

Medidor de Resistencia de puesta a tierra VICTOR 4105B

Manual

1. Generalidades

Este instrument es un comprobador de resistencia a tierra inteligente y multifuncional que puede realizar mediciones estándar de Resistencia de tierra tripolar y calcular la resistividad del suelo.

- Su diseño cumple con los siguientes requisitos de seguridad:

DLT 845.2-2004 Especificaciones generales para equipos de medición de resistencia, Parte 2: Comprobadores de Resistencia de tierra de frecuencia industrial.
JJG 366—2004 Reglamento de verificación de medidores de Resistencia de tierra.

- Funciones básicas de medición:

Medición de tension de puesta a tierra y tensión DC, método de 3 polos, método de medición de Resistencia de puesta a tierra de 2 polos.

- Visualización de la medición de Resistencia en rangos superiores a $>1999\ \Omega$
- Función de liberación automática de voltaje.
- La función de retroiluminación blanca facilita el trabajo en condiciones de poca luz.
- Con retroiluminación apagada y función de apagado automático.
- Diseño de estructura pequeña y fuerte, fácil de trabajar con ambas manos, correa para el cuello, operación simple hombre-máquina, se adapta al transporte del sitio y al entorno hostil.

2. Inspección de la caja abierta

Revise el producto para comprobar si sufrió daños durante el envío. Compruebe que los materiales coincidan con los que se muestran en la lista de empaque. Conserve el material de empaque para posibles entregas tardías.

Los accesorios estándar y seleccionados se listan a continuación.

Accesorios estándar:

Cable de prueba de 1,6 m (rojo y negro): 2 unidades
Cable de prueba de 5 m (verde): 1 unidad
Cable de prueba de 10 m (amarillo): 1 unidad
Cable de prueba de 15 m (rojo): 1 unidad
Punto de conexión a tierra auxiliar: 2 unidades
Manual: 1 unidad
Bolsa de transporte: 1 unidad

Asa de mano: 1 unidad

Accesorios opcionales (con coste adicional): Adaptador de corriente (DC12V)

3. Información de seguridad

El diseño, la fabricación y las pruebas del instrumento cumplen con los requisitos de seguridad IEC61010-1, IEC61557-1 e IEC61557-5. Este manual contiene todas las advertencias y normas de seguridad que deben seguirse para garantizar un funcionamiento seguro y mantener el instrumento en buen estado. Lea las siguientes instrucciones antes de utilizarlo.

La marca ⚠ en el instrumento indica que el operador debe consultar las secciones relacionadas del manual para garantizar un funcionamiento seguro.

⚠ **El peligro se reserva para condiciones y acciones que puedan causar lesiones graves o mortales.**

⚠ **La advertencia se reserva para condiciones y acciones que puedan causar lesiones graves o mortales.**

⚠ **La precaución se reserva para condiciones y acciones que puedan causar lesiones o daños al instrumento.**

⚠ **Advertencia**

- Lea atentamente y asegúrese de comprender completamente el manual antes de usar este instrumento.
- Siga las instrucciones del manual siempre que lo utilice y consérvelo en buen estado para consultarlo cuando sea necesario..
- Un uso incorrecto puede causar accidentes y daños al instrumento durante la medición.
- Nunca intente realizar mediciones si observa alguna condición anormal, como una cubierta rota o piezas metálicas expuestas en el instrumento y los cables de prueba.
- Reemplace el cable de prueba por uno nuevo de la misma especificación y con las mismas especificaciones eléctricas si está roto.
- No reemplace las baterías si el instrumento está mojado.
- Asegúrese de que los cables de prueba estén firmemente insertados en el terminal del medidor.
- Asegúrese de que el instrumento se apague cuando la cubierta de la batería esté abierta.

⚠ **Peligro**

- Nunca realice mediciones en circuitos con potenciales eléctricos superiores a AC/DC250V.
- No intente realizar mediciones en presencia de gases inflamables. De lo contrario, el uso del instrumento podría provocar chispas que podrían provocar una explosión.
- Nunca utilice el instrumento si la superficie o las manos están mojadas.
- No exceda el rango máximo permitido.
- No presione la tecla "PRESIONAR PARA PROBAR" al conectar los cables de prueba.
- Nunca abra la tapa de la batería durante una medición.
- Apague el instrumento y retire cualquier componente de medición conectado antes de abrir la tapa de la batería.

⚠ **Precaución**

- Ajuste y asegúrese de que el selector de rango esté en la posición correcta antes de realizar la medición.
- Después de usar, retire los cables de prueba.
- Retire y guarde las pilas si el instrumento se utiliza durante un período prolongado.
- Cuando la batería esté baja, aparecerá el símbolo "  " en la pantalla, lo que indica que es necesario cambiarla.
- No utilice ni guarde el instrumento en entornos con altas temperaturas, humedad, explosivos, con fuertes campos electromagnéticos o rocío, ni lo exponga a la luz solar directa.
- No utilice abrasivos ni disolventes. Utilice un paño húmedo o un detergente neutro para limpiar el instrumento.
- No guarde el instrumento si está mojado. Guárdelo después de que se seque.

