



Chipsmall Limited consists of a professional team with an average of over 10 year of expertise in the distribution of electronic components. Based in Hongkong, we have already established firm and mutual-benefit business relationships with customers from,Europe,America and south Asia,supplying obsolete and hard-to-find components to meet their specific needs.

With the principle of "Quality Parts,Customers Priority,Honest Operation,and Considerate Service",our business mainly focus on the distribution of electronic components. Line cards we deal with include Microchip,ALPS,ROHM,Xilinx,Pulse,ON,Everlight and Freescale. Main products comprise IC,Modules,Potentiometer,IC Socket,Relay,Connector.Our parts cover such applications as commercial,industrial, and automotives areas.

We are looking forward to setting up business relationship with you and hope to provide you with the best service and solution. Let us make a better world for our industry!



## Contact us

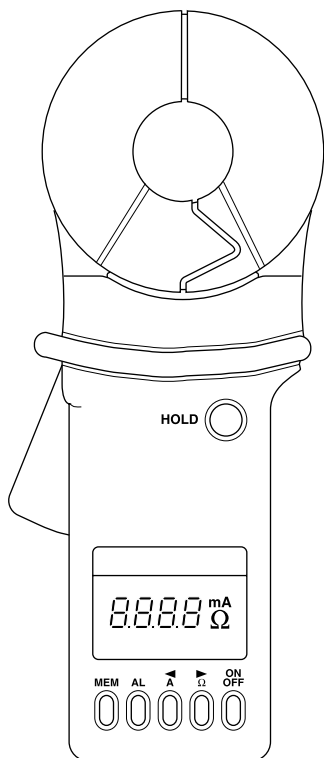
Tel: +86-755-8981 8866 Fax: +86-755-8427 6832

Email & Skype: info@chipsmall.com Web: www.chipsmall.com

Address: A1208, Overseas Decoration Building, #122 Zhenhua RD., Futian, Shenzhen, China



# 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.

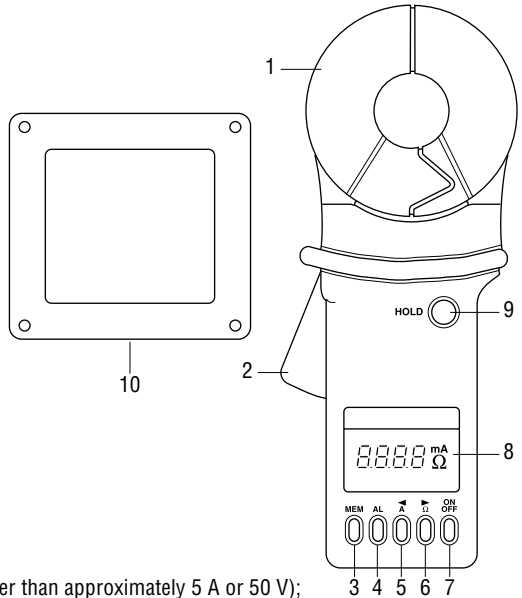
Failure to observe these precautions can result in injury and can damage the unit.

### **IMPORTANT**

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

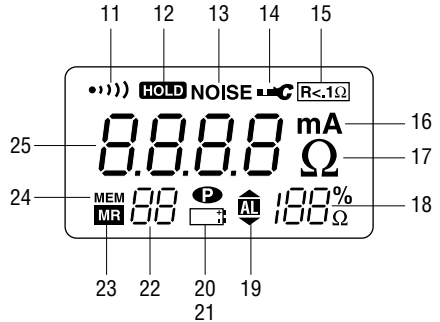
## Identification

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 Milliampere 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  $\Omega$  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

