperatura:

Nominal: 0,15 x (Precisión) por °C por debajo de 18 °C desde 0 °C hasta 18 °C (32 °F hasta 88 °F) y por encima de 28 °C, desde 28 °C hasta 40 °C (88 °F hasta 104 °F) a menos que se especifique de manera diferente

Modo capacitancia: 0,25 x (Precisión) por °C por debajo de 18 °C desde 0 °C hasta 18 °C

(32 °F hasta 88 °F) y por encima de 28 °C, desde 28 °C hasta 40 °C (88 °F hasta 104 °F)

Detección: RMS real

E.M.C.:

Cumple EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)

En un campo de RF de 3 V/m:

No se especifica la función de capacitancia

Escalas para otras funciones: Precisión total = Precisión especificada + 200 dígitos

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

Seguridad: Doble aislamiento según UL/IEC/EN61010-1 Ed. 2 y 3, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1, CAN/CSA

C22.2 No. 61010-1 Ed. 2 y 3, IEC/EN61010-2-032 Ed. 2 y IEC/EN61010-031 Ed. 1.1 para CAT IV 1000

V CA y CC

Protecciones contra sobrecarga:

Mordazas con pinza: 2000 A RMS continuos

Terminales “+” y COM (todas las otras funciones): 1000 V CC/V CA RMS

Protección contra corrientes transitorias: 12,0 kV (1,2/50 µs sobrevoltaje)

Fuente de alimentación: Dos baterías AA de 1,5 V (IEC LR06)

Batería baja: Por debajo de aproximadamente 2.4 V

Consumo de corriente: Típicamente 14 mA para modos de corriente y 5,2 mA para todos los otros

Sincronización de APO: Marcha en vacío durante 34 minutos

Consumo de APO: 10 µA típico

Dimensiones: 264 mm x 97 mm x 43 mm (10,4 pulg. x 3,8 pulg. x 1,7 pulg.)

Apertura de mordazas y diámetro del conductor: 55 mm máx. (2,1 pulg.)

Certificado de Conformidad

Greenlee Textron Inc. cuenta con certificación conforme a ISO 9001 (2000) 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]).

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 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.

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.

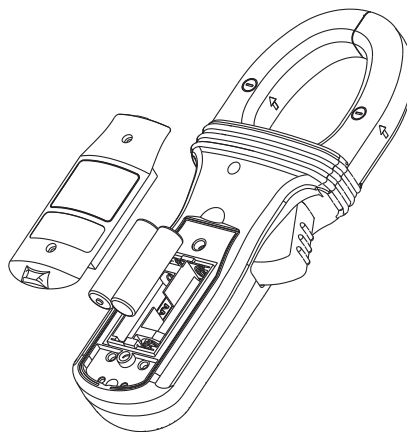
Reemplazo de las baterías

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 las baterías y verifique la polaridad, limpieza y almacenamiento.

Limpieza y almacenamiento

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

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



Description

Le contrôleur à pince CMI-2000 de Greenlee est un appareil de contrôle portable offrant les capacités de mesure suivantes : tension alternative et continue, tension alt. + cont., intensité alternative et continue, intensité alt. + cont., détection de champ électrique (EF) sans contact, résistance, capacité et température. Il permet également la vérification de diodes et les contrôles de continuité. Ce contrôleur à pince est conçu pour être utilisé sur des conducteurs isolés ou non isolés. Une interface informatique à isolation optique avec logiciel, proposée en option, permet l'enregistrement des mesures de l'appareil sur un ordinateur.

Autres capacités :

- Le mode AutoCheck™ détecte automatiquement si un signal d'entrée est une résistance, une tension alternative ou une tension continue. Ce mode élimine également les mesures de tension « fantôme » au moyen d'une impédance d'entrée initialement basse lors du raccordement au signal permettant de dissiper toute tension induite.
- Contrôle de tension d'un signal de variateur de vitesse (VFD)
- Mode de maintien pour saisir la valeur affichée en cours
- Mode de crête pour l'acquisition de transitoires sur une durée minimale de 5 ms
- Mode zéro
- Arrêt automatique
- Calibre automatique et manuel
- Écran à cristaux liquides double rétroéclairé

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 a pour objet de familiariser l'utilisateur avec les procédures préconisées pour une utilisation et un entretien sans danger du contrôleur à pince CMI-2000 de Greenlee.

Mettre ce manuel à la disposition de tous les employés.



Ne pas se débarrasser de ce produit ou le jeter !

Toutes les spécifications sont nominales et peuvent changer avec l'amélioration de la conception. Greenlee Textron 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 Textron Innovations Inc.

AutoCheck est une marque de commerce de BTC.

Microsoft et Windows sont des marques déposées de Microsoft Corporation.

CONSERVER CE MANUEL

Consignes de sécurité importantes



SYMBOLE D'AVERTISSEMENT

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

DANGER

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

AVERTISSEMENT

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

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.

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.
- Le contrôleur à pince, les fils de mesure ou tout autre accessoire de la pince, lorsqu'ils sont utilisés pour effectuer une mesure, constituent un système. Ce système est classé CAT IV 1 000 V si les fils de mesure ou les accessoires fournis avec l'appareil sont utilisés. La catégorie (CAT) et la classe de tension du système sont limitées par l'élément du système de classe la plus basse en cas d'utilisation de fils de mesure ou d'accessoires non fournis avec l'appareil.
- Vérifier les fils de mesure ou l'accessoire avant de les utiliser. Ils doivent être propres et secs et l'isolation doit être en bon état. Ne pas utiliser un fil de mesure si la gaine isolante intérieure de couleur contrastée est visible.
- 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.
- Tenir les mains et les doigts en dessous des gardes sur les fils de mesure et le corps du contrôleur à pince.

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

Consignes de sécurité importantes

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 :

- 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 raccorder les fils de mesure comme il se doit pour la mesure à effectuer. Des réglages ou branchements incorrects peuvent produire des mesures inexactes ou endommager l'appareil.
- 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.
- Ne pas placer la mâchoire autour d'un conducteur transportant un courant de plus de 400 Hz de fréquence. Le circuit magnétique peut atteindre une température dangereuse en cas de dépassement de cette fréquence.

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

ATTENTION

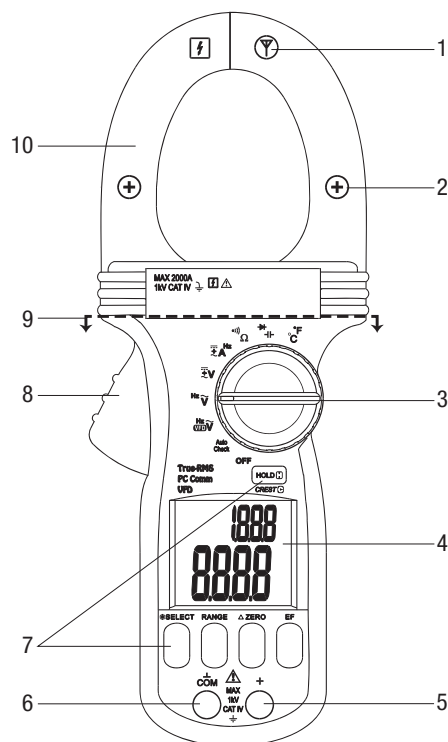
Risques de décharge électrique :

- 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. Antenne pour détection de champ électrique (EF) sans contact
2. Indicateur de centre de mâchoire pour mesurer les intensités avec précision ;
indicateur de polarité pour les intensités continues
3. Sélecteur de fonction ou de mise hors tension
4. Écran à cristaux liquides
5. Borne d'entrée positive
6. Borne d'entrée négative, commune ou de terre
7. Voir l'explication sous « Utilisation des fonctions »
8. Levier de mâchoire
9. Garder les mains et les doigts sous le trait pointillé durant l'utilisation.
10. Mâchoire

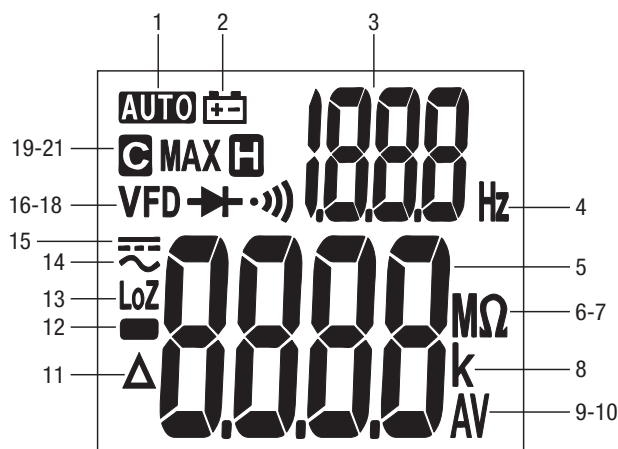


Symboles sur l'appareil

- Avertissement — Lire le mode d'emploi
- Avertissement — Risque de décharge électrique
- Terre
- Double isolation
- Courant alternatif (AC)
- Courant continu (DC)
- Peut être placé autour de conducteurs sous tension dangereuse ou en être enlevé.

Icônes de l'afficheur

1. **AUTO** Sélection de calibre automatique activée
2.  Pile déchargée
3. **1.8.8.8** Écran d'affichage double
4. **Hz** Hertz (fréquence en cycles par seconde)
5. **8.8.8.8** Affichage numérique
6. **M** Méga (10^6)
7. Ω Ohm
8. **k** Kilo (10^3)
9. **A** Ampère
10. **V** Volt
11. Δ Fonction de zéro relatif activée
12. **-** Indicateur de polarité
13. **LoZ** Basse impédance
14. $\sim$ Mesure de courant alternatif sélectionnée
15. $\equiv$ Mesure de courant continu sélectionnée
16. **VFD** Filtre pour mesures en courant alternatif exactes sur les variateurs de vitesse (VFD)
17.  Diode
18. $\bullet \rceil \rceil \rceil$ Continuité
19.  Mode crête activé
20. **MAX** Valeur maximale affichée
21.  Fonction de rétention activée



