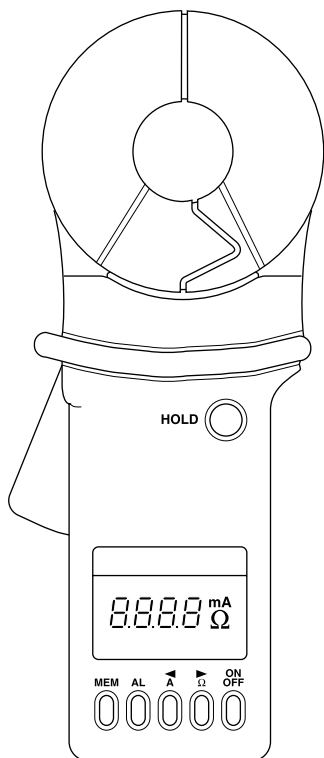


INSTRUCTION MANUAL MANUAL DE INSTRUCCIONES MANUEL D'INSTRUCTIONS



CMGRT-100 CLAMP-ON GROUND RESISTANCE TESTER

VERIFICADOR DE RESISTENCIA DE TIERRA CON PINZA

VERIFICATEUR DE RESISTANCE DE TERRE A PINCE

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



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

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

Description

The Greenlee CMGRT-100 Clamp-On Ground Resistance Tester is a hand-held testing device intended to evaluate grounding systems. It has two modes:

- Active Mode for measuring resistance
- Passive Mode for measuring current

The Active Mode induces a voltage into a conductor and measures the resulting current. It then calculates the resistance. The Passive Mode senses the electromagnetic field surrounding a conductor to determine the current flow.

A test resistance loop is provided to perform a quick check of the unit.

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

This instruction manual is intended to familiarize all personnel with the safe operation and maintenance procedures for the Greenlee CMGRT-100 Clamp-On Ground Resistance Tester.

The CMGRT-100 is protected by U.S. Patent Number D-362639.

Keep this manual available to all personnel.

Replacement manuals are available upon request at no charge.

Greenlee and  are registered trademarks of Greenlee Textron.

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 can result in an accident causing serious injury or death.



⚠ WARNING

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

Important Safety Information

⚠ WARNING

Electric shock and fire hazard:

- Do not expose this unit to rain or moisture.
- Do not use the unit if it is wet or damaged.
- 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 can result in severe injury or death.

⚠ WARNING

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

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

⚠ CAUTION

- 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. See Specifications.

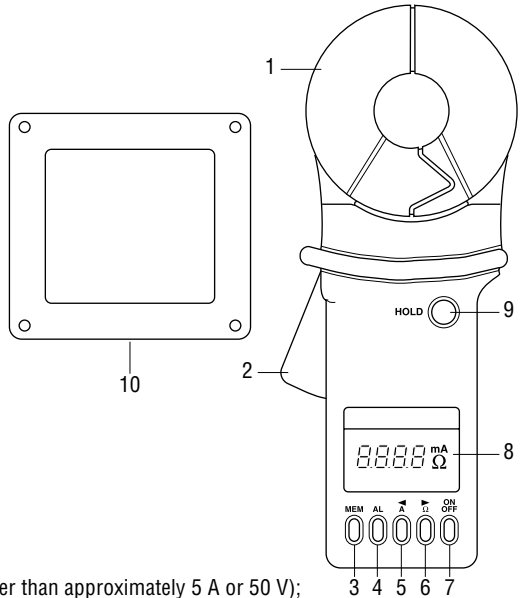
Failure to observe these precautions can result in injury and can damage the unit.

IMPORTANT

Using this unit near equipment that generates electromagnetic interference can result in unstable or inaccurate readings.

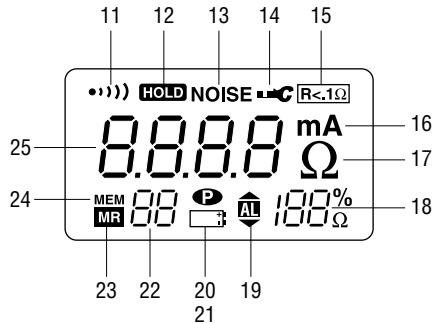
Identification

1. Jaw
2. Lever
3. Memory Button
4. Alarm Button
5. Current and Decrement Button
6. Resistance and Increment Button
7. On/Off Button
8. Display
9. Hold Button
10. Test Resistance Loop



Display Icons

11. Speaker is enabled
12. HOLD Hold function is enabled
13. NOISE Excessive stray noise (greater than approximately 5 A or 50 V); when this appears on the display, resistance measurements are not valid
14. Open jaw
15. R<.1Ω Measured resistance is < 0.1 Ω; when this icon appears on the display, measurements may not be valid
16. mA, A Milliampères or amperes
17. Ω Ohms
18. 188 Battery power (up to 100%) and alarm set point (up to 199 Ω) stored in memory
19. AL Alarm
20. P Power-Off function is disabled
21. Battery low
22. 88 Memory location
23. MR Memory recall
24. MEM Memory function is enabled
25. 8.8.8.8 Measurement display; shows OL (overload) when the measured resistance is greater than 1200 Ω, or the measured current is greater than 29.99 A RMS



Symbols on the Unit

- Warning—Read the instruction manual
- Double insulation

Using the Features


Battery Check

This feature checks the approximate amount of battery power, which appears as a number followed by a percent sign in the lower right corner of the display.

Turn the unit on by pressing and holding the **ON** button for at least 2 seconds. The battery icon flashes and the battery power appears in the lower right corner of the display while the **ON** button is held down.

Power-Off Function

To conserve battery power, the unit shuts itself off after approximately 5 minutes of inactivity. The unit emits a short tone and the LCD flashes 15 seconds before the power turns off.

This feature is automatic. To disable it, press and hold the **HOLD** button while turning the power on. The  icon appears on the display.

Speaker

The speaker emits a tone to verify that the user has pressed a button.

To toggle this feature on or off, press and hold the Ω button while turning the power on.

Memory

The memory function stores up to 99 measurements—either resistance or current, or a mixture of both.

- To toggle this feature on or off, press and hold the **A** button while turning the power on.
- To store a measurement in memory, press **MEM**. The speaker emits one short, high-pitched tone followed by a long, low-pitched tone and the two-digit number increments.
- When all of the memory locations are filled, MEM 99 flashes. You may continue to make measurements when the memory is full, but you can no longer store them.
- To display the contents of the memory, press and hold the **MEM** button while turning the power on. The MR icon and a two-digit number appear in the lower left corner of the display. Use the < and > buttons to view each memory location. Press and hold the < or > button for rapid viewing.

Note: The contents of the memory are retained when the unit is turned off.

- To clear the memory, turn the unit on by pressing and holding the **MEM** and the **ON** button. After three seconds, CLr appears on the display, followed by four short tones and one long tone.

Using the Features (cont'd)

Alarm

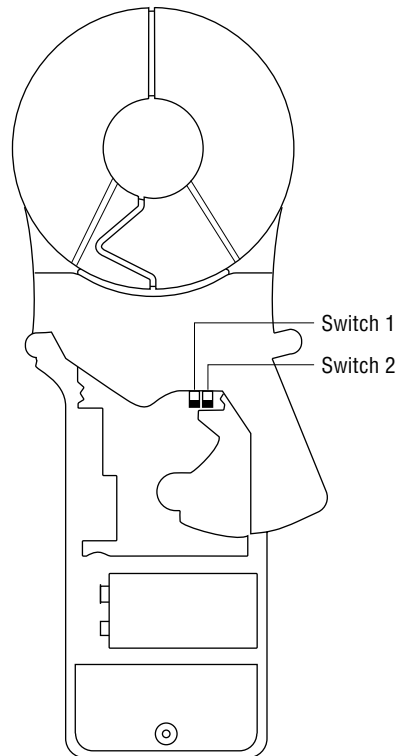
The alarm function provides a tone whenever the measured resistance is more than or less than the alarm resistance value. Setting up the alarm is a two-step process: Use Step 1 to change the alarm resistance value (the setpoint). Use Step 2 to determine whether the alarm will sound when the measured resistance is more than or less than the setpoint.

Step 1. Changing the Setpoint

1. Press and hold the **AL** button while turning on the power; the rightmost digit of the alarm setpoint flashes.
2. Use the < and > buttons to change the setpoint (0 Ω to 199 Ω).
3. To save the setting, turn the unit off.

Step 2. Changing the Alarm Trigger

1. Turn off and disconnect the unit from the conductor.
2. Place the unit face down and remove the screws from the back cover.
3. Remove the back cover by pulling down and away from the unit.
4. To trigger the alarm when the measured resistance is:
 - More than the set point, set Switch 2 to the lower position.
 - Less than the set point, set Switch 2 to the upper position.
5. To enable the alarm, press the **AL** button after turning the unit on.



Hold

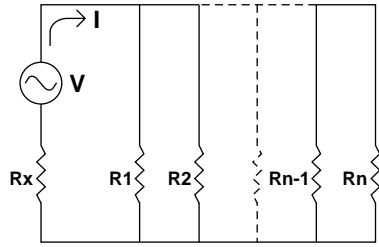
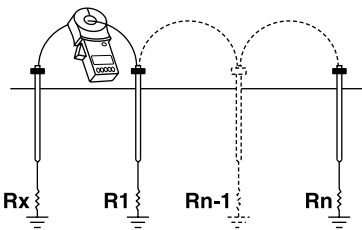
Press the **HOLD** button momentarily to hold the present measurement on the display. Press again to exit this mode.