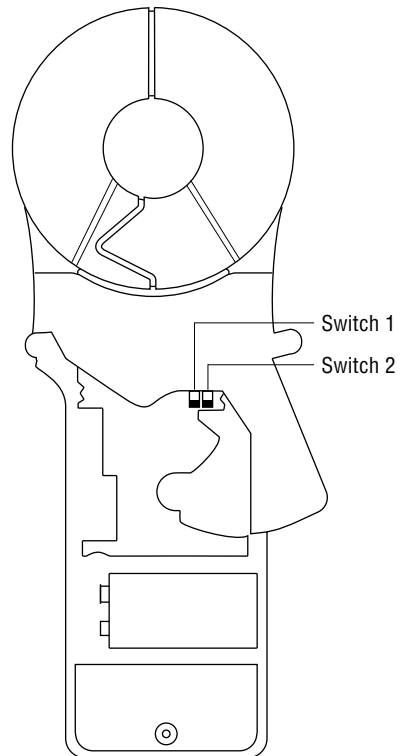
The alarm function provides a tone whenever the measured resistance is more than or less than the alarm resistance value. Setting up the alarm is a two-step process: Use Step 1 to change the alarm resistance value (the setpoint). Use Step 2 to determine whether the alarm will sound when the measured 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  $\Omega$  to 199  $\Omega$ ).
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.

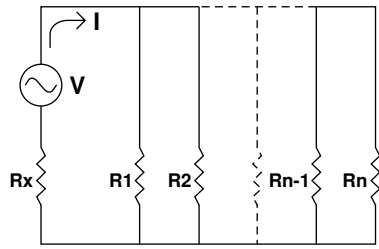
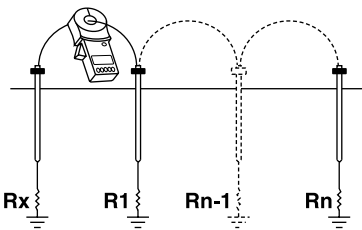


## Theory of Operation

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  $\Omega$ .

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  $24.2 \Omega$  and  $25.8 \Omega$ .

---

*Note: This value is for ambient temperature between  $20^{\circ}\text{C}$  and  $25^{\circ}\text{C}$  ( $68^{\circ}\text{F}$  and  $78^{\circ}\text{F}$ ). 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).

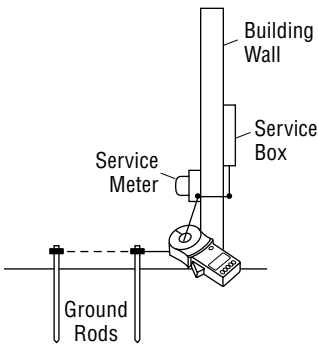
## Typical Applications

General procedures for all applications:

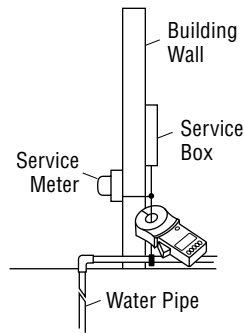
1. Remove any molding from the ground conductor so that the jaws can close completely around the conductor.
2. Center the conductor in the jaw for highest accuracy.
3. Take the reading.
4. Replace the molding.

### 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

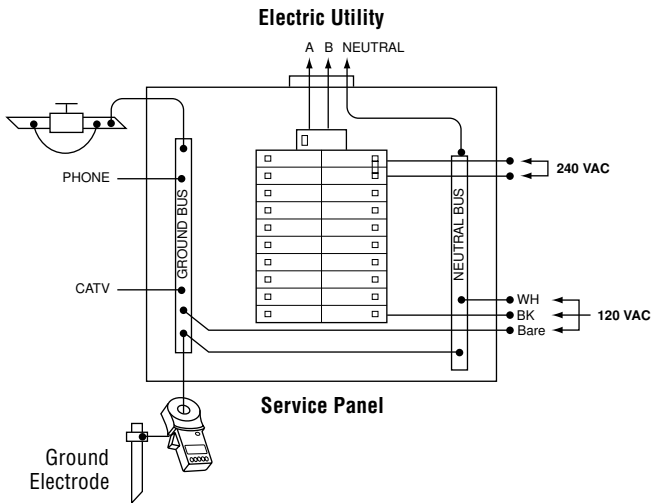
The main ground conductor from a ground window or a ground plane is usually the location to clamp the unit. Due to the wiring practices within the central office, there are many locations at which you can look at the water pipe or counterpoise from within the building. An effective location is usually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