Utilisation des fonctions

- **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.
-  **Rétroéclairage** : Appuyer sur la touche **SELECT** pendant 1 seconde pour allumer et éteindre le rétroéclairage de l'écran. Le rétroéclairage s'éteint automatiquement au bout de 32 secondes pour économiser la pile.
- **RANGE** : L'appareil comporte à la fois une sélection manuelle et automatique du calibre. Appuyer brièvement sur la touche **RANGE** pour sélectionner le calibre manuel. L'icône **AUTO** disparaît de l'écran. Appuyer de nouveau sur la touche pour faire défiler les calibres. Tenir la touche **RANGE** enfoncée pendant un minimum de 1 seconde pour revenir au calibre automatique. La fonction de calibre manuel n'est pas disponible dans les modes Hz et .
- **Δ ZERO** : Appuyer brièvement sur cette touche pour alterner entre le mode zéro et le mode normal. En mode zéro, la valeur à l'écran au moment où la touche est enfoncée devient le facteur de correction. À mesure que la valeur d'entrée varie, ce facteur de correction est retranché de la valeur mesurée. L'écran affiche la valeur modifiée résultante.
- **EF** : Régler le multimètre sur toute fonction d'intensité ou de tension, y compris AutoCheck™. Maintenir la touche enfoncée jusqu'à ce que l'appareil affiche « EF » pour détecter le champ électrique qui entoure des conducteurs traversés par un courant. La force du signal est affichée sous forme d'une série de tirets.
 - Utiliser l'antenne intégrée du contrôleur pour suivre des circuits sous tension ou localiser une rupture de conducteur.
 - Pour plus de précision, notamment pour distinguer les fils de phase des fils de terre, raccorder un fil de mesure à la borne d'entrée + et l'utiliser en guise de sonde pour contrôler un signal par contact direct.
-  **HOLD** : Appuyer brièvement pour figer l'affichage de la valeur courante. Appuyer une nouvelle fois pour quitter ce mode.
-  **CREST** : Tenir la touche **CREST** enfoncée pendant un minimum de 1 seconde pour activer le mode de crête maximale. Lorsque ce mode est activé, l'écran affiche  **MAX**. Ce mode effectue l'acquisition des pointes d'intensité ou de tension pendant une durée de 5 ms ou plus. Appuyer brièvement sur la touche **CREST** pour alterner entre  **MAX** et  **MAX + HOLD** (maintien). Tenir la touche **CREST** enfoncée pendant un minimum de 1 seconde pour quitter le mode de crête maximale. Le calibre automatique et l'APO sont automatiquement désactivés dans ce mode.
- **Mise hors tension automatique (APO)** : L'appareil s'éteint automatiquement pour économiser les piles au bout d'environ 34 minutes d'inactivité du sélecteur tournant ou des boutons-poussoirs. Pour réactiver le contrôleur depuis le mode APO, appuyer brièvement sur la touche **SELECT** ou placer le bouton sélecteur tournant sur **OFF** puis le ramener en position de marche. Toujours mettre le sélecteur tournant en position **OFF** lorsque le contrôleur n'est pas utilisé.
- **Désactiver l'APO** : Tenir la touche **SELECT** enfoncée pendant la mise en marche de l'appareil. Mettre le sélecteur tournant sur **OFF** puis le ramener en position d'utilisation normale.
- **Désactiver le bip** : Tenir la touche **RANGE** enfoncée pendant la mise en marche de l'appareil pour désactiver provisoirement la fonction de bip. Mettre le sélecteur tournant sur **OFF** puis le ramener en position d'utilisation.
- **AutoCheck™** : Position unique du sélecteur permettant de distinguer automatiquement les mesures de tension alternative, de tension continue et de résistance. Les tensions d'entrées supérieures au seuil de 1,5 V et jusqu'à une limite de 1 000 V sont affichées par l'appareil avec l'unité de tension qui convient, alternative ou continue. L'unité est déterminée en fonction de la composante du signal d'entrée qui présente la plus grande amplitude de crête.
 - Ne pas utiliser le mode AutoCheck™ sur les circuits susceptibles d'être endommagés par des impédances d'entrée aussi basses. Utiliser plutôt le mode de tension alternative ou continue, selon le cas.
 - Lors d'une mesure présumée de résistance, l'affichage d'une tension par l'appareil est une indication que le circuit contrôlé est sous tension.
 - En l'absence d'une tension à l'entrée du contrôleur mais en présence d'une résistance inférieure à 10 MΩ, le contrôleur affiche la valeur de résistance. Si la résistance est dans les limites de la plage sonore spécifiée pour la fonction de continuité, l'appareil émet un signal sonore continu.
- **LoZ** : En mode AutoCheck™, l'appareil présente une impédance initiale faible, d'environ 2,5 kΩ et 600 pF. L'impédance augmente soudainement si une tension alternative ou continue élevée est détectée à l'entrée de l'appareil. Cette faible impédance d'entrée permet de dissiper les tensions « fantômes » de la ligne électrique.

Utilisation des fonctions (suite)

La table ci-dessous indique l'impédance nominale d'entrée en fonction de la tension effective.

Tension effective (alt. ou cont.)	Impédance
$> 1,5 \text{ V}$ ou $< -1,5 \text{ V}$	2,5 k Ω
100 V	10 k Ω
300 V	60 k Ω
600 V	200 k Ω
1000 V	420 k Ω

- Verrouillage du calibre et de la fonction :** Lorsqu'une mesure est affichée par le contrôleur, appuyer brièvement sur la touche **RANGE** ou **SELECT** pour verrouiller le calibre ou la fonction, respectivement. Si la touche **RANGE** est enfoncée, l'icône **AUTO** disparaît de l'écran. Pour désactiver le verrouillage du calibre, tenir la touche **RANGE** enfoncée pendant 1 seconde. L'icône **AUTO** s'affiche à l'écran lorsque la touche est relâchée. Appuyer brièvement sur la touche **SELECT** pour alterner entre les différentes fonctions AutoCheck™. Pour quitter cette fonctionnalité, appuyer sur la touche **SELECT** jusqu'à ce que « LoZAuto » s'affiche.
- Interface contrôleur-ordinateur (en option) :** Cette interface permet de raccorder l'appareil à un ordinateur pour l'acquisition de données et le suivi en temps réel de la sortie du contrôleur. Ce raccordement s'effectue au moyen d'un câble RS-232 ou USB. Tenir la touche **HOLD** enfoncée tout en amenant le sélecteur tournant en position ON pour activer la fonction d'acquisition.

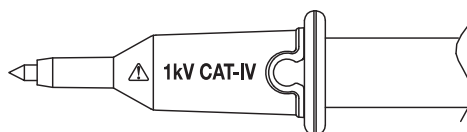
Utilisation des fils de mesure

⚠ AVERTISSEMENT

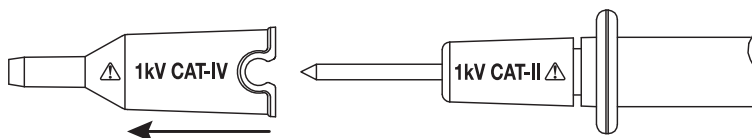
Danger de choc électrique :

Les fils de mesure fournis avec ce produit sont conformes à des normes de sécurité qui limitent la longueur exposée d'embout de sonde à 4 mm pour les catégories de mesure III et IV. Ces fils de mesure comportent un capuchon qui doit être en place pour effectuer des mesures de catégorie III ou IV.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures graves ou la mort.



Le capuchon doit être en place pour effectuer des mesures de catégorie III ou IV.



Le capuchon peut être retiré pour les mesures de catégorie I ou II.

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 CMI-2000 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 est la plage de fréquences sur laquelle les mesures de courant alternatif peuvent être effectuées dans les limites d'incertitude indiquées. Il s'agit de la réponse en fréquence des fonctions de mesure en courant alternatif, pas des fonctions de mesure de fréquence. Une valeur de courant alternatif ne peut pas être mesurée avec précision dans des spectres de fréquence en dehors de la bande passante de l'appareil. Les formes d'onde complexes, le bruit et les formes d'onde ayant subi une distorsion contiennent des composantes de fréquence beaucoup plus élevée que la fondamentale. Exemple : le bruit haute fréquence sur une ligne haute tension de 50 ou 60 Hz.

Utilisation

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

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 les piles.
4. Effectuer la mesure sur le circuit ou le composant à contrôler.

Tableau des réglages

Si la fonction correcte n'est pas visible dans la position choisie du sélecteur, 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 valeur ...	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 ...
AutoCheck™	AutoCheck	LoZ Auto ou ~ LoZ, V ou == LoZ, V ou MΩ	+	COM
Tension (alt.) et fréquence	Hz 	V, ~, Hz	+	COM
Tension (alt. VFD) et fréquence	Hz 	VFD, ~, Hz	+	COM
Tension (alt. + cont.) et fréquence	 V	V,  , Hz	+	COM
Tension (continue)	 V	V ==	+	COM
Intensité (alt.) et fréquence	 Hz A	A, ~, Hz	Néant	Néant
Intensité (alt. + cont.) et fréquence	 Hz A	A,  , Hz	Néant	Néant
Intensité (continue)	 Hz A	A ==	Néant	Néant
Continuité		 Ω	+	COM
Résistance	Ω	MΩ	+	COM
Diode		V 	+	COM
Fréquence	Hz	Hz	+	COM
Capacité**		nF	+	COM
Température	°C °F	C ou F	***	

* Utiliser la partie supérieure de la mâchoire fixe ou, pour obtenir des mesures plus précises, utiliser une sonde branchée sur la borne +.

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

*** Le + du thermocouple sur +, le – du thermocouple sur COM.

Mesures types et incertitude

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

L'incertitude est spécifiée comme suit : $\pm$ (un pourcentage de la mesure + une quantité fixe) à 23 °C $\pm$ 5 °C (73,4 °F $\pm$ 9 °F).

La fréquence doit être dans les limites de la largeur de bande spécifiée pour les ondes non sinusoïdales. Sauf indication contraire, les facteurs de crête sont les suivants :

- Facteur de crête < 2,5:1 à pleine échelle
- Facteur de crête < 5,0:1 à mi-échelle

Fréquence

Fonction	Sensibilité (eff. sinus.)*	Calibre
6,000 V	2,000 V	40,0 Hz ~ 1999 Hz
60,00 V	20,00 V	
600,0 V	100,0 V	
1000 V	600 V**	
200,0 A	10,0 A	20 Hz ~ 400 Hz
2000 A	100 A	
6,000 V VFD	0,6 V ~ 2,4 V†	10 Hz ~ 400 Hz
60,00 V VFD	6 V ~ 24 V†	
600,0 V VFD	60 V ~ 240 V†	

Incertitude de la mesure de fréquence

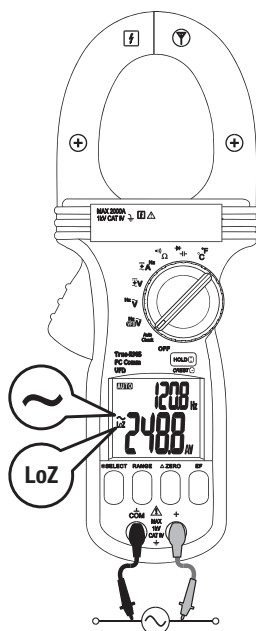
Plage d'affichage	Incertitude
xxx.x	$\pm (0,1\% + 0,4 \text{ Hz})$
xxxx	$\pm (0,1\% + 4 \text{ Hz})$

* La tension de polarisation (DC Bias) doit être inférieure à 50 % de la valeur efficace sinusoïdale.

** Si une tension de polarisation est présente, elle ne doit pas dépasser 100 V.

† La sensibilité baisse de 10 % pleine échelle à 200 Hz à 40 % pleine échelle à 400 Hz.

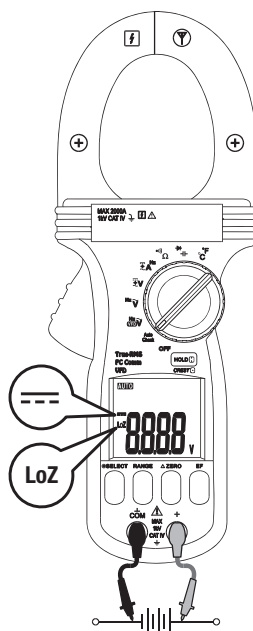
Mesures AutoCheck™



Mode AutoCheck™ tension alt.

Calibre	Incertitude de 50 Hz à 60 Hz
6,000 V	$\pm (1,5\% + 0,005 \text{ V})^*$
60,00 V	$\pm (1,5\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,5\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,5\% + 5 \text{ V})$

* Entrée > 1,5 VAC.



Mode AutoCheck™ tension cont.

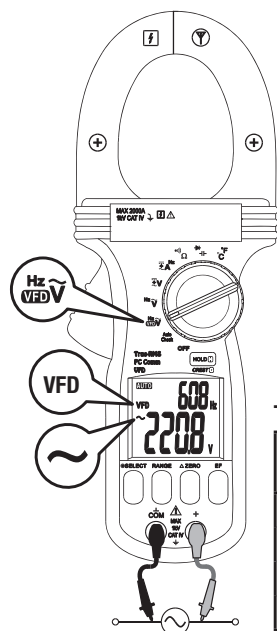
Calibre	Incertitude
6,000 V	$\pm (1,3\% + 0,005 \text{ V})^*$
60,00 V	$\pm (1,3\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,3\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,3\% + 5 \text{ V})$

* Entrée > +1,5 VDC ou < -1,5 VDC.