Theory of Operation

The CMGRT-100 performs two measurements: resistance and current. It measures resistance by applying a voltage at 1.689 kHz and indirectly measuring the resulting current. It measures current indirectly by measuring the electromagnetic field around a conductor, which is proportional to the current flowing through the conductor.

The following illustration and schematic diagram represent a typical multiple ground rod system. The ground electrodes are represented by R (R1, R2, R3 ... Rn), and the CMGRT-100 is represented by $\sim V$.

The CMGRT-100 induces a voltage (V) into the system and measures the resulting current (I). The CMGRT-100 then divides the voltage by the current to derive the resistance ($V/I = R$). The equation for the resistance of Rx is shown below.



$$\frac{V}{I} = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}} \quad \text{where, usually} \quad R_x \gg \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

The equation shown above is the standard equation for finding the resistance of one leg of a parallel circuit. However, the CMGRT-100 uses a simplified equation ($V/I = R_x$) since the rightmost section of the formula ($\frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$) is a very small amount of resistance if “n” is sufficiently large. This is shown mathematically in the example below.

Example: A grid with 101 ground electrodes, each with a resistance of 25 Ω .

The measured resistance, Rx, would equal the resistance of Rx in series with the parallel resistance of the other 100 ground rods:

$$R_x = 25 \Omega + \frac{1}{\sum_{i=1}^{100} \frac{1}{R_i}} \quad R_x = 25 \Omega + 0.25 \Omega \quad R_x = 25.25 \Omega$$

Note, however, that most grounded systems have more than 100 ground electrodes. Therefore, the parallel resistance is negligible. It is practical to simplify the equation and the calculation to $V/I = R_x$.

Operation

1. See Using the Features.
2. Turn the unit on, selecting the appropriate features (turn the speaker on or off, change the alarm setpoint, etc).
3. See Typical Applications for specific measurement instructions.
4. Test the unit on a known functioning circuit or the test resistance loop. To use the test resistance loop, clamp the CMGRT-100 around the loop. It should read between 24.2Ω and 25.8Ω .

Note: This value is for ambient temperature between 20°C and 25°C (68°F and 78°F). It may differ a few counts below or above this temperature.

- If the unit does not function as expected on a known functioning circuit or the test resistance loop, replace the battery.
 - If the unit still does not function as expected, send the unit to Greenlee for repair. See the address shown under Warranty.
5. Take the reading(s) from the circuit or component to be tested.
 - If the ground current exceeds 5 A or if the noise exceeds 50 V, the CMGRT-100 will not measure the resistance accurately. Make a note of the location for maintenance and proceed to the next test location.
 - A reading of < 0.1 may indicate that the cable is part of a closed loop; for example; when two bonding conductors are connected to the same enclosure and ground rod.
 - A high resistance reading or OL (overload) may indicate any of the following:
 - The cable is not grounded at both ends (a lack of a ground, or a lack of a path back to the system neutral).
 - The ground rod is in poor condition.
 - The ground circuit is broken, or open.
 - The bonds on the rod or splices are of poor quality. Check for buried split butts, clamps, and hammered-on connections.
 6. After taking the measurements, make a written record of the data, if necessary (date, location, resistance measurement, and current measurement).

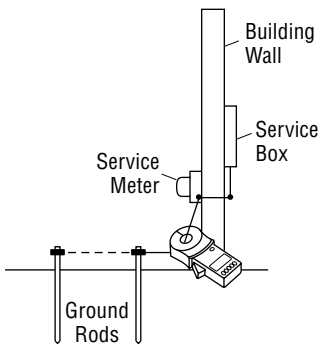
Typical Applications

General procedures for all applications:

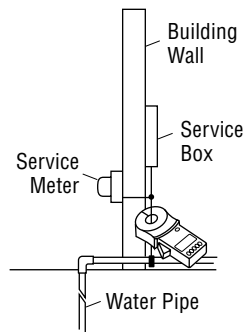
1. Remove any molding from the ground conductor so that the jaws can close completely around the conductor.
2. Center the conductor in the jaw for highest accuracy.
3. Take the reading.
4. Replace the molding.

Service Entrance or Meter

Multiple Ground Rods



Water Pipe Ground



Note: Clamp onto the conductor between the service neutral and both grounded points.

Typical Applications (cont'd)

Central Office Locations

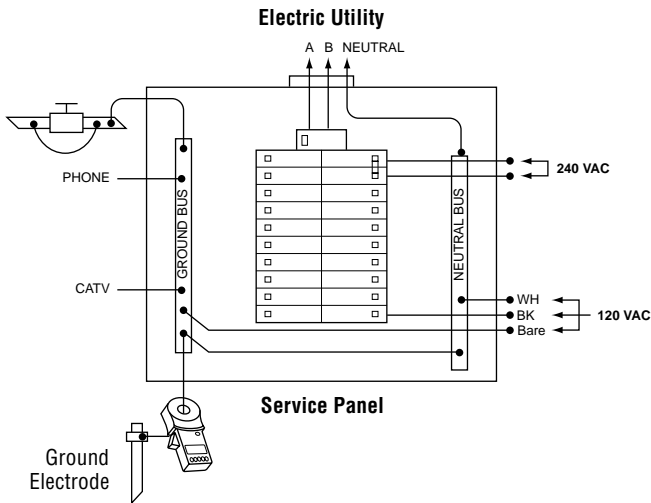
The main ground conductor from a ground window or a ground plane is usually the location to clamp the unit. Due to the wiring practices within the central office, there are many locations at which you can look at the water pipe or counterpoise from within the building. An effective location is usually at the ground bus in the power room or near the backup generator.

By measuring resistance and current at several points and comparing the readings, you can identify neutral loops, utility grounds, and central office grounds. The test is effective and accurate when the ground window is connected to the utility ground at only one point.

Service Panel

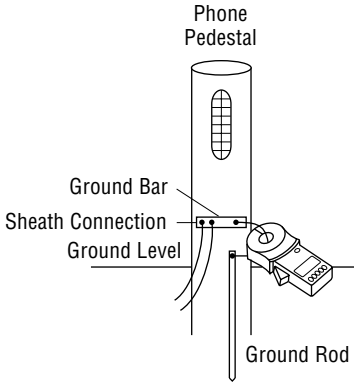
At a service panel, several sources may be grounded at a single grounding point. As shown in the following illustration, those sources could be electric neutral, telephone, CATV, and water.

The primary return path should be electric neutral. After taking the first measurement, disconnect one source and take a new measurement. Continue in this manner until all other sources have been disconnected. Any higher measurement may indicate that the electric neutral is defective or open.

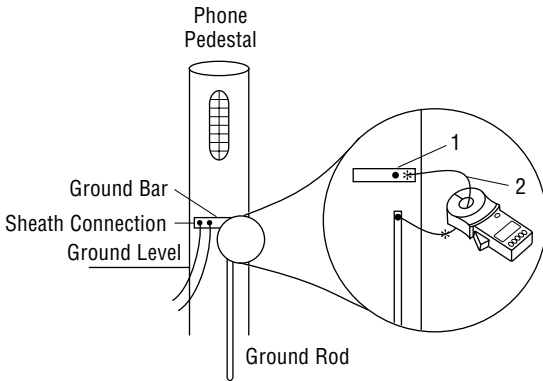


Typical Applications (cont'd)

Telephone Pedestal

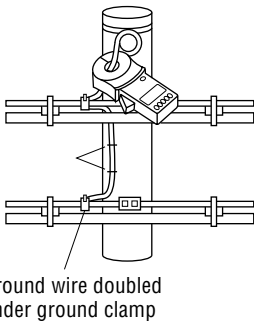


Note: Clamp onto the ground conductor (as shown) or onto the ground rod.



1. Remove ground bar connection to pedestal rod.
2. Extend pedestal rod lead to the ground bar using a temporary jumper.

Above Telephone Space



Note: Clamp onto the ground conductor (as shown). The reading will indicate the connection between the telephone circuit ground and the power utility ground.

Frequently Asked Questions

- Q: Does the ground electrode have to be disconnected and isolated as is required when using the “Fall-Of-Potential” test with auxiliary electrodes?
- A: No. Actually the electrode must be connected to the system to provide the path for test signal injection as well as to provide the background impedance necessary as the reference. Additionally, if the tested rod is poorly bonded to the ground connector, a high reading will be present.
- Q: Does this mean I am not able to test an independent electrode?
- A: No. However, as soon as the connection is made to a multiple electrode system, usually provided by the connection to the system neutral, you can clamp on and make a measurement.
- Q: Must the unit be clamped directly on the electrode?
- A: No. The unit provides valid measurement results when clamped onto the electrode or the conductor leading to the ground electrode. The reading through the conductor verifies not only the ground electrode resistance, but also the connections of the ground wire to the rest of the system.
- Q: Does the system under test have to be energized or de-energized to perform the test?
- A: We are measuring the grounding network. The only requirements are that ground connections be made to the system under test and that the voltage-to-ground at the tested point not exceed the instrument rating.
- Q: How does clamp-on ground testing compare with the standard “Fall-Of-Potential” test?
- A: Empirical testing has validated that when performed correctly, both methods provide accurate and repeatable readings for ground electrode resistance.
- Q: How large a conductor can the jaw accommodate?
- A: The inner diameter of the jaw is 32 mm (1.25”) and can accommodate cables up to 1000 MCM.