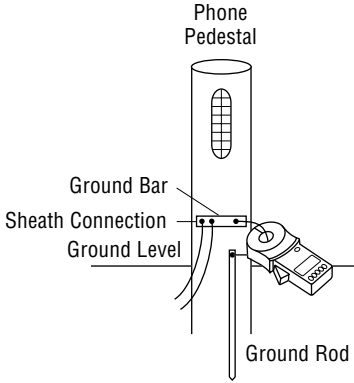
At a service panel, several sources may be grounded at a single grounding point. As shown in the following illustration, those sources could be electric neutral, telephone, CATV, and water.

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.

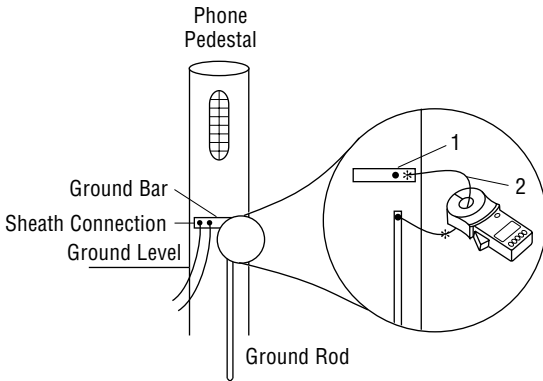


## Typical Applications (cont'd)

### Telephone Pedestal

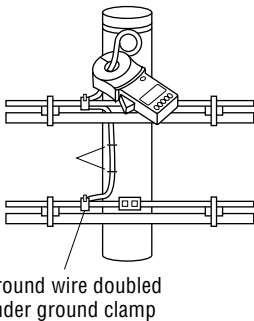


*Note: Clamp onto the ground conductor (as shown) or onto the ground rod.*



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 $\Omega$	0.01 $\Omega$	$\pm (2\% + 0.02\ \Omega)$
1.0 to 50.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm (1.5\% + 0.1\ \Omega)$
50.0 to 100.0 $\Omega$	0.5 $\Omega$	$\pm (2.0\% + 0.5\ \Omega)$
100 to 200 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm (3.0\% + 1\ \Omega)$
200 to 400 $\Omega$	5 $\Omega$	$\pm (6.0\% + 5\ \Omega)$
400 to 600 $\Omega$	10 $\Omega$	$\pm (10.0\% + 10\ \Omega)$
600 to 1200 $\Omega$	50 $\Omega$	$\pm 25\%$ (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”.

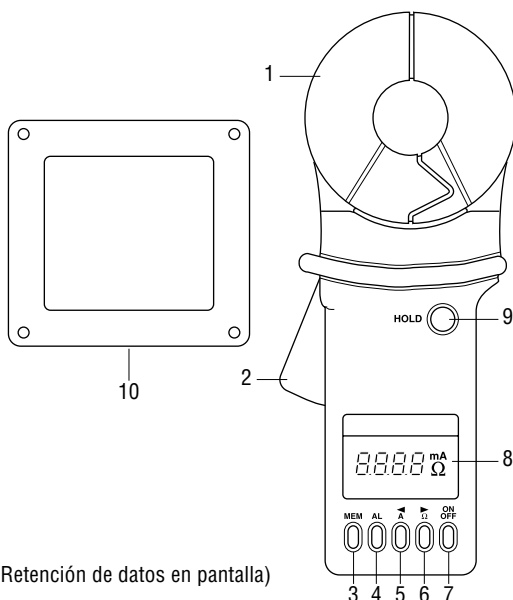
De no observarse estas precauciones podrían sufrirse lesiones o daños a la unidad.