Impédance d'entrée : LoZ (voir la description de LoZ dans la section « Utilisation des fonctions »)

Mesures types et incertitude (suite)

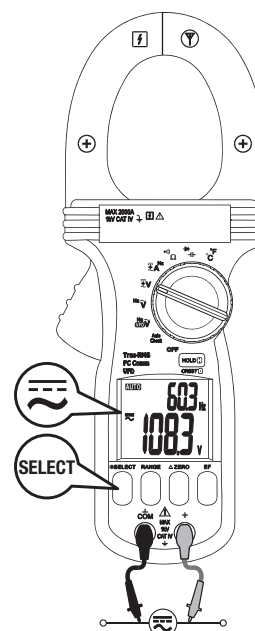
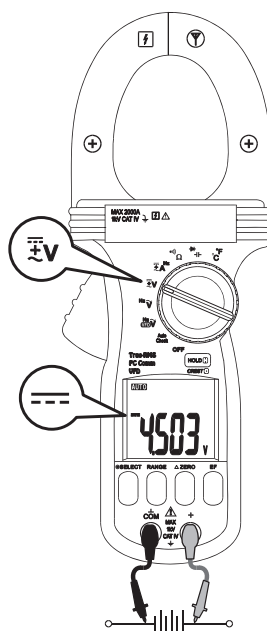
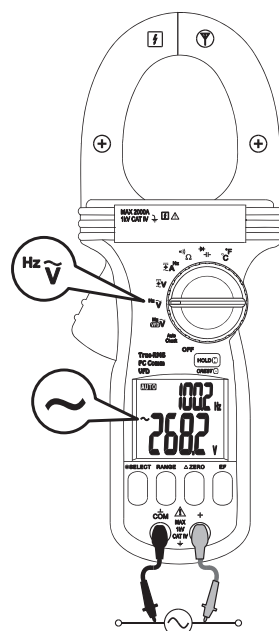
Mesure de tension



Tension alternative VFD

Calibre	Incertitude de 10 Hz à 20 Hz	Incertitude de 20 Hz à 200 Hz	Incertitude de 200 Hz à 400 Hz*
6,000 V	$\pm (4,0\% + 0,080 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 0,060 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 0,080 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (4,0\% + 0,80 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 0,60 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 0,80 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (4,0\% + 8,0 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 6,0 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 8,0 \text{ V})$
1000 V	$\pm (4,0\% + 80 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 60 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 80 \text{ V})$

* L'incertitude augmente de façon linéaire d'une valeur de (2 % + 60 digits) à 200 Hz à une valeur de (7 % + 80 digits) à 400 Hz.



Tension alternative

Calibre	Incertitude de 50 Hz à 400 Hz
6,000 V	$\pm (1,2\% + 0,005 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (1,2\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,2\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,2\% + 5 \text{ V})$

Tension continue

Calibre	Incertitude
6,000 V	$\pm (0,5\% + 0,005 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (0,5\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (0,5\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (0,5\% + 5 \text{ V})$

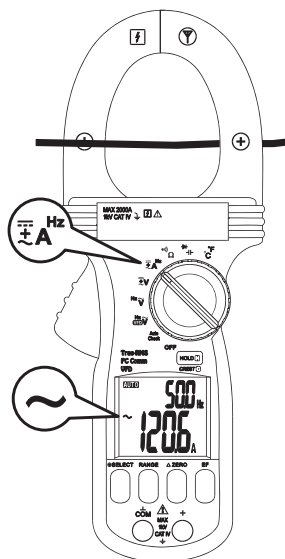
Tension alt. + cont.

Calibre	Incertitude cour. cont., de 50 Hz à 400 Hz
6,000 V	$\pm (1,4\% + 0,007 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (1,4\% + 0,07 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,4\% + 0,7 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,4\% + 7 \text{ V})$

Impédance d'entrée : 10 M Ω , 50 pF nominal

Mesures types et incertitude (suite)

Mesure d'intensité de courant



Intensité alternative

Calibre	Plage de mesure	Incertitude de 40 Hz à 50 Hz†	Incertitude de 50 Hz à 60 Hz†	Incertitude de 60 Hz à 400 Hz†
200,0 A	0,0 A à 200,0 A	$\pm (2,5\% + 0,5 \text{ A})$	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ A})$	$\pm (2,5\% + 0,5 \text{ A})$
2000 A	0 A à 500 A	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	$\pm (2,5\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$
	500 A à 1000 A	$\pm (3,5\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3,5\% + 5 \text{ A})$
	1000 A à 2000 A	Non spécifié	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	Non spécifié

Intensité continue

Calibre	Plage de mesure	Accuracy†
200,0 A	0,0 A à 200,0 A	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ A})$
2000 A	0 A à 500 A	$\pm (2,0\% + 5 \text{ A})$
	500 A à 2000 A	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$

Intensité alt. + cont.

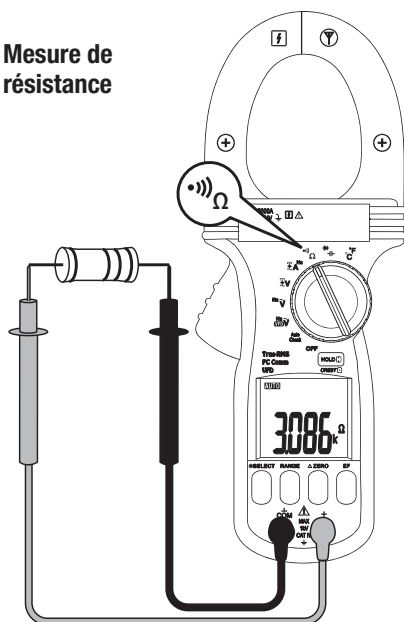
Calibre	Plage de mesure	Incertitude de 40 Hz à 50 Hz†	Incertitude de 50 Hz à 60 Hz†	Incertitude de 60 Hz à 400 Hz†
200,0 A	0,0 A à 200,0 A	$\pm (3,5\% + 0,8 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 0,8 \text{ A})$	$\pm (3,5\% + 0,8 \text{ A})$
2000 A	0 A à 1000 A	$\pm (3,5\% + 8 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 8 \text{ A})$	$\pm (3,5\% + 8 \text{ A})$
	1000 A à 2000 A	Non spécifié	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	Non spécifié

† L'erreur induite pour les conducteurs voisins est $< 0,1 \text{ A/A}$.

Remarque : Utiliser Δ si une correction est nécessaire avant d'effectuer la mesure.

Mesures types et incertitude (suite)

Mesure de résistance



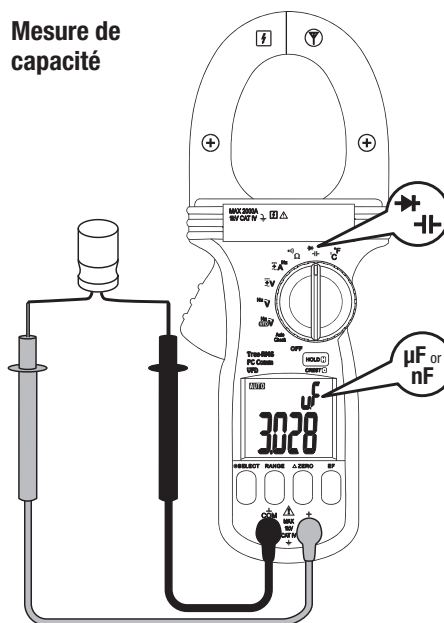
Résistance

Calibre	Incertitude
600,0 Ω	± (0,5% + 0,5 Ω)
6,000 kΩ	± (0,5% + 0,005 kΩ)
60,00 kΩ	± (0,5% + 0,05 kΩ)
600,0 kΩ	± (0,8% + 0,5 kΩ)
6,000 MΩ	± (1,2% + 0,005 MΩ)
40,00 MΩ*	± (2,3% + 0,05 MΩ)

* Le calibre maximal AutoCheck™ de 10,00 MΩ.

Tension en circuit ouvert (type) : 0,45 VDC

Mesure de capacité

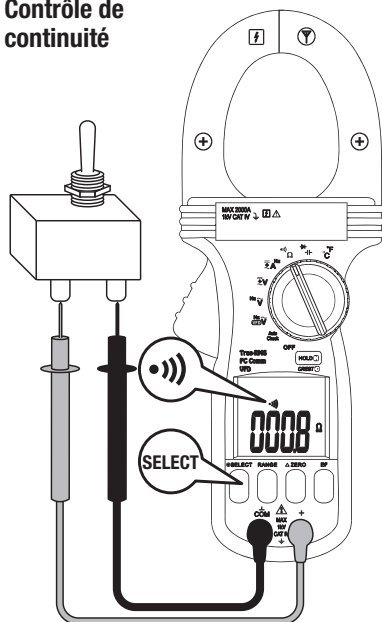


Capacité

Calibre	Incertitude*
60,00 nF	± (2,0% + 0,05 nF)
600,0 nF	± (2,0% + 0,5 nF)
6,000 μF	± (2,0% + 0,005 μF)
60,00 μF	± (3,5% + 0,05 μF)
600,0 μF	± (3,5% + 0,5 μF)
2000 μF	± (4,0% + 5 μF)

* Pour les condensateurs à couches (absorption diélectrique négligeable).

Contrôle de continuité

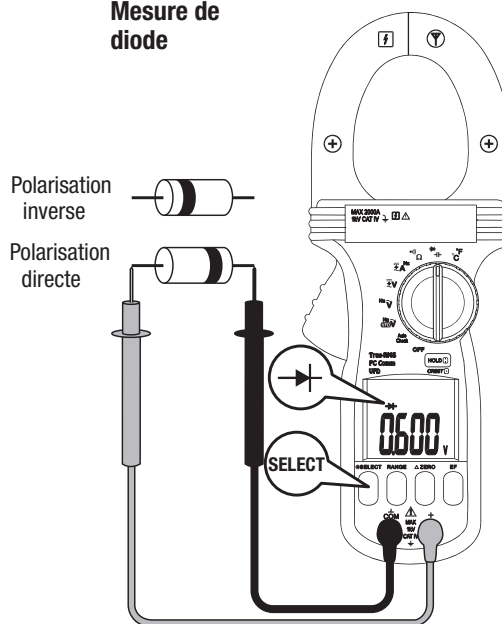


Continuité

Seuil de tonalité : Entre 10 Ω et 200 Ω

Temps de réponse : 32 ms environ

Mesure de diode



Contrôle de diode

Calibre de mesure : 1,000 V

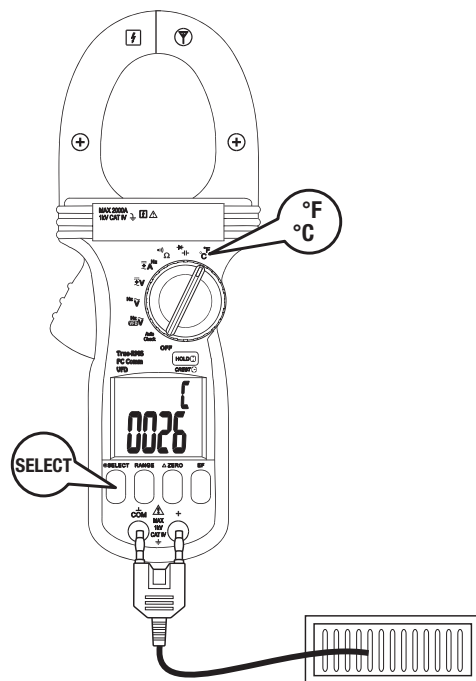
Précision : ± (1,0% + 0,003 V)

Intensité de contrôle (type) : 0,56 mA

Tension en circuit ouvert (type) : < 1,8 VDC

Mesures types et incertitude (suite)

Température

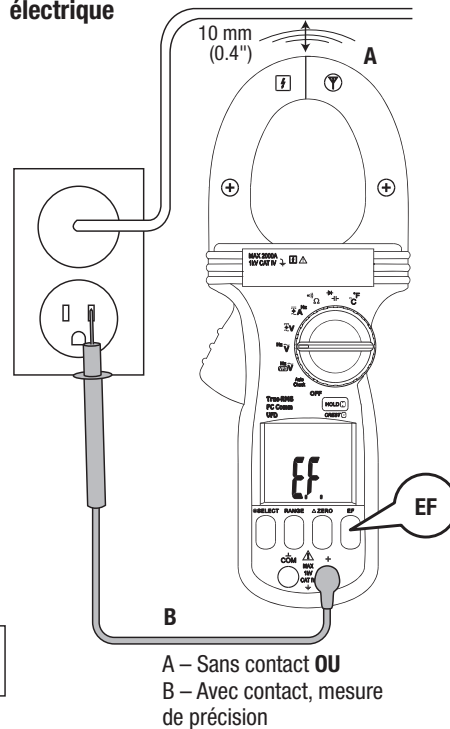


Température

Calibre	Incertitude*
-50 °C ~ 1000 °C	± (0,3% + 4 °C)
-58 °F ~ 1832 °F	± (0,3% + 6 °F)

* Les thermocouples fournis avec l'appareil sont conformes à la norme JIS C 1602-1981.