Accuracy

Accuracy is specified as \pm (a percentage of the reading + a fixed amount) within the following parameters:

- Temperature: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73.4\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Relative humidity: 40% to 60%
- Conductor location: Centered in jaw
- Battery charge: $8\text{ V} \pm 0.2\text{ V}$
- External magnetic field: $< 40\text{ A/m}$
- External electrical field: $< 1\text{ V/m}$
- Loop resistance: Non-inductive

Ground Resistance

Range	Resolution	Accuracy
0.10 to 1.00 Ω	0.01 Ω	$\pm (2\% + 0.02\ \Omega)$
1.0 to 50.0 Ω	0.1 Ω	$\pm (1.5\% + 0.1\ \Omega)$
50.0 to 100.0 Ω	0.5 Ω	$\pm (2.0\% + 0.5\ \Omega)$
100 to 200 Ω	1 Ω	$\pm (3.0\% + 1\ \Omega)$
200 to 400 Ω	5 Ω	$\pm (6.0\% + 5\ \Omega)$
400 to 600 Ω	10 Ω	$\pm (10.0\% + 10\ \Omega)$
600 to 1200 Ω	50 Ω	$\pm 25\%$ (approximately)

Ground or Leakage Current

Range	Accuracy
1 mA to 299 mA	$\pm (2.5\% + 2\text{ mA})$
0.300 A to 2.999 A	$\pm (2.5\% + 2\text{ mA})$
3.00 A to 29.99 A	$\pm (2.5\% + 20\text{ mA})$

Specifications

Display: 3-3/4–digit LCD (3000 counts)

Jaw Opening: 32 mm (1.25")

Resistance Measurement Frequency: 2403 Hz

Current Measurement Frequency: 47 Hz to 800 Hz

Automatic Power-Off: After 5 minutes of inactivity

Overvoltage Protection Categories:

Category III, 150 VAC, Pollution Degree 2

Category II, 300 VAC, Pollution Degree 2

Operating Conditions:

–10 °C to 40 °C (14 °F to 104 °F), 10% to 90% relative humidity

40 °C to 55 °C (104 °F to 131 °F), 10% to 75% relative humidity

Storage Conditions: –40 °C to 70 °C (–40 °F to 158 °F), 10 to 75% relative humidity

Remove battery

Elevation: 2000 m (6500') maximum

Battery: 9 V battery (NEDA 1604, JIS 006P or IEC 6F22)

Overvoltage Installation Categories

These definitions were derived from the international safety standard for insulation coordination as it applies to measurement, control, and laboratory equipment. These overvoltage categories are explained in more detail by the International Electrotechnical Commission; refer to either of their publications: IEC 1010-1 or IEC 60664.

Overvoltage Category I

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

Overvoltage Category II

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

Overvoltage 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.

Overvoltage 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

⚠ CAUTION

- 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. See Specifications.
- Failure to observe these precautions can result in injury and can damage the unit.

Battery Replacement

⚠ WARNING

Before opening the case, remove the jaw from the circuit and shut off the unit.
Failure to observe these warnings can result in severe injury or death.

1. Disconnect the unit from the circuit. Turn the unit off.
2. Remove the screws from the back cover.
3. Remove the back cover.
4. Replace the battery (observe polarity).
5. Replace the cover and screws.

Cleaning

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

Descripción

El Verificador de resistencia de tierra con pinza CMGRT-100 de Greenlee es un dispositivo de bolsillo que cabe perfectamente en la palma de la mano, diseñado para evaluar sistemas de puesta a tierra. Este modelo incluye dos modos:

- Modo Activo para medir resistencia
- Modo Pasivo para medir corriente

El Modo Activo induce una tensión en un conductor y mide la corriente resultante. Luego, calcula la resistencia. El Modo Pasivo detecta el campo electromagnético que rodea al conductor para determinar el flujo de corriente.

Se proporciona un bucle de resistencia de prueba para realizar una verificación rápida de la unidad.

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 Verificador de resistencia de tierra con pinza modelo CMGRT-100 de Greenlee.

El modelo CMGRT-100 está protegido por la patente estadounidense No. D-362639.

Manténgalo siempre al alcance de todo el personal.

Puede obtener copias adicionales de manera gratuita, previa solicitud.

Greenlee y  son marcas registradas de Greenlee Textron.

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.

PRECAUCIÓN

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 puede ocasionar graves lesiones o incluso la muerte.

Importante Información sobre Seguridad

ADVERTENCIA

Peligro de electrocución e incendio:

- No exponga esta unidad ni a la lluvia ni a la humedad.
- No utilice esta unidad si se encuentra mojada o dañada.
- 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 pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

ADVERTENCIA

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

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

PRECAUCIÓN

- 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”.

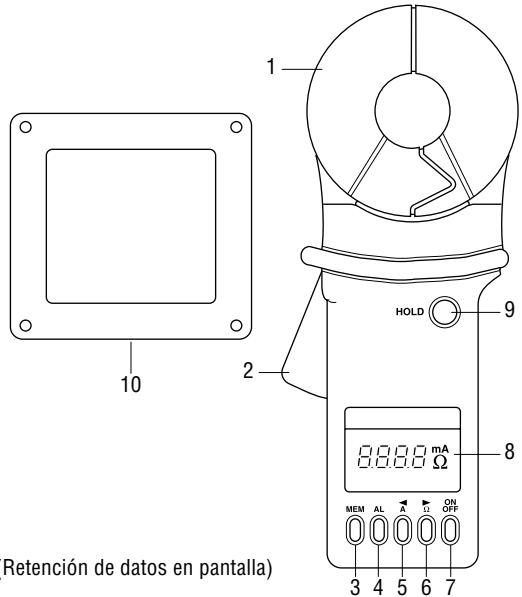
De no observarse estas precauciones podrían sufrirse lesiones o daños a la unidad.

IMPORTANTE

Al utilizar esta unidad cerca de equipo que genere interferencia electromagnética quizá se obtenga una lectura inexacta e inestable.

Identificación

1. Pinza
2. Palanca
3. Botón de Memoria
4. Botón de Alarma
5. Botón de Corriente y Disminución
6. Botón de Resistencia e Incremento
7. Botón On/Off (de encendido/apagado)
8. Pantalla
9. Botón "Hold"
(Retención de datos en pantalla)
10. Bucle de Resistencia de Prueba



Iconos de la pantalla

11. Se activa el altavoz
12. HOLD Se activa la función "Hold" (Retención de datos en pantalla)
13. NOISE Ruido parásito excesivo (mayor que 5 A o 50V aproximadamente); cuando este icono aparece en la pantalla, las mediciones de resistencia no son válidas
14. Pinza abierta
15. R<.1Ω La resistencia medida es < 0,1 Ω; cuando este icono aparece en la pantalla, las mediciones podrían no ser válidas

16. mA, A Miliamperios o amperios
17. Ω Ohmios

18. 188 Potencia de pila (hasta 100%) y punto de establecimiento de la alarma (hasta 199 Ω) almacenados en la memoria

19. AL Alarma
20. P Se desactiva la función de Apagado

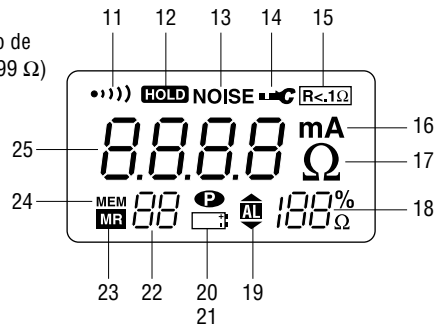
21. Pila baja

22. 88 Ubicación de la memoria

23. MR Recuperación de memoria

24. MEM Se activa la función Memoria

25. 8.8.8.8 Pantalla de medición; muestra OL (sobrecarga) cuando la resistencia medida es mayor que 1200 Ω, o la corriente medida es mayor que 29,99 A eficaces



Símbolos en la unidad

Advertencia—Lea el manual de instrucciones

Doble forro aislante

Cómo utilizar las distintas funciones


Verificación de la pila

Esta función verifica la cantidad aproximada de potencia de la pila, la cual aparece en forma de número seguido por un signo de por ciento en la esquina inferior derecha de la pantalla.

Encienda la unidad oprimiendo y manteniendo oprimido el botón **ON** durante por lo menos 2 segundos. El icono de la pila parpadea y la potencia de la pila aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla mientras se oprime el botón **ON**.

Función de Apagado

Para conservar la potencia de la pila, la unidad se apagará por sí sola después de aproximadamente 5 minutos de inactividad. La unidad emitirá un tono corto y la pantalla de cristal líquido (LCD) parpadeará antes de que se apague la misma.

Esta función es automática. Para desactivarla, oprima y mantenga oprimido el botón **HOLD** al tiempo que enciende la unidad. Enseguida aparece el icono  en la pantalla.

Altavoz

El altavoz emitirá un tono para verificar que el usuario ha oprimido un botón.

Para activar y desactivar esta función, oprima y mantenga oprimido el botón Ω al tiempo que enciende la unidad.

Memoria

La función Memoria almacena hasta 99 mediciones—ya sea resistencia o corriente, o una combinación de ambas.

- Para activar y desactivar esta función, oprima y mantenga oprimido el botón **A** al tiempo que enciende la unidad.
- Para almacenar una medición en la memoria, oprima **MEM**. El altavoz emitirá un tono corto y alto seguido de un tono largo y bajo, y el número de dos dígitos aumentará.
- Cuando todas las ubicaciones de la memoria estén siendo utilizadas, MEM 99 parpadeará. Puede continuar efectuando mediciones cuando la memoria esté llena, pero ya no será posible almacenarlas.
- Para mostrar el contenido de la memoria, oprima y mantenga oprimido el botón **MEM** al tiempo que enciende la unidad. El icono MR y un número de dos dígitos aparecerán en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Utilice los botones < y > para visualizar cada una de las ubicaciones de la memoria. Oprima y mantenga oprimido el botón < o > para una visualización rápida.