### **IMPORTANTE**

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

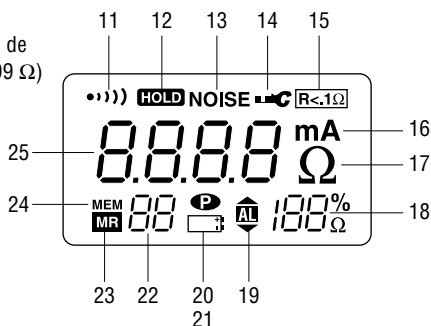
## Identificación

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  $\Omega$  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

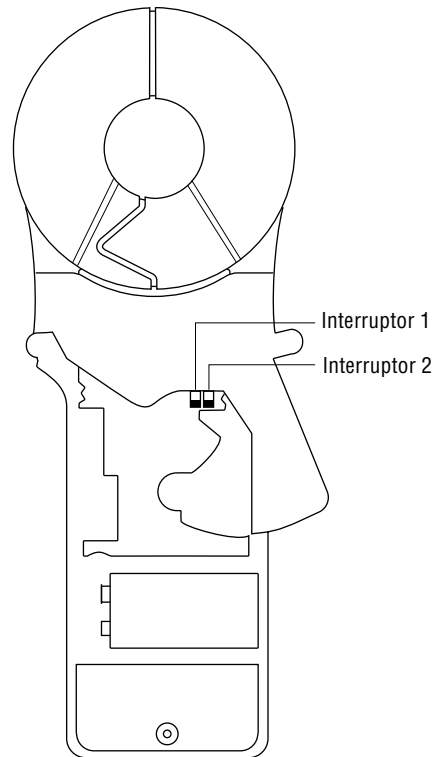
La función de alarma emite un tono cada vez que la resistencia medida es mayor o menor que el valor de resistencia de la alarma. El proceso de configuración de la alarma consiste de dos pasos: Utilice el Paso 1 para cambiar el valor de resistencia de la alarma (valor preestablecido). Utilice el Paso 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  $\Omega$  a 199  $\Omega$ ).
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)

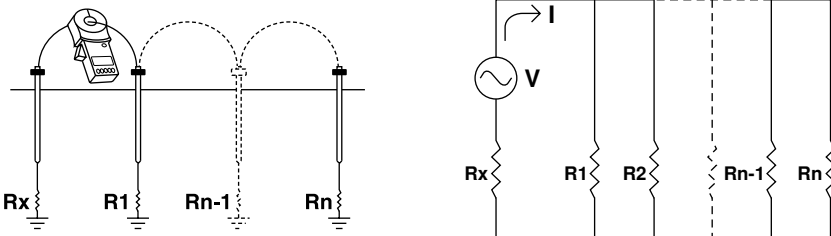
Oprima el botón **HOLD** momentáneamente para retener en pantalla la medición actual. Oprima nuevamente para salir de este modo.

## 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  $\Omega$ .

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  $\Omega$  y 25,8  $\Omega$ .

---

*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).

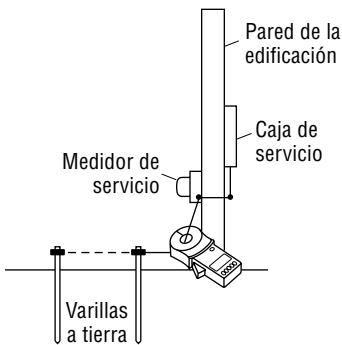
## Aplicaciones más comunes

Procedimientos generales para todas las aplicaciones:

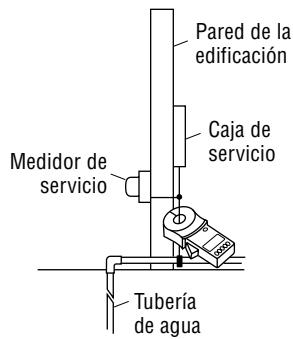
1. Retire cualquier pieza moldeada del conductor de conexión a tierra de manera que la pinza puede cerrarse completamente alrededor del mismo.
2. Para obtener una mayor precisión centre el conductor en la pinza.
3. Tome la lectura.
4. Reemplace la pieza moldeada.

### 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.