Champ électrique



Détection de champ électrique sans contact

Tension type	Plage, de 50 Hz à 60 Hz	Affichage
89 V	12 V ~ 165 V	-
177 V	81 V ~ 272 V	---
589 V	178 V ~ 1000 V	----

Utilisation du logiciel en option

Le CMI-2000 est compatible avec le Greenlee CMSC-1U. Il s'agit d'une interface informatique à isolation optique qui comprend un adaptateur RS-232 à USB avec les câbles correspondants, un couvercle des piles spécial qui remplace le couvercle standard et un CD d'installation de l'interface utilisateur graphique (GUI). Elle permet l'acquisition des mesures dans un 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, CMI-2000, dans la boîte de dialogue.
5. Répondre aux boîtes de dialogue suivantes pour définir les préférences de l'utilisateur.
6. Le fichier Readme (Lisez-moi) inclus dans l'installation fournit des explications sur le fonctionnement de l'interface utilisateur.

Caractéristiques techniques

Affichage : Écran à cristaux liquides (LCD), 3-5/6 digits 6 000 points et 3-1/2 digits 1 999 points pour la fréquence (Hz)

Polarité : Automatique

Taux de rafraîchissement : 5 par seconde (nominal)

Conditions d'utilisation :

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

31 °C à 40 °C (88 °F à 104 °F), l'humidité relative décroît linéairement de 80 % à 50 %

Degré de pollution : 2

Utilisation à l'intérieur uniquement

Altitude : Utilisation : en dessous de 2 000 m (6 500 ft)

Température d'entreposage : -20 °C à 60 °C, < 80 % d'humidité relative, piles retirées

Coefficient de température:

Nominal : 0,15 x (incertitude) par °C en dessous de 18 °C entre 0 °C et 18 °C (32 °F et 88 °F) ou

au-dessus de 28 °C entre 28 °C et 40 °C (88 °F et 104 °F), sauf indication contraire

Mode capacité : 0,25 x (incertitude) par °C en dessous de 18 °C entre 0 °C et 18 °C (32 °F et 88 °F)

ou au-dessus de 28 °C entre 28 °C et 40 °C (88 °F et 104 °F)

Détection : Valeur efficace vraie (True RMS)

C.E.M.

Conforme à EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)

Dans un champ RF de 3V/m :

Fonction de capacité non spécifiée

Autres calibres de fonctions : Incertitude totale = incertitude indiquée + 200 digits

Performances au-dessus de 3 V/m non spécifiées

Sécurité : Double isolation selon UL/IEC/EN61010-1 Éd. 2 et 3, IEC/EN61010-2-030 Éd. 1, CAN/CSA C22.2 n° 61010-1 Éd. 2 et 3, IEC/EN61010-2-032 Éd. 2 et IEC/EN61010-031 Éd. 1.1 jusqu'à CAT IV 1 000 V alt. et cont.

Protections antisurcharge :

Mâchoires de pince : 2 000 A eff. en continu

Bornes + et COM (toutes autres fonctions) : 1 000 VDC/VAC eff.

Protection contre les transitoires : 12,0 kV (surtension de 1,2/50 µs)

Alimentation : Deux piles AA de 1,5 V (IEC LR06)

Piles déchargées : En dessous de 2,4 V environ

Consommation de courant : Typiquement 14 mA dans les modes d'intensité et 5,2 mA dans tous les autres

Temporisation d'arrêt automatique (APO) : 34 minutes d'inactivité

Consommation de l'APO : 10 µA typique

Dimensions : 264 mm x 97 mm x 43 mm (10,4" x 3,8" x 1,7")

Ouverture de la pince et diamètre de conducteur : 55 mm max (2,1")

Déclaration de conformité

Greenlee Textron Inc. est certifiée selon ISO 9001 (2000) 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).

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 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.

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.

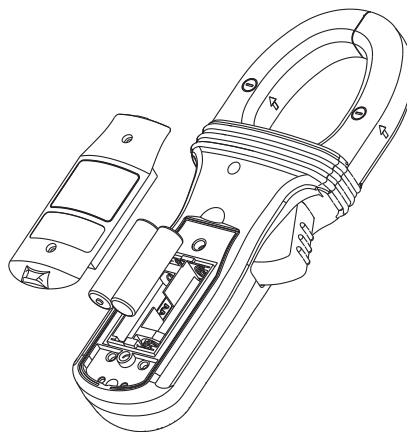
Changer les piles

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 les piles en veillant à respecter la polarité.

Nettoyage et entreposage

Essuyer régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux. Ne pas utiliser de produit abrasif ni de solvant.

Si le multimètre doit rester inutilisé pendant des durées de plus de 60 jours, sortir les piles et les entreposer séparément.



Beschreibung

Das Zangenmessgerät CMI-2000 von Greenlee ist ein tragbares Testgerät mit folgenden Messmöglichkeiten: Wechsel- oder Gleichspannung, Wechsel- + Gleichspannung, Wechsel- oder Gleichstrom, Wechsel- + Gleichstrom, Frequenz, kontaktloser Nachweis eines elektrischen Feldes (EF), Widerstand, Kapazität und Temperatur. Es kann zudem zur Überprüfung von Dioden und zur Durchgangsprüfung eingesetzt werden. Dieses Zangenmessgerät ist für isolierte und nicht isolierte Leiter ausgelegt (Anbringen/Abnehmen). Eine optionale optisch isolierte Computerschnittstelle mit Software erleichtert die Aufzeichnung von erfassten Werten vom Messgerät auf einen Computer.

Das Gerät bietet folgende weitere Funktionen:

- Der AutoCheck™-Modus erkennt automatisch, ob es sich bei einem Eingangssignal um einen Widerstand, eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung handelt. In diesem Modus wird außerdem durch eine niedrige Eingangsimpedanz beim Signalanschluss die Erfassung von Streuspannung verhindert, und dadurch werden induzierte Spannungen abgeleitet.
- Signalspannungsüberwachung bei variablen Frequenzantrieben (VFD)
- Haltemodus zur Erfassung des aktuellen LCD-Werts
- Crest-Modus zur Erfassung von Stoßspannungen ab 5 ms Dauer
- Zero-Modus
- Abschaltautomatik
- Automatische und manuelle Bereichswahl
- Zweifach-LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung

Sicherheitsvorkehrungen

Sicherheitsvorkehrungen sind bei der Verwendung und der Wartung der Geräte und Ausrüstung von Greenlee entscheidend. Die vorliegende Anleitung und etwaige am Gerät angebrachte Beschriftungen geben Hinweise zur Vermeidung von Gefahren und gefährlichen Praktiken in Bezug auf die Handhabung dieses Geräts. Bitte alle hier angegebenen Sicherheitshinweise beachten.

Zweck dieses Handbuchs

Dieses Handbuch ist dazu vorgesehen, das Personal mit den sicheren Betriebs- und Wartungsverfahren für das Zangenmessgerät CMI-2000 von Greenlee vertraut zu machen.

Bitte dieses Handbuch allen Mitarbeitern zugänglich machen.



Dieses Produkt nicht wegwerfen.

Alle technischen Daten sind Nennwerte. Bei Designverbesserungen sind Änderungen der Nennwerte vorbehalten. Greenlee Textron Inc. haftet nicht für Schäden, die sich aus der falschen Anwendung oder dem Missbrauch seiner Produkte ergeben.

® Eingetragen: Die Farbe Grün für elektrische Testgeräte ist eine eingetragene Marke von Textron Innovations Inc. AutoCheck ist eine Marke von BTC.

Microsoft und Windows sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation.

DIESES HANDBUCH UNBEDINGT AUFBEWAHREN



www.calcert.com

sales@calcert.com

1.888.610.7664

Wichtige Sicherheitsinformationen



SICHERHEITS-WARNSYMBOL

Dieses Symbol macht auf gefährliche oder riskante Praktiken aufmerksam, die zu Schäden oder Verletzungen führen können. Das Signalwort, wie nachfolgend definiert, gibt den Schweregrad der Gefahr an. Der dem Signalwort folgende Hinweis informiert darüber, wie die Gefahr verhindert oder vermieden wird.

GEFAHR

Akute Gefahr, die bei Nichtvermeiden zu schweren Verletzungen oder zum Tod FÜHRT.

WARNUNG

Gefahr, die bei Nichtvermeiden zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen KANN.

VORSICHT

Gefahr oder unsichere Praktiken, die bei Nichtvermeiden zu Verletzungen oder Sachschäden führen KÖNNEN.



WARNUNG

Vor Betrieb oder Wartung dieses Geräts die Bedienungsanleitung sorgfältig **durchlesen** und **beachten**. Mangelndes Verständnis der sicheren Betriebsweise dieses Geräts kann zu Unfällen mit schweren oder tödlichen Verletzungen führen.



WARNUNG

Stromschlaggefahr:

Das Berühren von Stromkreisen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

WARNUNG

Stromschlag- und Brandgefahr:

- Dieses Gerät darf weder Regen noch Feuchtigkeit ausgesetzt werden.
- Das Gerät nicht benutzen, wenn es nass oder beschädigt ist.
- Zangenmessgerät, Messleitungen und alles andere Zubehör gelten als ein System, wenn sie zusammen zur Messung verwendet werden. Das System ist bei Verwendung der im Lieferumfang des Messgeräts enthaltenen Messleitungen und Zubehörteile für Stromkreise CAT IV 1000 V ausgelegt. Bei Verwendung von nicht mit dem Messgerät gelieferten Messleitungen oder Zubehörteilen basiert die Systemauslegung in Bezug auf CAT und Spannung auf der Komponente mit der niedrigsten Auslegung im System.
- Vor dem Einsatz die Messleitungen oder Zubehörteile überprüfen. Sie müssen sauber und trocken und die Isolation muss in einem guten Zustand sein. Messleitungen dürfen nicht verwendet werden, wenn die kontrastierende innere Isolierung sichtbar ist.
- Dieses Gerät darf nur zu seinem vom Hersteller bestimmten Zweck wie in dieser Anleitung beschrieben verwendet werden. Davon abweichende Verwendungszwecke beeinträchtigen u.U. den vom Gerät gebotenen Schutz.

Das Nichtbeachten dieser Warnungen könnte zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Wichtige Sicherheitsinformationen

WARNUNG

Stromschlaggefahr:

- Zwischen zwei Eingangsanschlüssen bzw. einem Eingangsanschluss und der Erdung nicht mehr als die Nennspannung anlegen.
- Darauf achten, dass Hände und Finger unterhalb der Schutzbarrieren an den Messleitungen und am Messgerätgehäuse bleiben.

Das Nichtbeachten dieser Warnungen könnte zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr:

- Das Gerät nicht mit offenem Gehäuse benutzen.
- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Messleitungen vom Stromkreis entfernen und das Gerät ausschalten.

Das Nichtbeachten dieser Warnungen könnte zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr:

- Das Gerät ausschalten und die Stromzufuhr blockieren, wenn es nicht zur Messung von Stromstärke, der Spannung oder Frequenz eingesetzt wird. Darauf achten, dass alle Kondensatoren entladen sind. Es darf keine elektrische Spannung vorhanden sein.
- Den Wahlschalter gemäß der vorzunehmenden Messung einstellen und die Messleitungen entsprechend anschließen. Falsche Einstellungen oder falsches Anlegen können zu Messfehlern oder Geräteschäden führen.
- Die Verwendung dieses Geräts in der Nähe von Anlagen, die elektromagnetische Störungen hervorrufen, kann zu instabilen bzw. ungenauen Messwerten führen.