Aviso: El contenido de la memoria es retenido cuando se apaga la unidad.

- Para borrar la memoria, encienda la unidad oprimiendo y manteniendo oprimido los botones **MEM** y **ON**. Luego de tres segundos, en la pantalla aparecerá CLr seguido de cuatro tonos cortos y un tono largo.

Cómo utilizar las distintas funciones (continuación)

Alarma

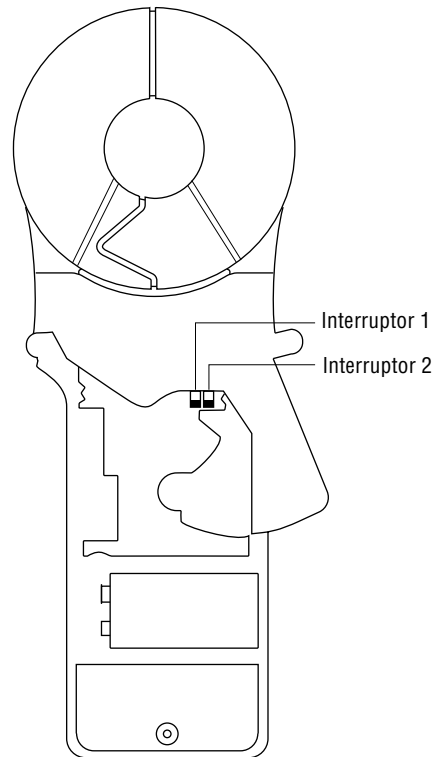
La función de alarma emite un tono cada vez que la resistencia medida es mayor o menor que el valor de resistencia de la alarma. El proceso de configuración de la alarma consiste de dos pasos: Utilice el Paso 1 para cambiar el valor de resistencia de la alarma (valor preestablecido). Utilice el Paso 2 para determinar si la alarma sonará cuando la resistencia medida sea mayor o menor que el valor preestablecido.

Paso 1. Cómo cambiar el valor preestablecido

1. Oprima y mantenga oprimido el botón **AL** al tiempo que enciende la unidad; el dígito más a la derecha del valor preestablecido de la alarma parpadeará.
2. Utilice los botones < y > para cambiar el valor preestablecido (0 Ω a 199 Ω).
3. Para guardar este ajuste, apague la unidad.

Paso 2. Cómo cambiar el activador de la alarma

1. Apague la unidad y desconéctela del conductor.
2. Coloque la unidad boca abajo y retire los tornillos de la tapa posterior.
3. Retire la tapa posterior tirando de ella hacia abajo y lejos de la unidad.
4. Para activar la alarma cuando la resistencia medida es:
 - mayor que el valor preestablecido, coloque el Interruptor 2 en la posición baja.
 - menor que el valor preestablecido, coloque el Interruptor 2 en la posición alta.
5. Para habilitar la alarma, oprima el botón **AL** luego de encender la unidad.



Hold (Retención de datos en pantalla)

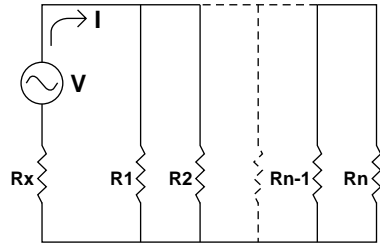
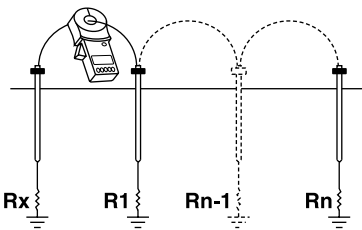
Oprima el botón **HOLD** momentáneamente para retener en pantalla la medición actual. Oprima nuevamente para salir de este modo.

Teoría de la operación

El modelo CMGRT-100 efectúa dos mediciones: resistencia y corriente. Mide resistencia aplicando una tensión a 1,689 kHz y midiendo indirectamente la corriente resultante. Mide corriente indirectamente midiendo el campo electromagnético alrededor de un conductor, que es proporcional al flujo de corriente a través del conductor.

La siguiente ilustración y diagrama esquemático representan un sistema común de múltiples varillas a tierra. Los electrodos a tierra son representados por R (R1, R2, R3 ... Rn), y el modelo CMGRT-100 es representado por $\sim V$.

El modelo CMGRT-100 induce una tensión (V) en el sistema y mide la corriente resultante (I). El modelo CMGRT-100 luego divide la tensión por la corriente para derivar la resistencia ($V/I = R$). La ecuación para la resistencia de Rx se muestra a continuación.



$$\frac{V}{I} = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}} \quad \text{donde, usualmente} \quad R_x \gg \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

La ecuación que se muestra arriba es la ecuación estándar para hallar la resistencia de una pata de un circuito paralelo. Sin embargo, el modelo CMGRT-100 utiliza una ecuación simplificada ($V/I = R_x$) puesto que la sección más a la derecha de la fórmula ($\frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$) es una cantidad de resistencia muy pequeña si “n” es suficientemente grande. Esto se muestra matemáticamente en el siguiente ejemplo.

Ejemplo: Una red con 101 electrodos a tierra, cada uno con una resistencia de 25 Ω .

La resistencia medida, Rx, equivaldrá a la resistencia de Rx en serie con la resistencia paralela de las otras 100 varillas a tierra:

$$R_x = 25 \Omega + \frac{1}{\sum_{i=1}^{100} \frac{1}{R_i}} \quad R_x = 25 \Omega + 0,25 \Omega \quad R_x = 25,25 \Omega$$

Observe, sin embargo, que la mayoría de los sistemas a tierra tienen más de 100 electrodos a tierra. Por lo tanto, la resistencia a tierra es inapreciable. Resulta práctico simplificar la ecuación y el cálculo de $V/I = R_x$.

Operación

1. Consulte la sección “Cómo utilizar las distintas funciones”.
2. Encienda la unidad, seleccionando las funciones adecuadas (encender o apagar el altavoz, cambiar el valor preestablecido de la alarma, etc.).
3. Consulte la sección “Aplicaciones más comunes” en relación con las instrucciones específicas para cada tipo de medición.
4. Pruebe la unidad en un circuito o bucle de resistencia de prueba que se sabe está funcionando perfectamente. Para utilizar el bucle de resistencia de prueba, sujete el modelo CMGRT-100 alrededor del bucle. La lectura debe estar entre 24,2 Ω y 25,8 Ω .

*Aviso: Este valor es para una temperatura ambiente entre 20°C y 25°C (68°F y 78°F).
Puede diferir unos grados por encima o por debajo de esta temperatura.*

- Si la unidad no funciona como debería en un circuito o bucle de resistencia de prueba que se sabe está funcionando perfectamente, reemplace la pila.
 - Si sigue sin funcionar como debería, devuélvala a Greenlee a fin de que sea reparada. Vea la dirección bajo Garantía.
5. Anote la lectura(s) del circuito o componente que se está verificando.
 - Si la corriente de tierra excede 5 A o si el ruido excede 50V, el modelo CMGRT-100 no medirá la resistencia con exactitud. Anote la ubicación para propósitos de mantenimiento y proceda a la siguiente ubicación de prueba.
 - Una lectura de $< 0,1$ puede ser indicio de que el cable forma parte de un bucle cerrado; por ejemplo; cuando dos conductores de empalme están conectados al mismo recinto y varilla a tierra.
 - Una lectura de alta resistencia u OL (sobrecarga) puede indicar uno de lo siguiente:
 - El cable no ha sido puesto a tierra en ambos extremos (falta de tierra o falta de una trayectoria de regreso al punto muerto del sistema).
 - La varilla a tierra se encuentra en malas condiciones.
 - El circuito a tierra se encuentra abierto.
 - Las uniones en la varilla o los empalmes son de mala calidad. Verifique la presencia de cabezas hendidas, abrazaderas, y conexiones repujadas.
 6. Luego de efectuar las mediciones, haga un reporte por escrito de los datos, si fuera necesario (fecha, ubicación, medición de resistencia y medición de corriente).

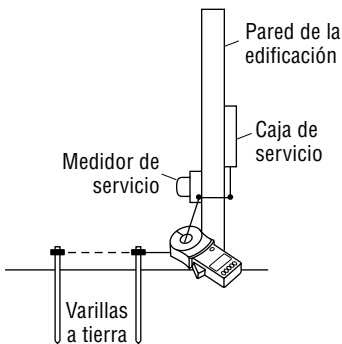
Aplicaciones más comunes

Procedimientos generales para todas las aplicaciones:

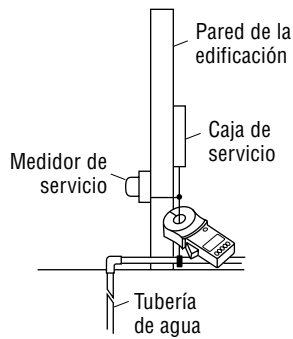
1. Retire cualquier pieza moldeada del conductor de conexión a tierra de manera que la pinza puede cerrarse completamente alrededor del mismo.
2. Para obtener una mayor precisión centre el conductor en la pinza.
3. Tome la lectura.
4. Reemplace la pieza moldeada.

Entrada o Medidor de servicio

Múltiples varillas a tierra



Tierra para la tubería de agua



Aviso: Sujete en el conductor entre el punto muerto de servicio y ambos puntos a tierra.