Das Nichtbeachten dieser Warnungen könnte zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

VORSICHT

Stromschlaggefahr:

- Bei an einer Komponente oder einem Stromkreis angeschlossenen Messleitungen darf die Messfunktion nicht geändert werden.
- Die Zange darf nicht an einen Leiter angelegt werden, der eine Frequenz über 400 Hz führt. Bei Überschreitung dieser Frequenz können die Magnetschaltkreise gefährliche Temperaturen entwickeln.

Nichtbeachten dieser Sicherheitsvorkehrungen kann zu Verletzungen oder Schäden am Gerät führen.

VORSICHT

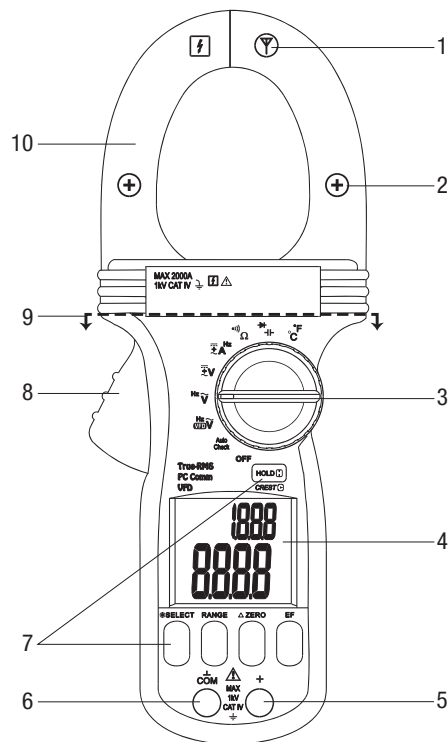
Stromschlaggefahr:

- An diesem Gerät keine Reparaturen vornehmen. Es enthält keine Teile, die vom Benutzer gewartet werden können.
- Das Gerät keinen extremen Temperaturen oder hoher Luftfeuchtigkeit aussetzen. Siehe „Technische Daten“.

Nichtbeachten dieser Sicherheitsvorkehrungen kann zu Verletzungen oder Schäden am Gerät führen.

Bezeichnungen

1. Antenne für berührungslosen Nachweis eines elektrischen Feldes (EF)
2. Zangenmittenanzeige für optimale Genauigkeit; Polaritätsanzeige für Gleichstrom
3. Zur Auswahl einer Funktion oder zum Ausschalten des Geräts
4. LCD
5. Eingangsanschluss (+)
6. Eingangsanschluss (–, Masse oder Erde)
7. Siehe Erläuterungen unter „Einsatz der Funktionen“.
8. Zangenhebel
9. Hände und Finger sind während des Betriebs unterhalb der Strichellinie zu halten.
10. Zange

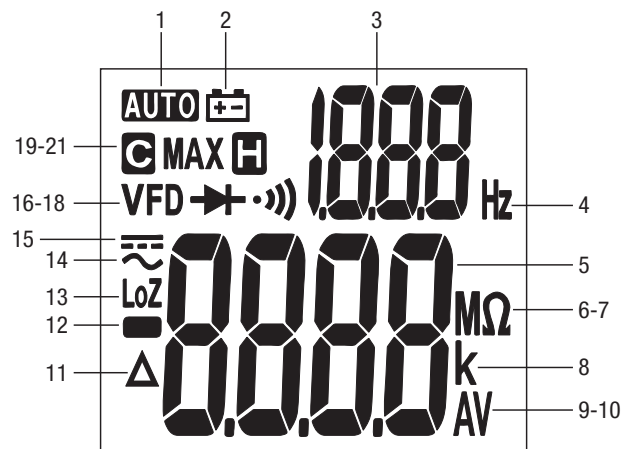


Symbole am Gerät

- Warnhinweis – Bedienungsanleitung lesen
- Warnung – Stromschlaggefahr
- Erde
- Doppelisolierung
- AC (Wechselstrom)
- DC (Gleichstrom)
- Anlegen an bzw. Abnehmen von stromführenden Leitern mit gefährlichen Spannungen ist zulässig.

Anzeigesymbole

1. **AUTO** Automatische Bereichswahl ist aktiviert.
2.  Niedriger Batteriestand
3. **1.8.8.8** Zweifachanzeige
4. **Hz** Hertz (Frequenz in Taktzyklen pro Sekunde)
5. **8.8.8.8** Numerische Anzeige
6. **M** Mega (10^6)
7. Ω Ohm
8. **k** Kilo (10^3)
9. **A** Ampere
10. **V** Volt
11. Δ Funktion „Relative Zero“ (Relativer Nullpunkt) ist aktiviert.
12. **-** Polaritätsanzeige
13. **LoZ** Niedrige Impedanz
14. $\sim$ AC-Messung ist ausgewählt
15. $\equiv$ DC-Messung ist ausgewählt.
16. **VFD** AC-Messung mit Filter zur genauen Messung bei variablen Frequenzantriebs
17. $\rightarrow +$ Diode
18. $\bullet \gg$ Durchgang
19.  Crest-Modus ist aktiviert.
20. **MAX** Maximaler Messwert wird angezeigt.
21.  Halte-Funktion ist ausgewählt.



Einsatz der Funktionen

- **SELECT (AUSWÄHLEN):** Kurz drücken, um zu den verschiedenen Funktionen, Messarten oder Anzeigemodi umzuschalten. Die letzte verwendete Einstellung wird zur Standardeinstellung, wenn diese Funktion erneut gewählt wird. Zur Änderung der Standardeinstellung eine neue Einstellung wählen. Die Einstellung wird im nichtflüchtigen Speicher gespeichert.
-  **Hintergrundbeleuchtung:** Die Taste **SELECT** (AUSWÄHLEN) eine Sekunde lang drücken, um die LCD-Hintergrundbeleuchtung ein- und auszuschalten. Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach 32 Sekunden aus, um die Nutzungsdauer der Batterie zu verlängern.
- **RANGE (BEREICH):** Das Messgerät verfügt über automatische und manuelle Bereichswahlfunktionen. Die Taste **RANGE** (BEREICH) kurz drücken und wieder loslassen, um die manuelle Bereichswahl auszuwählen. Das Symbol **AUTO** wird auf der LCD-Anzeige ausgeblendet. Die Taste erneut drücken, um durch die verschiedenen Bereichseinstellungen zu schalten. Die Taste **RANGE** (BEREICH) mindestens eine Sekunde lang drücken und dann loslassen, um die automatische Bereichswahl wieder aufzunehmen. Die manuelle Bereichswahl ist in der Funktion Hz und $\frac{1}{f}$ nicht verfügbar.
- **Δ ZERO:** Kurz drücken, um zwischen den Modi Zero und Normal umzuschalten. Im Zero-Modus wird der beim Drücken der Taste auf der LCD-Anzeige angezeigte Wert als Offset-Wert festgelegt. Bei einer Änderung des Eingangswerts wird der Offset-Wert vom Istwert abgezogen. Dieser abgeänderte Wert erscheint auf der LCD-Anzeige.
- **EF:** Das Messgerät auf eine beliebige Strom- oder Spannungsfunktion einstellen, einschließlich AutoCheck™. Die EF-Taste gedrückt halten, bis „EF“ angezeigt wird, um das um stromführende Leiter befindliche elektrische Feld festzustellen. Die Signalstärke wird in der Anzeige durch eine Reihe von Strichen dargestellt.
 - Die im Prüfgerät integrierte Antenne kann zum Abtasten von spannungsführenden Stromkreisen oder zur Ortung einer Unterbrechung in einem Draht verwendet werden.
 - Für präzisere Messungen, wie z. B. Unterscheidung zwischen stromführenden und Masseanschlussdrähten, kann eine Messleitung an den +-Eingangsanschluss angeschlossen und als Messfühler für die Bestätigung des Anliegens eines Signals durch direkten Kontakt benutzt werden.
-  **HOLD (HALTEN):** Kurz drücken, um den aktuellen Messwert auf der Anzeige zu halten. Nochmals drücken, um diesen Modus zu beenden.
-  **CREST (SCHEITELWERT):** Die Taste **CREST** (SCHEITELWERT) mindestens eine Sekunde lang drücken, um den Modus Crest Max zu aktivieren. Die LCD zeigt  MAX an, wenn der Modus aktiv ist. In diesem Modus werden Strom- oder Spannungsspitzen ab 5 ms erfasst. **CREST** (SCHEITELWERT) kurz drücken und wieder loslassen, um zwischen  MAX und  MAX + HOLD umzuschalten. Die Taste **CREST** (SCHEITELWERT) mindestens eine Sekunde lang drücken und dann loslassen, um den Modus Crest Max zu verlassen. Die automatische Bereichswahl und die Abschaltautomatik (APO) sind in diesem Modus automatisch deaktiviert.
- **Abschaltautomatik (APO):** Schaltet das Messgerät nach ungefähr 34 Minuten automatisch aus, wenn weder ein Drehschalter noch eine Taste betätigt wird, um die Nutzungsdauer der Batterie zu verlängern. Um das Messgerät nach einer automatischen Abschaltung wieder zu aktivieren, die Taste **SELECT** (AUSWÄHLEN) kurz drücken und wieder loslassen oder den Wahlschalter auf **OFF** (AUS) drehen und dann wieder einschalten. Den Drehschalter grundsätzlich auf **OFF** (AUS) drehen, wenn das Messgerät nicht in Gebrauch ist.
- **Abschaltautomatik (APO) deaktivieren:** Beim Einschalten des Messgeräts die Taste **SELECT** (AUSWÄHLEN) gedrückt halten. Den Drehschalter aus- und einschalten, um die normale Funktion wieder aufzunehmen.
- **Signalton deaktivieren:** Beim Einschalten des Messgeräts die Taste **RANGE** (BEREICH) gedrückt halten, um das akustische Signal kurzzeitig zu deaktivieren. Den Drehschalter aus- und einschalten, um die akustische Signalfunktion wieder aufzunehmen.
- **AutoCheck™:** Einzelschalterposition zur Unterscheidung zwischen ACV, DCV und Widerstand. Eingangsspannungen über dem Schwellenwert von 1,5 V und bis zu einer Obergrenze von 1000 V werden vom Messgerät in den entsprechenden Einheiten angezeigt: ACV oder DCV. Die Einheiten hängen davon ab, welche Komponente des Eingangssignals den höheren Spitzenwert aufweist.
 - Den AutoCheck™-Modus nicht an Stromkreisen verwenden, die durch eine solch niedrige Eingangsimpedanz beschädigt werden können. Stattdessen ist je nach Bedarf der ACV- oder DCV-Modus zu verwenden.
 - Wenn eine Widerstandsmessung erwartet und stattdessen eine Spannung angezeigt wird, weist dies den Anwender darauf hin, dass der zu prüfende Schaltkreis Strom führt.
 - Wenn keine Spannung am Messgeräteingang anliegt, jedoch ein Widerstand unter 10 M Ω , zeigt das Messgerät den Widerstand an. Wenn der Widerstand im für die Durchgangsfunktion angegebenen hörbaren Bereich liegt, gibt das Messgerät einen Dauerton ab.

Einsatz der Funktionen (cont'd)

- **LoZ:** Im AutoCheck™-Modus hat das Messgerät eine geringe anfängliche Impedanz von ca. 2,5 k Ω und 600 pF. Die Impedanz nimmt schlagartig zu, wenn eine hohe Wechsel- oder Gleichspannung am Messgeräteeingang erfasst wird. Diese geringe Eingangsimpedanz leitet die Streuspannungen aus der Leitung ab.

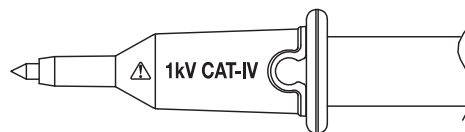
In der folgenden Tabelle wird die nominelle Eingangsimpedanz im Verhältnis zur Istspannung angezeigt.

Tatsächliche Spannung (AC oder DC)	Impedanz
> 1,5 V oder < -1,5 V	2,5 k Ω
100 V	10 k Ω
300 V	60 k Ω
600 V	200 k Ω
1000 V	420 k Ω

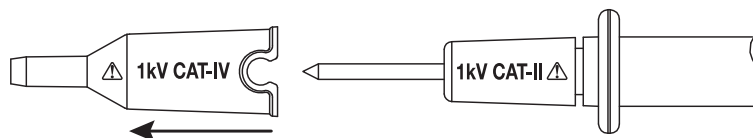
- **Bereichs- und Funktionssperre:** Wenn auf dem Messgerät ein Messwert angezeigt wird, die Taste **RANGE** (BEREICH) bzw. **SELECT** (AUSWÄHLEN) kurz drücken, um den Bereich bzw. die Funktion zu sperren. Wenn die Taste **RANGE** (BEREICH) gedrückt wird, wird das Symbol **AUTO** auf der LCD-Anzeige ausgeblendet. Um die Bereichssperrefunktion zu verlassen, die Taste **RANGE** (BEREICH) eine Sekunde lang drücken. Das Symbol **AUTO** wird weiterhin auf der LCD-Anzeige angezeigt, auch wenn die Taste losgelassen wird. Die Taste **SELECT** (AUSWÄHLEN) kurz drücken, um zwischen den verschiedenen AutoCheck™-Funktionen umzuschalten. Um diese Funktion zu verlassen, die Taste **SELECT** (AUSWÄHLEN) drücken, bis „LoZAuto“ auf der LCD-Anzeige eingeblendet wird.
- **Messgerät-Computer-Schnittstelle (optional):** Mit dieser Funktion kann das Messgerät zur Datenerfassung und Echtzeitüberwachung der Messgeräteausgänge an einen Computer angeschlossen werden. Die Verbindung erfolgt über eine RS-232- oder USB-Schnittstelle. Die Taste **HOLD** (HALTEN) gedrückt halten und gleichzeitig den Drehschalter einschalten (ON), um die Protokollfunktion zu aktivieren.

Verwendung der Messleitungen

⚠ WARNUNG
Stromschlaggefahr: Die im Lieferumfang dieses Produkts enthaltenen Messleitungen entsprechen den Sicherheitsstandards, die die freiliegende Länge der Sondenspitze für die Messkategorien III und IV auf 4 mm beschränken. Zu diesen Messleitungen gehört eine Kappe, die für Anwendungen der Messkategorie III bzw. IV aufgesetzt sein muss. Das Nichtbeachten dieser Warnung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.



Für Anwendungen der Messkategorie III oder IV muss die Kappe aufgesetzt sein.



Für Anwendungen der Messkategorie I oder II kann sie jedoch abgenommen werden.

Wechselstrommessung

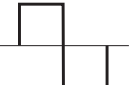
Wechselstrommessungen werden normalerweise als Effektivwerte (RMS, quadratischer Mittelwert) angezeigt. Der Effektivwert entspricht dem Wert einer Gleichstromwellenform, die dieselbe Stromleistung liefern würde, als wenn sie die zeitlich-veränderliche Wellenform ersetzen würde. Die beiden Wechselstrommessmethoden sind: den Mittelwert ermittelnde, auf den Effektivwert kalibrierte Messung und Echteffektivwert-Messung.

Bei der Methode „den Mittelwert ermittelnde, auf den Effektivwert kalibrierte Messung“ wird der Mittelwert des Eingangssignals nach kompletter Gleichrichtung der Wellen mit 1,11 multipliziert und das Ergebnis angezeigt. Diese Methode ist genau, wenn es sich bei dem Eingangssignal um eine reine Sinuswelle handelt.

Bei der Echteffektivwertmessmethode kommt zum Ablesen des echten Effektivwerts ein innerer Schaltkreis zum Einsatz. Diese Methode ist im Rahmen der angegebenen Crestfaktor-Beschränkungen genau, gleich, ob es sich bei dem Eingangssignal um eine reine Sinus-, Rechteck-, Dreieck- oder Halbwelle bzw. ein Signal mit Oberschwingungen handelt. Die Möglichkeit, den Echteffektivwert abzulesen, bietet vielseitigere Messmöglichkeiten. Modell CMI-2000 von Greenlee ist ein Echteffektivwert-Messgerät.

In der Tabelle „Wellenformen und Crestfaktoren“ sind einige typische Wechselstromsignale und deren Effektivwerte angegeben.

Wellenformen und Crestfaktoren

Wellenform				
Effektivwert	100	100	100	100
Durchschnittswert	90	100	87	64
Crestfaktor* (ξ)	1,414	1	1,73	2

* Bei dem Crestfaktor handelt es sich um das Verhältnis des Spitzenwertes (auch Scheitelwertes) zum Effektivwert und wird durch den griechischen Buchstaben ξ dargestellt.

AC + DC Echteffektivwert

Mit AC + DC Echteffektivwert werden die beiden Wechselstrom- und Gleichstromkomponenten bei der Messung mithilfe der folgenden Formel bestimmt:

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

Das Gerät reagiert ungeachtet der Wellenform fehlerfrei auf den gesamten Effektivwert. Verzernte Wellenformen mit vorhandenen DC-Komponenten und Oberschwingen können Folgendes verursachen:

- Überhitzung von Transformatoren, Generatoren und Motoren
- Frühzeitige Auslösung von Schutzschaltern
- Durchbrennen von Sicherungen
- Überhitzung von Nullleitern aufgrund von auf dem Nullleiter vorhandenen harmonischen Triplen
- Vibration der Stromschiene und der Elektroschalttafeln

AC-Bandbreite

Bei der AC-Bandbreite handelt es sich um den Frequenzbereich, in dem AC-Messungen mit der angegebenen Genauigkeit vorgenommen werden können. Es ist die Frequenzreaktion der AC-Funktionen – nicht die der Frequenzmessungsfunktionen. Ein Messgerät kann den AC-Wert mit Frequenzspektren außerhalb seiner Bandbreite nicht genau bestimmen. Komplexe Wellenformen, Rauschen und verzernte Wellenformen enthalten Frequenzkomponenten, die sehr viel höher sind als die Fundamentalschwingung. Beispiel: hochfrequentes Rauschen auf einer 50/60 Hz-Freileitung.

Betrieb

	⚠️ WARNUNG Stromschlaggefahr: Das Berühren von Stromkreisen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
---	---

Bedienungsanweisung

1. Siehe „Tabelle der Einstellungen“. Den Wahlschalter auf die richtige Einstellung drehen, (bei Aufforderung) **SELECT** (AUSWÄHLEN) drücken und dann die Messleitungen am Messgerät anschließen.
2. Siehe „Typische Messungen“ für spezifische Messanleitungen.
3. Das Gerät an einem funktionierenden Stromkreis oder einer funktionsfähigen Komponente testen.
 - Wenn das Messgerät an einem funktionierenden Stromkreis nicht wie erwartet funktioniert, die Batterien austauschen.
 - Wenn das Messgerät anschließend immer noch nicht wie erwartet funktioniert, unter der Rufnummer +1-815-397-7070 Kontakt mit dem technischen Kundendienst von Greenlee aufnehmen.
4. Den Messwert von dem zu testenden Stromkreis oder der zu testenden Komponente ablesen.

Tabelle der Einstellungen

Wenn nicht die korrekte Funktion für die Wahlschalterstellung aufgerufen wird, **SELECT** (AUSWÄHLEN) drücken, bis das gewünschte Symbol eingeblendet wird.

Die Zweifachanzeige-Optionen werden zusammen mit den Symbolen angezeigt. In der Tabelle wird mit „~VHz“ angezeigt, dass „~“ und „V“ auf der Primäranzeige und „Hz“ auf der Sekundäranzeige eingeblendet werden. Diese Kombination zeigt den Wert für die Wechselspannung auf der Primäranzeige und die Frequenz auf der Sekundäranzeige.

Zur Messung von ...	den Wahlschalter auf dieses Symbol stellen ...	SELECT (AUSWÄHLEN) drücken, bis diese Symbole eingeblendet werden...	Die rote Messleitung anschließen an ...	Die schwarze Messleitung anschließen an ...
AutoCheck™	AutoCheck	LoZ Auto oder ~ LoZ, V oder == LoZ, V oder MΩ	+	COM
Spannung (AC) und Frequenz	^{Hz} ~V	V, ~, Hz	+	COM
Spannung (AC VFD) und Frequenz	^{Hz} VFD ~V	VFD, ~, Hz	+	COM
Spannung (AC und DC) und Frequenz	±V	V, ±, Hz	+	COM
Spannung (DC)	±V	V ==	+	COM
Strom (AC) und Frequenz	± ^{Hz} A	A, ~, Hz	nicht zutr.	nicht zutr.
Strom (AC und DC) und Frequenz	± ^{Hz} A	A, ±, Hz	nicht zutr.	nicht zutr.
Strom (DC)	± ^{Hz} A	A ==	nicht zutr.	nicht zutr.
Durchgang	•))	•)) Ω	+	COM
Widerstand	Ω	MΩ	+	COM
Diode	→+	V →+	+	COM
Frequenz	Hz	Hz	+	COM
Kapazität**	- +	nF	+	COM
Temperatur	°C°F	C oder F	***	

* Die Oberseite der stationären Zangenbacke verwenden oder, für noch genauere Messungen, eine Sonde im +-Anschluss.

** Den Kondensator vor der Messung entladen. Weitere Informationen zu polarisierten Kondensatoren sind unter „Typische Messungen“ zu finden.

*** Thermoelement + wird an + angeschlossen, Thermoelement – wird an COM angeschlossen.

Typische Messungen und Messgenauigkeit

Informationen zu den Betriebsbedingungen und zum Temperaturkoeffizienten sind im Abschnitt „Technische Daten“ zu finden.

Die Messgenauigkeit ist wie folgt angegeben: $\pm$ (ein Prozentsatz des Messwerts + ein fester Betrag) bei $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73,4\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$).

Bei nicht sinusförmigen Wellenformen muss die Frequenz innerhalb der angegebenen Bandbreite liegen. Die Crestfaktoren sind, falls nicht anders angegeben, wie folgt:

- Crestfaktor < 2,5:1 bei Maßstab 1:1
- Crestfaktor < 5,0:1 bei Maßstab 1:2

Frequenz

Funktion	Empfindlichkeit (Sinussignal-Effektivwert)*	Bereich
6,000 V	2,000 V	40,0 Hz ~ 1999 Hz
60,00 V	20,00 V	
600,0 V	100,0 V	
1000 V	600 V**	
200,0 A	10,0 A	20 Hz ~ 400 Hz
2000 A	100 A	
6,000 V VFD	0,6 V ~ 2,4 V†	10 Hz ~ 400 Hz
60,00 V VFD	6 V ~ 24 V†	
600,0 V VFD	60 V ~ 240 V†	

Genauigkeit des Frequenzbereichs

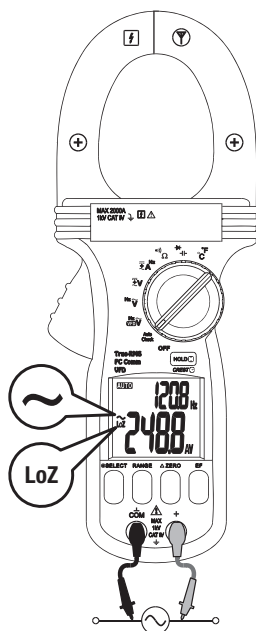
Anzeigebereich	Messgenauigkeit
xxx.x	$\pm (0,1\% + 0,4\text{ Hz})$
xxxx	$\pm (0,1\% + 4\text{ Hz})$

* Die DC-Vorspannung muss <50 % des Sinussignal-Effektivwerts sein.

** Falls eine DC-Vorspannung vorhanden ist, darf sie 100 V nicht überschreiten.

† Die Empfindlichkeit verringert sich von 10 % der vollen Skala bei 200 Hz auf 40 % der vollen Skala bei 400 Hz.