Aplicaciones más comunes (continuación)

Ubicación de las Oficinas centrales

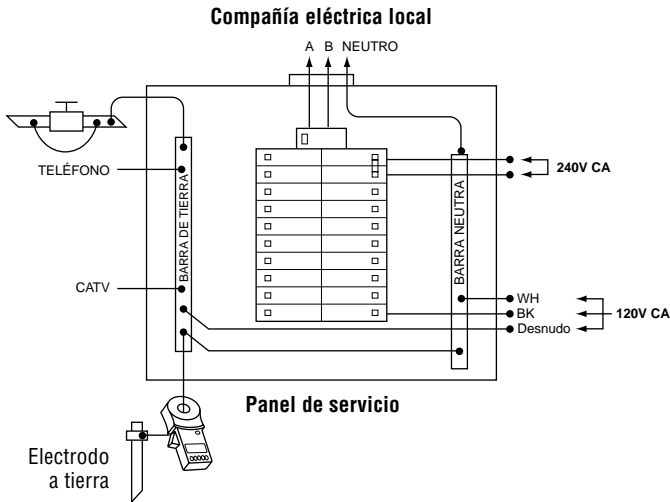
El conductor de conexión a tierra principal de una ventana de tierra o plano de tierra es usualmente la ubicación para sujetar la unidad. Debido a las prácticas de cableado en la oficina central, existen varias ubicaciones dentro de la edificación a través de las cuales podrá observar la tubería de agua o el contrapeso. Una ubicación ideal es usualmente la barra de puesta a tierra en la sala de máquinas o cerca del generador de emergencia.

Al medir resistencia y corriente en varios puntos y comparar las lecturas, podrá identificar bucles neutros, tomas de tierra de la compañía de servicio público y tomas de tierra de la oficina central. Esta prueba es eficaz y precisa cuando la ventana de tierra se encuentra conectada a la toma de tierra de la compañía de servicio público en un solo punto.

Panel de servicio

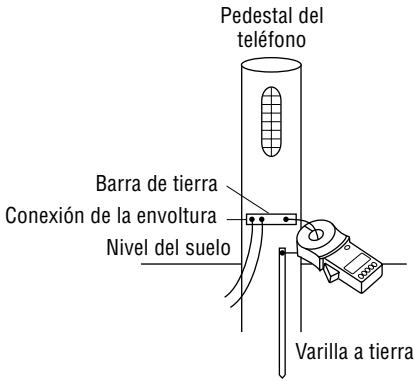
En el panel de servicio, varias fuentes podrían encontrarse a tierra en un solo punto de puesta a tierra. Tal como se muestra en la siguiente ilustración, tales fuentes pueden ser neutra eléctrica, de teléfono, de CATV y de agua.

La trayectoria de retorno principal debe ser neutra eléctrica. Luego de efectuar la primera medición, desconecte una fuente y efectúe otra medición. Continúe este proceso hasta haber desconectado todas las fuentes. Cualquier medición alta podría ser indicio de que la fuente neutra eléctrica se encuentra defectuosa o abierta.

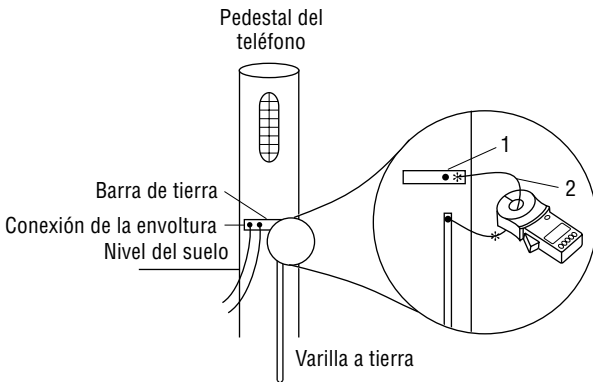


Aplicaciones más comunes (continuación)

Pedestal del teléfono

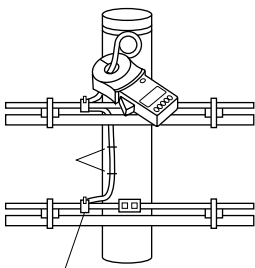


Aviso: Sujete en el conductor de conexión a tierra (según se muestra) o la varilla a tierra.



1. Retire la conexión de la barra de tierra de la varilla del pedestal.
2. Extienda el cable de prueba de la varilla del pedestal a la barra de tierra mediante un puente temporal.

Por encima del espacio de teléfono



Cable de conexión a tierra doblado debajo de la abrazadera de conexión a tierra

Aviso: Sujete al conductor de conexión a tierra (según se muestra). La lectura indicará la conexión entre la tierra del circuito de teléfono y la tierra de la compañía de servicio eléctrico.

Preguntas Más Frecuentes

- P: ¿Tiene que desconectarse y aislarse el electrodo a tierra según se requiera al utilizar la prueba de “Caída de Potencial” con electrodos auxiliares?
- R: No. En realidad el electrodo debe conectarse al sistema a fin de proporcionar una trayectoria para la inyección de señal de prueba y además para proporcionar la impedancia de fondo necesaria como referencia. Asimismo, si la varilla probada no se une bien al conector de tierra, aparecerá una lectura alta.
- P: ¿Significa esto que no podré probar un electrodo independiente?
- R: No. Sin embargo, tan pronto como se realice la conexión a un sistema de múltiples electrodos, que comúnmente se logra mediante la conexión al punto muerto del sistema, podrá realizar la sujeción y efectuar la medición.
- P: ¿Debe sujetarse la unidad directamente al electrodo?
- R: No. La unidad proporciona resultados de medición válidos cuando se sujeta a un electrodo o a un conductor que lleve directamente a un electrodo a tierra. La lectura a través del conductor verifica no sólo la resistencia del electrodo a tierra, sino también las conexiones del cable de conexión a tierra al resto del sistema.
- P: ¿Deberá energizarse o desenergizarse el sistema bajo prueba para poder realizar la prueba?
- R: Estamos midiendo la red de puesta a tierra. Los únicos requisitos son realizar las conexiones de puesta a tierra al sistema bajo prueba y que la tensión-a-tierra en el punto de prueba no sobrepase la capacidad nominal del instrumento.
- P: ¿Cómo compara la prueba de conexión a tierra con pinza con la prueba estándar de “Caída de Potencial”?
- R: Según pruebas empíricas realizadas, se ha probado que cuando se realizan correctamente, ambos métodos proporcionan lecturas precisas y repetibles de resistencia del electrodo a tierra.
- P: ¿Qué tan grande es el conductor que la pinza puede sujetar?
- R: El diámetro interior de la pinza es de 32 mm (1,25") y puede sujetar cables de hasta 1000 MCM.

Precisión

La precisión se especifica como \pm (un porcentaje de la lectura + una cantidad fija) dentro de los siguientes parámetros:

- Temperatura: $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$)
- Humedad relativa: 40% a 60%
- Ubicación del conductor: Centrado en la pinza
- Carga de la pila: $8\text{V} \pm 0,2\text{V}$
- Campo magnético externo: $< 40 \text{ A/m}$
- Campo eléctrico externo: $< 1\text{V/m}$
- Resistencia de bucle: No inductiva

Resistencia de tierra

Escala	Resolución	Precisión
0,10 a 1,00 Ω	0,01 Ω	$\pm (2\% + 0,02 \Omega)$
1,0 a 50,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,5\% + 0,1 \Omega)$
50,0 a 100,0 Ω	0,5 Ω	$\pm (2,0\% + 0,5 \Omega)$
100 a 200 Ω	1 Ω	$\pm (3,0\% + 1 \Omega)$
200 a 400 Ω	5 Ω	$\pm (6,0\% + 5 \Omega)$
400 a 600 Ω	10 Ω	$\pm (10,0\% + 10 \Omega)$
600 a 1200 Ω	50 Ω	$\pm 25\%$ (aproximadamente)

Corriente de tierra o corriente de fuga

Escala	Precisión
1 mA a 299 mA	$\pm (2,5\% + 2 \text{ mA})$
0,300 A a 2,999 A	$\pm (2,5\% + 2 \text{ mA})$
3,00 A a 29,99 A	$\pm (2,5\% + 20 \text{ mA})$

Especificaciones

Pantalla: Pantalla de cristal líquido (LCD) de 3-3/4-dígitos, (resolución de 3.000 puntos)

Máxima abertura de la pinza: 32 mm (1,25 pulg.)

Frecuencia de medición de resistencia: 2.403 Hz

Frecuencia de medición de corriente: 47 Hz a 800 Hz

Apagado automático: Después de 5 minutos de inactividad

Categorías de protección de sobretensión:

Categoría III, 150V CA, Grado de contaminación 2

Categoría II, 300V CA, Grado de contaminación 2

Condiciones de operación:

-10°C a 40°C (14°F a 104°F), 10% a 90% de humedad relativa

40°C a 55°C (104°F a 131°F), 10% a 75% de humedad relativa

Condiciones de almacenamiento: -40°C a 70°C (-40°F a 158°F), 0 a 75% de humedad relativa

Retire la pila

Altura: 2.000 m (6.500 pies) máximo

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

Categorías de instalación de sobretensión:

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 1010-1 y IEC 60664 de la International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional) se detallan más a fondo estas categorías de sobretensión.

Categoría de sobretensión I

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

Categoría de sobretensión 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 sobretensión 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 sobretensión 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

PRECAUCIÓN

- 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.

Cómo reemplazar la pila

ADVERTENCIA

Antes de abrir la caja, retire del circuito la pinza, y apague la unidad.

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

1. Desconecte la unidad del circuito. Apague el medidor.
2. Retire los tornillos de la tapa posterior.
3. Retire la tapa posterior.
4. Reemplace la pila (fíjese en la polaridad).
5. Vuelva a colocar la cubierta y los tornillos.

Limpieza

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

Description

Le vérificateur de résistance de terre à pince CMGRT-100 de Greenlee est un appareil portable conçu pour évaluer les installations de mise à la terre. Il comporte deux modes :

- Un mode actif pour mesurer la résistance
- Un mode passif pour mesurer le courant

Le mode actif induit une tension dans un conducteur et mesure le courant résultant. Il calcule ensuite la résistance. Le mode passif détecte le champ électromagnétique entourant un conducteur afin de déterminer le débit de courant.

Une boucle de vérification de résistance permet de vérifier rapidement l'appareil.

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

Ce manuel d'instructions est conçu pour que le personnel puisse se familiariser avec le fonctionnement et les procédures d'entretien sûres du vérificateur de résistance de terre à pinces CMGRT-100 de Greenlee.

Le CMGRT-100 est protégé par le brevet américain numéro D-362639.

Mettre ce manuel à la disposition de tous les employés.

On peut obtenir des exemplaires gratuits sur simple demande.

Greenlee et  sont des marques déposées de Greenlee Textron.

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, ENTRAÎNERA des blessures graves, voire mortelles.

AVERTISSEMENT

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

ATTENTION

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



AVERTISSEMENT

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



AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique :

Un contact avec des circuits sous tension peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

Consignes de sécurité importantes

⚠ AVERTISSEMENT

Risques de décharge électrique et d'incendie :

- Ne pas exposer cet appareil à la pluie ou à l'humidité.
- Ne pas utiliser cet appareil s'il est mouillé ou endommagé.
- Utiliser 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 peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT

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

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

⚠ ATTENTION

- 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 spécifications.

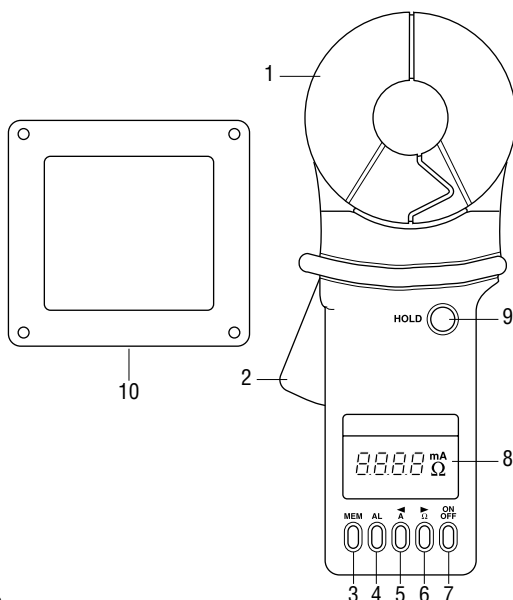
L'inobservation de ces consignes peut endommager l'appareil et entraîner des blessures.

IMPORTANT

L'utilisation de cet appareil à proximité d'équipements qui génèrent des interférences électromagnétiques peut produire des lectures instables ou erronées.

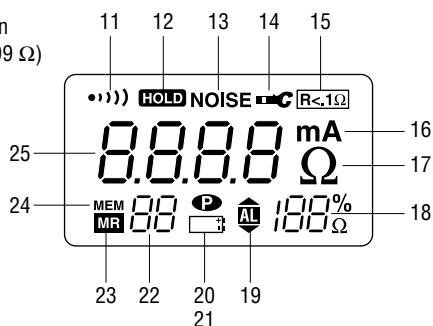
Identification

1. Pince
2. Levier
3. Bouton de mémoire
4. Bouton d'alarme
5. Bouton de courant et de décrémentation
6. Bouton de résistance et d'incrémentement
7. Bouton de marche/arrêt (On/Off)
8. Affichage
9. Bouton de maintien
10. Boucle de vérification de résistance



Icônes de l'afficheur

11. Haut-parleur activé
12. HOLD Fonction de maintien activée
13. NOISE Bruits (Noise) parasites (supérieurs à environ 5 ou 50 V) ; cet affichage indique que les mesures de résistance ne sont pas valides
14. Pince ouverte
15. R<.1Ω La résistance mesurée est < 0,1 Ω ; lorsque cette icône est affichée, les mesures peuvent être incorrectes
16. mA, A Milliampères ou ampères
17. Ω Ohms
18. 188 Puissance de la pile (jusqu'à 100 %) un point de consigne d'alarme (jusqu'à 199 Ω) stocké en mémoire
19. AL Alarme
20. P Fonction de mise hors tension désactivée
21. Pile faible ou déchargée
22. 88 Emplacement de mémoire
23. MR Rappel de mémoire
24. MEM Fonction de mémoire activée
25. 8.8.8.8 Affichage de la mesure : indique OL (surcharge) lorsque la résistance mesurée est supérieure à 1 200 Ω, ou lorsque le courant mesuré est supérieur à 29,99 A efficace



Symboles apparaissant sur l'appareil

Avertissement — Lire le manuel d'instructions

Isolation double

Utilisation des fonctions


Vérification de la pile

Cette fonction permet la vérification de la puissance approximative de la pile, qui apparaît comme un chiffre suivi d'un signe de pourcentage sur le côté inférieur droit de l'afficheur.

Mettre l'appareil sous tension en pressant et maintenant le bouton **ON** pendant au moins 2 secondes. L'icône de la pile clignote et la puissance de la pile apparaît dans le coin inférieur droit de l'afficheur pendant le maintien du bouton **ON**.

Fonction de mise hors tension

Afin d'économiser la pile, l'appareil se met hors tension après environ 5 minutes d'inactivité. L'appareil émet une courte tonalité et l'afficheur à cristaux liquides clignote pendant 15 secondes avant la mise hors tension.

Cette fonction est automatique. Pour la désactiver, presser et maintenir le bouton **HOLD** lorsque l'appareil est sous tension. L'icône  apparaît sur l'écran.

Haut-parleur

Le haut-parleur émet une tonalité pour vérifier que l'utilisateur a appuyé sur un bouton.

Pour activer ou désactiver cette fonction, presser et maintenir le bouton Ω lors de la mise sous tension.

Mémoire

La fonction de mémoire permet d'enregistrer jusqu'à 99 mesures de résistance ou d'intensité, ou une combinaison des deux.

- Pour activer ou désactiver cette fonction, presser et maintenir le bouton **A** lors de la mise sous tension.
- Pour enregistrer une mesure en mémoire, appuyer sur **MEM**. Le haut-parleur émet une courte tonalité aiguë suivie d'une longue tonalité basse et le nombre à deux chiffres augmente.
- Lorsque tous les emplacements de mémoire sont occupés, MEM 99 clignote. La prise de mesure peut continuer lorsque la mémoire est saturée, mais aucun nouvel enregistrement n'est possible.
- Pour afficher le contenu de la mémoire, presser et maintenir le bouton **MEM** lors de la mise sous tension. L'icône MR et un nombre à deux chiffres apparaissent dans le coin inférieur gauche de l'afficheur. Utiliser les boutons < et > pour visionner chaque emplacement de mémoire. Presser et maintenir le bouton < ou > pour un visionnement rapide.

Remarque : Les données en mémoire restent intactes lors de la mise hors tension de l'appareil.

- Pour effacer les données en mémoire, mettre l'appareil sous tension en pressant et maintenant le bouton **MEM** et **ON**. Après trois secondes, CLr s'affiche, suivi de quatre tonalités courtes et d'une longue.

Utilisation des fonctions (suite)

Alarme

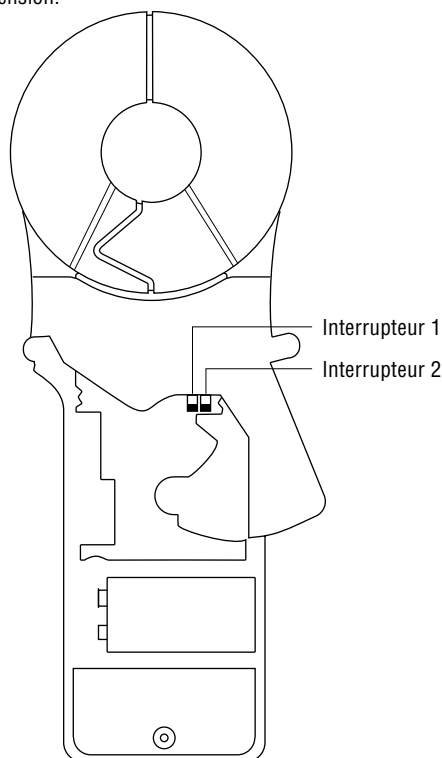
La fonction d'alarme émet une tonalité lorsque la résistance mesurée est supérieure ou inférieure à la valeur de résistance de l'alarme. L'alarme se règle en deux étapes : L'étape 1 change la valeur de résistance de l'alarme (le point de consigne). L'étape 2 détermine si l'alarme va sonner lorsque la résistance mesurée est supérieure ou inférieure au point de consigne.

Etape 1. Changement du point de consigne

1. Presser et maintenir le bouton **AL** en mettant sous tension ; le chiffre le plus à droite du point de consigne de l'alarme clignote.
2. Utiliser les boutons < et > pour changer le point de consigne (0 Ω à 199 Ω).
3. Pour enregistrer le réglage, mettre l'appareil hors tension.