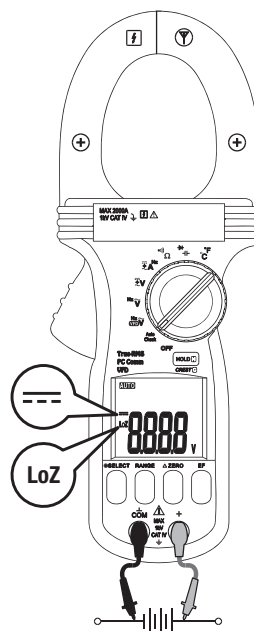
AutoCheck™-Messungen



AutoCheck™-Modus für Wechselspannung

Bereich	Messgenauigkeit bei 50 Hz bis 60 Hz
6,000 V	$\pm (1,5\% + 0,005\text{ V})^*$
60,00 V	$\pm (1,5\% + 0,05\text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,5\% + 0,5\text{ V})$
1000 V	$\pm (1,5\% + 5\text{ V})$

* Eingangsspannung >1,5 V AC.



AutoCheck™-Modus für Gleichspannung

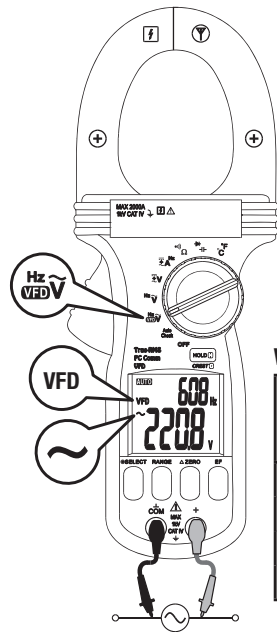
Bereich	Messgenauigkeit
6,000 V	$\pm (1,3\% + 0,005\text{ V})^*$
60,00 V	$\pm (1,3\% + 0,05\text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,3\% + 0,5\text{ V})$
1000 V	$\pm (1,3\% + 5\text{ V})$

* Eingangsspannung >+1,5 V DC oder <-1,5 V DC.

Eingangsimpedanz: LoZ (siehe Abschnitt „Einsatz der Funktionen“ unter „LoZ“).

Typische Messungen und Messgenauigkeit (Fortsetzung)

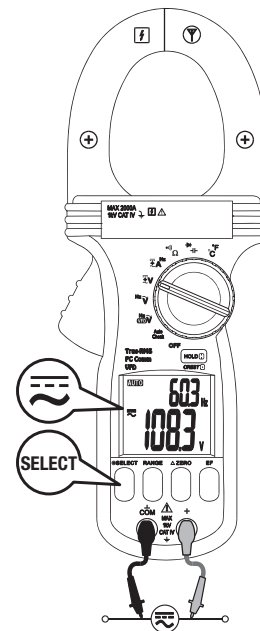
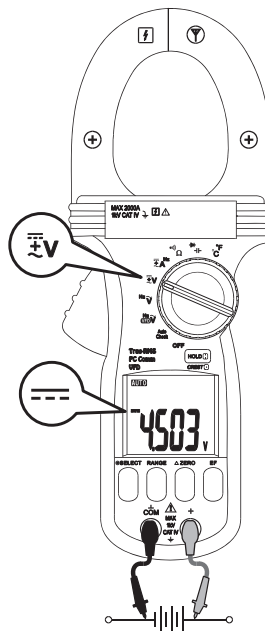
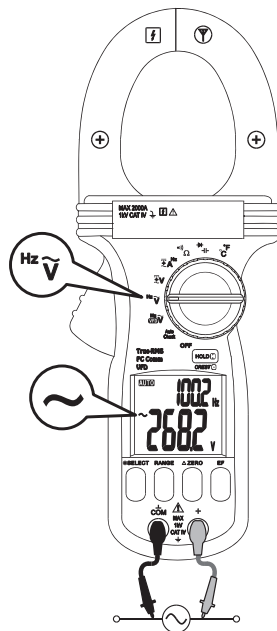
Spannungsmessung



Wechselspannung bei variablen Frequenzantrieben (VFD)

Bereich	Messgenauigkeit bei 10 Hz bis 20 Hz	Messgenauigkeit bei 20 Hz bis 200 Hz	Messgenauigkeit bei 200 Hz bis 400 Hz*
6,000 V	$\pm (4,0\% + 0,080 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 0,060 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 0,080 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (4,0\% + 0,80 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 0,60 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 0,80 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (4,0\% + 8,0 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 6,0 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 8,0 \text{ V})$
1000 V	$\pm (4,0\% + 80 \text{ V})$	$\pm (2,0\% + 60 \text{ V})$	$\pm (7,0\% + 80 \text{ V})$

* Die Genauigkeit verringert sich linear von einem Wert von $(2\% + 60 \text{ Stellen})$ bei 200 Hz auf $(7\% + 80 \text{ Stellen})$ bei 400 Hz.



Wechselspannung

Bereich	Messgenauigkeit bei 50 Hz bis 400 Hz
6,000 V	$\pm (1,2\% + 0,005 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (1,2\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,2\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,2\% + 5 \text{ V})$

Gleichspannung

Bereich	Messgenauigkeit
6,000 V	$\pm (0,5\% + 0,005 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (0,5\% + 0,05 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (0,5\% + 0,5 \text{ V})$
1000 V	$\pm (0,5\% + 5 \text{ V})$

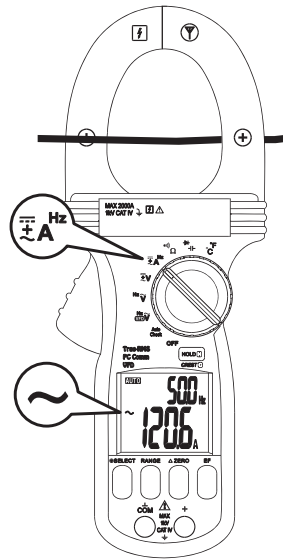
Wechsel- und Gleichspannung

Bereich	Messgenauigkeit bei Gleichspannung, 50 Hz bis 400 Hz
6,000 V	$\pm (1,4\% + 0,007 \text{ V})$
60,00 V	$\pm (1,4\% + 0,07 \text{ V})$
600,0 V	$\pm (1,4\% + 0,7 \text{ V})$
1000 V	$\pm (1,4\% + 7 \text{ V})$

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 50 pF nominal

Typische Messungen und Messgenauigkeit (Fortsetzung)

Strommessung



Wechselstrom

Bereich	Messgenauigkeitsbereich	Messgenauigkeit bei 40 Hz bis 50 Hz†	Messgenauigkeit bei 50 Hz bis 60 Hz†	Messgenauigkeit bei 60 Hz bis 400 Hz†
200,0 A	0,0 A bis 200,0 A	$\pm (2,5\% + 0,5 \text{ A})$	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ A})$	$\pm (2,5\% + 0,5 \text{ A})$
2000 A	0 A bis 500 A	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	$\pm (2,5\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$
	500 A bis 1000 A	$\pm (3,5\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	$\pm (3,5\% + 5 \text{ A})$
	1000 A bis 2000 A	Nicht angegeben	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	Nicht angegeben

Gleichstrom

Bereich	Messgenauigkeitsbereich	Messgenauigkeit†
200,0 A	0,0 A bis 200,0 A	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ A})$
2000 A	0 A bis 500 A	$\pm (2,0\% + 5 \text{ A})$
	500 A bis 2000 A	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$

Wechsel- und Gleichstrom

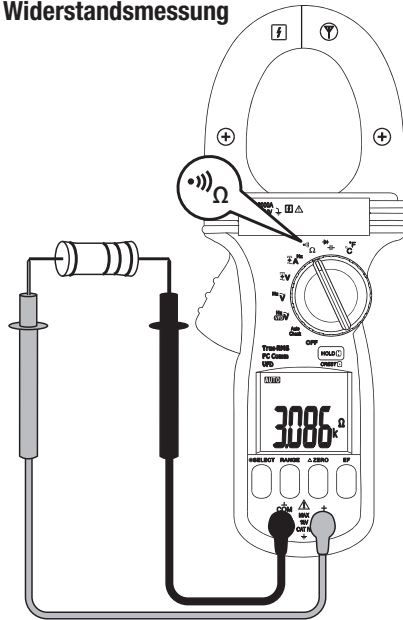
Bereich	Messgenauigkeitsbereich	Messgenauigkeit bei 40 Hz bis 50 Hz†	Messgenauigkeit bei 50 Hz bis 60 Hz†	Messgenauigkeit bei 60 Hz bis 400 Hz†
200,0 A	0,0 A bis 200,0 A	$\pm (3,5\% + 0,8 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 0,8 \text{ A})$	$\pm (3,5\% + 0,8 \text{ A})$
2000 A	0 A bis 1000 A	$\pm (3,5\% + 8 \text{ A})$	$\pm (3,0\% + 8 \text{ A})$	$\pm (3,5\% + 8 \text{ A})$
	1000 A bis 2000 A	Nicht angegeben	$\pm (3,0\% + 5 \text{ A})$	Nicht angegeben

† Der Induktionsfehler für benachbarte stromführende Leiter ist $<0,1 \text{ A/A}$.

Hinweis: Δ drücken, falls vor der Messung ein Wert angezeigt wird, der dann als Offset-Wert abgezogen wird.

Typische Messungen und Messgenauigkeit (Fortsetzung)

Widerstandsmessung



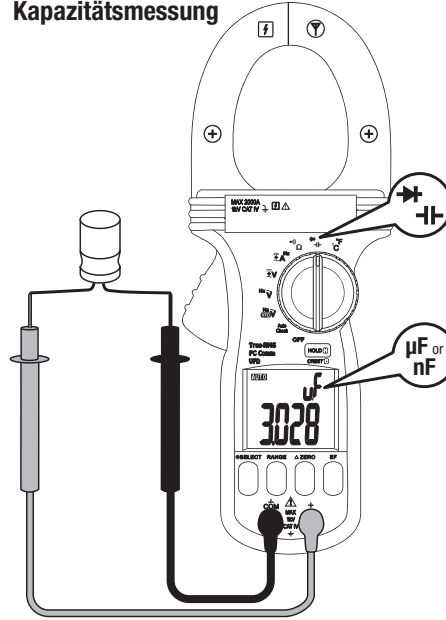
Widerstand

Bereich	Messgenauigkeit
600,0 Ω	± (0,5% + 0,5 Ω)
6,000 kΩ	± (0,5% + 0,005 kΩ)
60,00 kΩ	± (0,5% + 0,05 kΩ)
600,0 kΩ	± (0,8% + 0,5 kΩ)
6,000 MΩ	± (1,2% + 0,005 MΩ)
40,00 MΩ*	± (2,3% + 0,05 MΩ)

* Maximaler AutoCheck™-Bereich von 10,00 MΩ.