Etape 2. Changement du déclencheur d'alarme

1. Mettre l'appareil hors tension et le déconnecter du conducteur.
2. Placer l'appareil face vers le bas et enlever les vis du couvercle arrière.
3. Retirer le couvercle arrière en le tirant vers le bas et loin de l'appareil.
4. Pour déclencher l'alarme lorsque la résistance mesurée est :
 - Supérieure au point de consigne, placer l'interrupteur 2 à la position la plus basse.
 - Inférieure au point de consigne, placer l'interrupteur 2 à la position la plus haute.
5. Pour activer l'alarme, appuyer sur le bouton **AL** après la mise sous tension de l'appareil.



Maintien

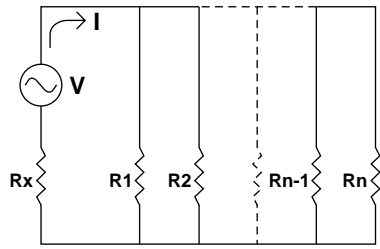
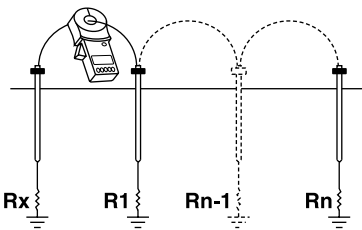
Appuyer quelques secondes sur le bouton **HOLD** pour conserver la valeur actuelle sur l'afficheur. Appuyer de nouveau pour sortir de ce mode.

Théorie d'utilisation

Le CMGRT-100 effectue deux types de mesures : résistance et intensité du courant. Pour mesurer la résistance, il applique une tension à 1,689 kHz et mesure indirectement le courant qui en résulte. Il détermine indirectement l'intensité du courant en mesurant le champ électromagnétique entourant le conducteur qui est proportionnel au courant qui passe par ce même conducteur.

L'illustration et le schéma qui suivent représentent un système de piquets de terre multiples. R (R1, R2, R3 ... Rn) représentent les conducteurs de terre, et $\sim V$ représente le CMGRT-100.

Le CMGRT-100 induit une tension (V) dans le système et mesure l'intensité du courant qui en résulte (I). Le CMGRT-100 divise ensuite la tension par l'intensité pour calculer la résistance ($V/I = R$). L'équation pour la résistance de Rx est illustrée ci-dessous.



$$\frac{V}{I} = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}} \quad \text{où, habituellement} \quad R_x \gg \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

L'équation illustrée ci-dessus est l'équation standard utilisée pour trouver la résistance d'une jambe d'un circuit parallèle. Toutefois, le CMGRT-100 utilise une équation simplifiée ($V/I = R_x$) puisque la section la plus à droite de la formule ($\frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$) constitue une très petite quantité de résistance si « n » est suffisamment grand. L'exemple mathématique ci-dessous illustre cette assertion.

Exemple : Une grille de 101 prises de terre ayant chacune une résistance de 25 Ω.

La résistance Rx mesurée serait égale à la résistance de Rx en série avec la résistance parallèle des autres 100 piquets de terre :

$$R_x = 25 \Omega + \frac{1}{\sum_{i=1}^{100} \frac{1}{R_i}} \quad R_x = 25 \Omega + 0,25 \Omega \quad R_x = 25,25 \Omega$$

Il faut cependant noter que la plupart des systèmes de mise à la terre comprennent plus de 100 prises de terre. En conséquence, la résistance parallèle est négligeable. Il est donc pratique de simplifier l'équation et les calculs avec la formule $V/I = R_x$.

Utilisation

1. Voir Utilisation des fonctions.
2. Mettre l'appareil sous tension en sélectionnant les fonctions appropriées (activer ou désactiver le haut-parleur, changer le point de consigne de l'alarme, etc.).
3. Se reporter aux Applications types pour obtenir des instructions de mesure spécifiques.
4. Vérifier l'appareil sur un circuit connu ou par la boucle de vérification de résistance. Pour utiliser la boucle de vérification de résistance, placer le CMGRT-100 autour de la boucle. La lecture devrait être entre 24,2 et 25,8 Ω .

Remarque : Cette valeur vaut pour une température ambiante entre 20 et 25 °C (68 et 78 °F). Elle doit être légèrement supérieure ou inférieure à la température ci-dessus.

- Si l'appareil ne fonctionne pas comme prévu sur un circuit dont le fonctionnement est connu ou sur la boucle de vérification de résistance, remplacer la pile.
 - Si l'appareil ne fonctionne toujours pas comme prévu, le renvoyer à Greenlee pour qu'il soit réparé. Voir l'adresse indiquée sous la garantie.
5. Lire le circuit ou l'élément à vérifier.
 - Si le courant de terre dépasse 5 A ou si le bruit dépasse 50 V, le CMGRT-100 ne peut mesurer la résistance avec précision. Prendre note de l'emplacement pour l'entretien et passer à l'emplacement suivant.
 - Une lecture de $< 0,1$ peut indiquer que le câble fait partie d'une boucle fermée : par exemple lorsque deux conducteurs de raccordement sont connectés au même boîtier et au même piquet de terre.
 - Une lecture de grande résistance ou OL (surcharge) peut indiquer une des situations suivantes :
 - Le câble n'est pas mis à la terre aux deux extrémités (défaut de mise à la terre, ou défaut de retour au neutre du système).
 - Le piquet de terre est en mauvais état.
 - Le circuit de terre est brisé ou ouvert.
 - Les raccords de la tige ou les épissures sont de piètre qualité. Vérifier s'il y a des pieds divisés sous la terre, des pinces et des connexions martelées.
 6. Après la prise des mesures, noter au besoin les données sur papier (date, emplacement, mesure de résistance et d'intensité).

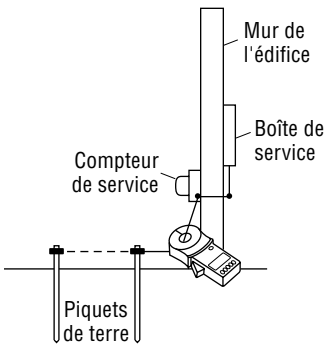
Applications types

Procédures générales pour toutes les applications :

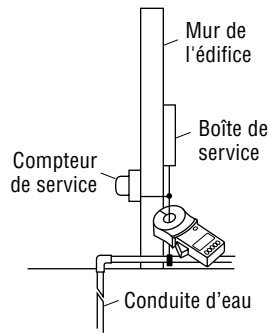
1. Enlever toute moulure autour du conducteur de terre pour que les pinces puissent l'entourer et se fermer complètement.
2. Pour plus de précision, centrer le conducteur dans la pince.
3. Effectuer la lecture.
4. Replacer la moulure.

Entrée de service ou compteur

Piquets de terre multiples



Mise à la terre de conduite d'eau



Remarque : Serrer autour du conducteur entre le neutre de service et les deux points mis à la terre.

Applications types (suite)

Emplacements du bureau central

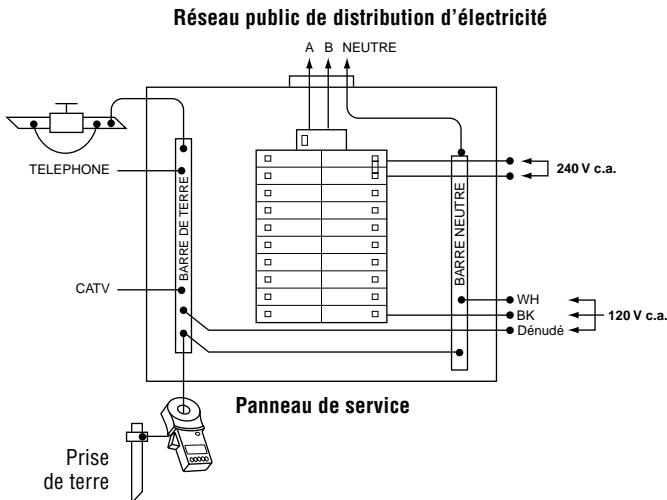
L'appareil pourra être serré sur le conducteur de terre principal d'une fenêtre ou d'un plan de masse. Les pratiques de câblage du bureau principal permettent un accès à plusieurs emplacements de la conduite d'eau ou du contrepoids et ce, de l'intérieur de l'édifice. La barre omnibus de masse de la salle d'alimentation en électricité ou à proximité du groupe électrogène de secours constituent généralement deux bons emplacements.

Une mesure de la résistance et du courant à plusieurs emplacement, complétée par une comparaison des lectures permet d'identifier, les boucles neutres, les mise à la terre des services d'électricité et ceux du bureau central. La vérification est efficace et précise lorsque la fenêtre de masse est connectée à la mise à la terre des services d'électricité à un seul emplacement.

Panneau de service

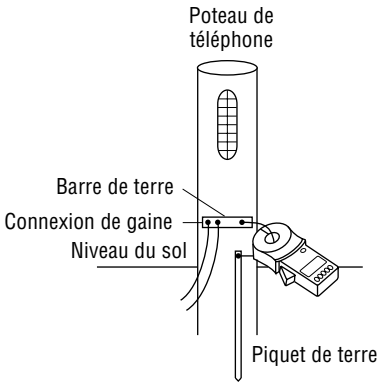
Plusieurs sources peuvent être mises à la terre à un seul emplacement sur un panneau de service. Comme le montre l'illustration ci-dessous, ces sources peuvent être le neutre électrique, le téléphone, la câblodistribution et l'eau.

Le chemin de retour principal devrait être un neutre électrique. Après la première mesure, déconnecter une source et prendre une nouvelle mesure. Continuer de la sorte jusqu'à ce que toutes les sources aient été déconnectées. Toute mesure supérieure aux autres peut indiquer que le neutre électrique est défectueux ou bien ouvert.

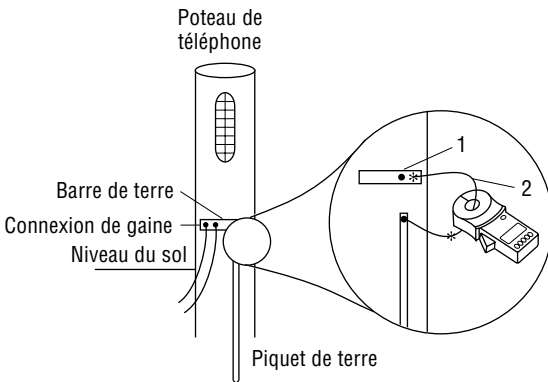


Applications types (suite)

Poteau de téléphone

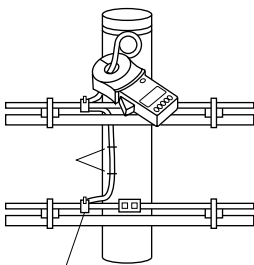


Remarque : Serrer sur le conducteur de terre (tel qu'illustré) ou sur le piquet de terre.



1. Enlever la connexion de la barre de terre au piquet du poteau.
2. Etendre le conducteur du piquet du poteau à la barre de terre à l'aide d'une connexion temporaire.

Au-dessus de l'espace du téléphone



Remarque : Serrer sur le conducteur de terre (tel qu'illustré). La lecture indique une connexion entre la mise à la terre du circuit téléphonique et celle du service d'électricité.

Fil de mise à la terre doublé sous le collier de mise à la terre

Questions fréquemment posées

- Q : Les prises de terre doivent-elle être déconnectées et isolées tel qu'exigé par une vérification de « perte de potentiel » utilisant des prises de terre auxiliaires ?
- R : Non. La prise de terre doit être connectée au système pour fournir le chemin d'induction du signal de test, de même que l'impédance de base requise pour la référence. De plus, si le piquet vérifié est mal connecté au raccord de mise à la masse, la lecture donnera une valeur élevée.
- Q : Cela implique-t-il que l'on ne peut vérifier une prise de terre indépendante ?
- R : Non. Toutefois, dès que la connexion à un système de prises de terre multiples est effectuée, normalement par le neutre du système, on peut serrer et prendre une mesure.
- Q : Faut-il serrer l'appareil directement sur la prise de terre ?
- R : Non. L'appareil donne une mesure valable lorsqu'il est serré autour de la prise de terre ou du conducteur menant à la prise de terre. La lecture par l'intermédiaire du conducteur ne vérifie pas uniquement la résistance de la prise de terre, mais aussi les connexions du fil de mise à la terre au reste du système.
- Q : Le système à vérifier doit-il être mis sous ou hors tension pour cette vérification ?
- R : Il s'agit de la mesure du réseau de mise à la terre. Il importe uniquement que les connexions de terre soient effectuées sur le système à vérifier et que la tension à la terre au point de vérification ne dépasse pas les possibilités de l'appareil.
- Q : Quelle est la différence entre la vérification par serrage et celle par « perte de potentiel » ?
- R : La vérification empirique indique que les deux méthodes produisent des lectures précises, et pouvant être répétées, de la résistance à la prise de terre, lorsqu'elles sont exécutées correctement.
- Q : Quelle taille maximale peut serrer la pince ?
- R : Le diamètre intérieur de la pince est de 32 mm (1,25 po) ; elle peut donc mesurer des tailles de câbles allant jusqu'à 1 000 MCM.

Précision

La précision est spécifiée comme \pm (un pourcentage de la lecture + une quantité fixe) à l'intérieur des paramètres suivants :

- Température : $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73,4\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Humidité relative : 40 à 60 %
- Emplacement du conducteur : Centré dans la pince
- Charge de la pile : $8\text{ V} \pm 0,2\text{ V}$
- Champ magnétique externe : $< 40\text{ A/m}$
- Champ électrique externe : $< 1\text{ V/m}$
- Résistance de boucle : Non inductive

Résistance de terre

Plage	Résolution	Précision
0,10 à 1,00 Ω	0,01 Ω	$\pm (2\% + 0,02\ \Omega)$
1,0 à 50,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,5\% + 0,1\ \Omega)$
50,0 à 100,0 Ω	0,5 Ω	$\pm (2,0\% + 0,5\ \Omega)$
100 à 200 Ω	1 Ω	$\pm (3,0\% + 1\ \Omega)$
200 à 400 Ω	5 Ω	$\pm (6,0\% + 5\ \Omega)$
400 à 600 Ω	10 Ω	$\pm (10,0\% + 10\ \Omega)$
600 à 1 200 Ω	50 Ω	$\pm 25\%$ (approximativement)

Courant de fuite ou de terre

Plage	Précision
1 mA à 299 mA	$\pm (2,5\% + 2\text{ mA})$
0,300 A à 2,999 A	$\pm (2,5\% + 2\text{ mA})$
3,00 A à 29,99 A	$\pm (2,5\% + 20\text{ mA})$

Spécifications

Affichage : 3-3/4 chiffres sur cristaux liquides (compte de 3 000)

Ouverture de la pince : 32 mm (1,25 po)

Fréquence de mesure de la résistance : 2 403 Hz

Fréquence de mesure de l'intensité du courant : 47 à 800 Hz

Mise hors tension automatique : Après 5 minutes d'inactivité

Catégories de protection contre les surtensions :

Catégorie III, 150 V c.a., Degré de pollution 2

Catégorie II, 300 V c.a., Degré de pollution 2

Conditions d'utilisation :

-10 à 40 °C (14 à 104 °F), 10 à 90 % d'humidité relative

40 à 55 °C (104 à 131 °F), 10 à 75 % d'humidité relative

Conditions d'entreposage : -40 à 70 °C (-40 à 158 °F), 10 à 75 % d'humidité relative

Enlever la pile

Altitude : 2 000 m (6 500 pi) maximum

Pile : pile de 9-volts (NEDA 1604, JIS 006P ou IEC 6F22)

Catégories d'installation de surtension

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 surtension sont expliquées plus en détail par la Commission électrotechnique internationale ; se reporter à l'une de ces deux publications IEC 1010-1 ou IEC 60664.

Surtension, catégorie I

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

Surtension, catégorie 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.

Surtension, catégorie 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 principaux de disjoncteurs du système électrique d'un édifice.

Surtension, catégorie IV

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

Entretien

ATTENTION

- 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 spécifications.

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

Remplacement des piles

AVERTISSEMENT

Avant d'ouvrir le boîtier, retirer la pince du circuit et mettre l'appareil hors tension.

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

1. Débrancher l'appareil du circuit. Mettre l'appareil hors tension.
2. Enlever les vis du couvercle arrière.
3. Retirer le couvercle arrière.
4. Remplacer la pile (suivre la polarité).
5. Replacer le couvercle et remettre les vis.

Nettoyage

Nettoyer régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux.

Ne pas utiliser de produits abrasifs ou de solvants.

Lifetime Limited Warranty

Greenlee 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's standard one-year limited warranty.

For all Test Instrument repairs, ship units Freight Prepaid to:
Greenlee Textron, 4411 Boeing Drive, Rockford, IL 61109-2932 USA.

Mark all packages: Attention TEST INSTRUMENT REPAIR. For items not covered under warranty (such as dropped, abused, etc.), repair cost quote available upon request.

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

Garantía limitada de por vida

Greenlee garantiza al comprador original de estos productos para su uso que estos productos estarán libres de defectos de mano de obra y materiales durante toda su vida útil, exceptuando el desgaste normal y el abuso. Esta garantía está sujeta a los mismos términos y condiciones contenidos en la garantía estándar limitada de Greenlee de un año de duración.

Para reparación de instrumentos de verificación, envíe las unidades con flete pagado a:
Greenlee Textron, 4411 Boeing Drive, Rockford, IL 61109-2932 EE. UU.

Marque todos los paquetes: Atención TEST INSTRUMENT REPAIR (Reparación de instrumentos de verificación). Para artículos no cubiertos por la garantía (tales como los que se han dejado caer o han sido maltratados, etc.) se puede cotizar el costo de la reparación a pedido.

Nota: Antes de enviar cualquier instrumento de verificación, revise por favor las pilas o asegúrese de que estén totalmente cargadas.

Garantie à vie limitée

La société Greenlee 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.

Pour toutes les réparations d'instruments de mesure, expédiez l'appareil en port payé à l'adresse suivante :
Greenlee Textron, 4411 Boeing Drive, Rockford, IL 61109-2932, États-Unis.

Sur tous les colis, inscrivez : Attention : TEST INSTRUMENT REPAIR (Réparation d'instrument de mesure). Lorsque les articles ne sont pas protégés par une garantie (comme si l'appareil est échappé, 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, vérifiez la pile et assurez-vous qu'elle est chargée au complet.

For technical assistance: 800/435-0786

GREENLEE TEXTRON

Greenlee Textron / Subsidiary of Textron Inc.
4455 Boeing Drive, Rockford, IL 61109-2988 USA
Technical / Customer Service (International): 815/397-7070
Fax: 815/397-9247
Customer Service (North America): 800/435-0786
Fax: 800/451-2632, 815/397-1865
Canada Fax: 800/524-2853