Leerlaufspannung (typisch): 0,45 V DC

Kapazitätsmessung

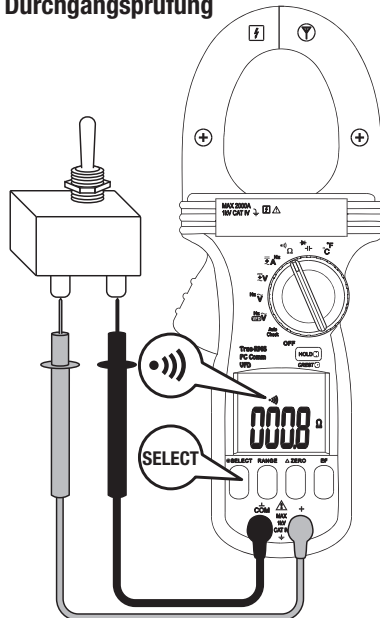


Kapazität

Bereich	Messgenauigkeit*
60,00 nF	± (2,0% + 0,05 nF)
600,0 nF	± (2,0% + 0,5 nF)
6,000 μF	± (2,0% + 0,005 μF)
60,00 μF	± (3,5% + 0,05 μF)
600,0 μF	± (3,5% + 0,5 μF)
2000 μF	± (4,0% + 5 μF)

* Für Schichtkondensatoren (Kondensatoren mit vernachlässigbarer dielektrischer Absorption)

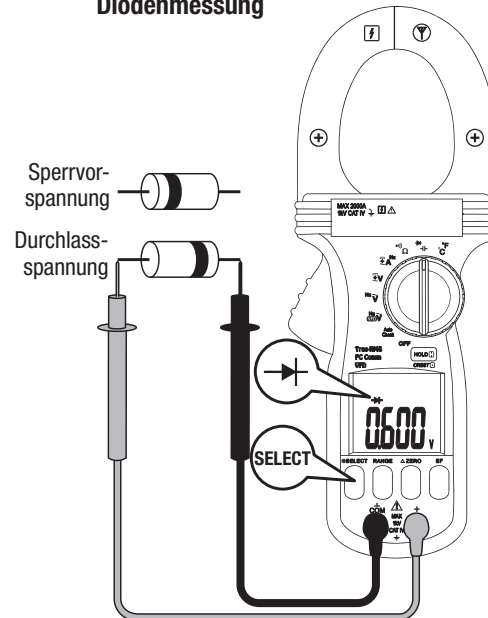
Durchgangsprüfung



Durchgang

Signalton-Schwellenwert: Zwischen 10 Ω und 200 Ω
Ansprechzeit: ca. 32 ms

Diodenmessung

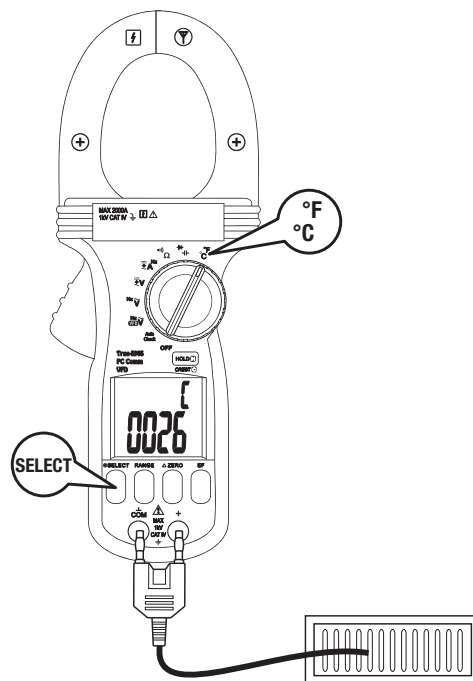


Diodentest

Messbereich: 1000 V
Messgenauigkeit: ± (1,0% + 0,003 V)
Prüfstrom (typisch): 0,56 mA
Leerlaufspannung (typisch): <1,8 V DC

Typische Messungen und Messgenauigkeit (Fortsetzung)

Temperatur

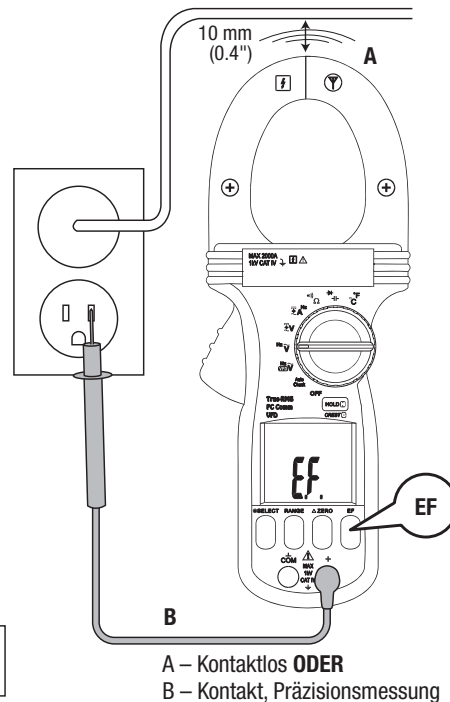


Temperatur

Bereich	Messgenauigkeit*
-50 °C ~ 1000 °C	± (0,3% + 4 °C)
-58 °F ~ 1832 °F	± (0,3% + 6 °F)

* Die im Lieferumfang des Messgeräts enthaltenen Thermoelemente entsprechen der Norm JIS C 1602-1981.

Elektrisches Feld



Berührungsloser Nachweis eines elektrischen Feldes (EF)

Typische Spannung	Bereich bei 50 Hz bis 60 Hz	LCD-Anzeige
89 V	12 V ~ 165 V	-
177 V	81 V ~ 272 V	- - -
589 V	178 V ~ 1000 V	- - - -

Einsatz der optionalen Software

Modell CMI-2000 ist kompatibel mit dem Greenlee CMSC-1U. Dieses Gerät ist eine optisch isolierte Computerschnittstelle mit einem RS-232-USB-Adapter und den zugehörigen Kabeln, einem anwenderdefiniertem Batteriefach anstelle des Standard-Batteriefachs sowie einer Installations-CD für die grafische Benutzerschnittstelle. Messwerte können hiermit mit einem PC mit dem Betriebssystem Microsoft® Windows® aufgezeichnet werden.

Installation der Software

1. Die CD in das CDROM-Laufwerk des Computers einlegen.
2. Das Installationsprogramm sollte automatisch starten. Andernfalls auf das CD-Symbol unter „Arbeitsplatz“ doppelklicken.
3. Das Installationsprogramm wird eingeblendet. Auf „Softwareinstallation“ klicken.
4. Die Katalognummer des Messgeräts (CMI-2000) in das Dialogfeld eingeben.
5. Die verbleibenden Dialogfelder gemäß der Benutzerpräferenz ausfüllen.
6. Die zur Installation gehörige Infodatei (Readme) beschreibt die Funktion der grafischen Benutzerschnittstelle.

Technische Daten

Anzeige: LCD, 3 5/6 Stellen mit 6000 Punkten und 3 1/2 Stellen mit 1999 Punkten für Hz

Polarität: Automatisch

Aktualisierungsrate: 5 pro Sekunde, Nennwert

Betriebsbedingungen:

0 bis 31 (32 °F bis 88 °F), 0 % bis 80 % relative Luftfeuchtigkeit

31 °C bis 40 (88 °F bis 104 °F), relative Luftfeuchtigkeit verringert sich linear von 80 % auf 50 %

Verschmutzungsgrad: 2

Nur in Innenräumen verwenden

Höhe über NN: Betrieb unterhalb 2000 m (6500 ft)

Lagertemperatur: -20 °C bis 60 °C, relative Luftfeuchtigkeit <80 %, mit entnommenen Batterien

Temperaturkoeffizient:

Nennwert: 0,15 x (Genauigkeit) pro Grad C unter 18 °C von 0 °C bis 18 °C (32 °F bis 88 °F) und über 28 °C von 28 °C bis 40 (88 °F bis 104 °F) oder anderweitig angegeben

Kapazitätsmodus: 0,25 x (Genauigkeit) pro Grad C unter 18 °C von 0 °C bis 18 °C (32 °F bis 88 °F) und über 28 °C von 28 °C bis 40 (88 °F bis 104 °F)

Messung: Echteffektivwert

EMV:

Entspricht EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, , EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)

In einem RF-Feld von 3 V/m:

Kapazitätstestfunktion nicht angegeben

Andere Funktionsbereiche: Messgenauigkeit gesamt: angegebene Genauigkeit +200 Stellen

Leistung über 3 V/m ist nicht angegeben.

Sicherheitsvorkehrungen: Doppelisolierung gemäß UL/IEC/EN61010-1 Version 2 und 3,

IEC/EN61010-2-030 Version 1, CAN/CSA C22.2 Nr. 61010-1 Version 2 und 3, IEC/EN61010-2-032

Version 2 und IEC/EN61010-031 Version 1.1 nach CAT IV 1000V AC und DC

Überlastschutz:

Zangenmessgerät: 2000 A Effektivwert bei Dauerbetrieb

Anschlüsse + und COM (alle anderen Funktionen): 1000 V DC/V AC Effektivwert

Stoßspannungsschutz: 12,0 kV (Stoßspannung von 1,2/50 µs)

Stromversorgung: Zwei 1,5-V-AA-Batterien (IEC LR06)

Niedriger Batteriestand: Unter ca. 2,4 V

Stromaufnahme: Normalerweise 14 mA für Strommodi und 5,2 mA für alle anderen

Wartezeit für Abschaltautomatik (APO): 34 Minuten Inaktivität

APO-Stromaufnahme: 10 µA typischer Wert

Abmessungen: 264 mm x 97 mm x 43 mm (10,4" x 3,8" x 1,7")

Zangenöffnung und Leiterdurchmesser: Max. 55 mm (2,1")

Konformitätserklärung

Greenlee Textron Inc. ist für seine Qualitätsverwaltungssysteme gemäß ISO 9001:2008 zertifiziert.

Das gelieferte Gerät wurde mit Betriebsmitteln überprüft bzw. kalibriert, die zum National Institute for Standards and Technology (NIST) rückführbar sind.

Messkategorien

Diese Definitionen stammen aus den internationalen Sicherheitsnormen für Isolierungen – abgestimmt auf die Anwendbarkeit bei Mess-, Steuer- und Laborgeräten. Genauere Beschreibungen dieser Messkategorien sind in den beiden folgenden Veröffentlichungen der International Electrotechnical Commission zu finden: IEC 61010-1 oder IEC 60664.

Messkategorie II

Lokalebene. Haushaltgeräte, tragbare Geräte und die Stromnetze, an denen sie angeschlossen sind. Dazu gehören beispielsweise Lampen, Fernsehgeräte und lange Abzweigkreise.

Messkategorie III

Verteilungsebene. Fest installierte Maschinen und die Netze, an denen sie fest angeschlossen sind. Dazu gehören beispielsweise Förderanlagen und die Hauptstromunterbrechungs-Schalttafeln der elektrischen Anlage eines Gebäudes.

Messkategorie IV

Primärversorgungsebene. Freileitungen und andere Kabelsysteme. Dazu gehören beispielsweise Kabel, Elektrizitätszähler, Transformatoren und sonstige Anlagen im Freien, die der Stromversorgungsgesellschaft gehören.

Wartung

⚠ WARNUNG

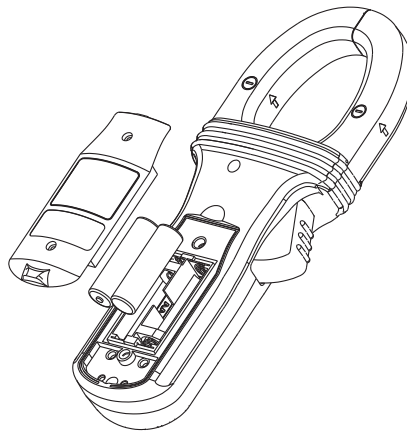
Stromschlaggefahr:

Vor dem Öffnen des Gehäuses die Messleitungen vom Stromkreis entfernen und das Gerät ausschalten.

Das Nichtbeachten dieser Warnung könnte zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Auswechseln der Batterien

1. Das Gerät vom Netz trennen. Das Gerät **AUSSCHALTEN**.
2. Die beiden Schrauben aus dem Batteriefachdeckel herausdrehen und den Deckel abnehmen.
3. Beim Auswechseln der Batterien die Polarität der Batterien beachten.



Reinigen und Lagerung

Das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel abwischen. Keine Scheuer- oder Lösungsmittel verwenden.

Soll das Messgerät länger als 60 Tage nicht verwendet werden, die Batterien herausnehmen und getrennt vom Gerät aufbewahren.

Lifetime Limited Warranty

Greenlee Textron 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 Textron Inc.'s standard one-year limited warranty.

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 Textron 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 Textron Inc.

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 Textron 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 Textron Inc.

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.

Lebenslange beschränkte Garantie

Greenlee Textron Inc. garantiert dem Erstkäufer dieser Produkte, dass sie unter Ausschluss von normalem Verschleiß oder Missbrauch für den Zeitraum ihrer Nutzungsdauer frei von Bearbeitungs- und Materialfehlern sind. Diese Garantie unterliegt denselben Bedingungen, die auch für die standardmäßige beschränkte Einjahresgarantie von Greenlee Textron Inc. gelten.

Bei Geräten ohne Garantieschutz (z.B. heruntergefallene oder missbrauchte Produkte) kann auf Anfrage ein Kostenvoranschlag für die Reparatur erstellt werden.

Hinweis: Bitte prüfen Sie vor dem Einsenden des Geräts die austauschbaren Batterien bzw. stellen Sie sicher, dass die Batterie vollständig geladen ist.

An ISO 9001 Company • Greenlee Textron Inc. is a subsidiary of Textron Inc