4. Símbolos

	Possible danger of electronic shock		Warning
	Ground		Dual insulation

5. Especificación técnica

5. 1. Seguridad y conformidad:

Protección contra sobrecargas	Función de voltaje entre el puerto E-V: AC1000V / DC1500V 10 segundos
Conformidad legal	IEC61010-1 (CAT III 600V, POLLUTION degree II) IEC61557-1,5 (requisitos de seguridad electrónica para sistemas de distribución de baja tensión por debajo de AC1000V y DC1500V)
Compatibilidad electromagnética	Se ajusta a IEC61326-1, Grupo 1, Clase B
Protección contra sobretensiones	6kV (según IEC61010.1-2001)
Marca de identificación	CE
Estándar de calidad	desarrolla, diseña y fabrica según ISO 9001

5. 2. Características generales:

Pantalla de visualización	dígito: se muestra en 2000 dígitos, luz de fondo blanca
Rango de temperatura y humedad de funcionamiento	0~40 °C, humedad relativa ≤85% (sin condensación)
Rango de temperatura y humedad de almacenamiento	-20 °C~60 °C, humedad relativa ≤90% (sin condensación)
Rango de temperatura y humedad requerido de precisión	23±5°C, humedad relativa ≤75% (sin condensación)
Condiciones ambientales para el funcionamiento	Funcionamiento en interiores y exteriores (no resistente al agua), a una altitud de 0 a 2000 metros.
Indicador de fuera de rango	Voltaje: OL; Resistencia de tierra: >1999 Ω
Tipo de batería	8 x 1.5V Alkaline (LR6) baterías
Batería baja	Muestra marca de batería baja 
Apagado automático	El valor predeterminado es 10 minutos si no se realiza ninguna operación y es ajustable.

Cerrado – caso de calibración	No se necesitan ajustes internos
Medidas	178(L)×110(W)×59(D)mm
Peso	Cerca de 600g
Periodo de calibración	Un año

5. 3. Rango de medición y precisión:

Los límites de error se expresan como: $\pm([\% \text{ de la lectura}] + [\text{número de dígitos menos significativos}])$, garantía de un año. (Nota: «número de dígitos menos significativos» se refiere a los dígitos que aumentan o disminuyen en los dígitos menos significativos).

Temperatura ambiente: $23 \pm 5^\circ \text{C}$; Humedad ambiente: 45~75% RH

Voltaje de tierra (E.V)

Rango de medición	Resolución	Rango frecuencia	Exactitud
0V~1000V	1V	45~1000Hz sine	$\pm(2\%+5)$
Resistencia de entrada: aproximadamente 10 M Ω ; Frecuencia de medición: aproximadamente 3 veces/segundo; Sobrecarga máxima: AC1000Vrms			

Voltaje DC (1500V)

Rango de medición	Resolución	Exactitud
0V~ $\pm 1500\text{V}$	1V	$\pm(1\%+5)$
Resistencia de entrada: aproximadamente 10 M Ω ; Frecuencia de medición: aproximadamente 3 veces/segundo; Sobrecarga máxima: DC1500V		

Resistencia de tierra RE

Rango	Rango de medición	Resolución	Exactitud
20Ω	0.10Ω~19.99Ω	0.01Ω	±(2%+10)
200Ω	0.0Ω~199.9Ω	0.1Ω	±(2.0%+3)
2000 Ω	0Ω~1999Ω	1Ω	
● Agregue un error de 0,2 Ω cuando la resistencia sea menor a 2 Ω. ● Utilice una sonda para medir la corriente y el voltaje de acuerdo con IEC61557-5. ● Voltaje de circuito abierto Um: Máximo aproximadamente 50Vpp, onda rectangular. ● Corriente de cortocircuito Im: Máximo aproximadamente 3,5 mA. ● Tiempo de medición: < 2 segundos. ● Resistencia de puesta a tierra auxiliar 500 Ω (error ± 5 %); Tensión de puesta a tierra ≤10Vac			

El porcentaje máximo de error de funcionamiento dentro del rango de medición no debe superar el ±30 % del valor base que está sujeto al valor medido, sujeto al valor base de acuerdo con el valor de medición determinado que se muestra a continuación.

Los errores de funcionamiento se aplican a las condiciones nominales de funcionamiento especificadas en IEC61557-1 y a continuación las siguientes condiciones:

Frecuencia del sistema de 400Hz, 60Hz, 50Hz, 16 2/3Hz o utilizando respectivamente el DC Voltaje cruzado para inyectar voltaje de interferencia en serie a través de los terminales E(ES) y S. y el valor cuadrático medio (r.m.s.) del voltaje de interferencia en serie debe ser 3 V; Resistencia del electrodo de puesta a tierra auxiliar y de la sonda: $4k\Omega + 100 \times RE \leq 50k\Omega$

Error básico / Cantidad de influencia	Condición de referencia / estipulación alcance del trabajo	Símbolo	Requisitos / pruebas del IEC61557 partes relacionadas	Tipo de prueba
Error básico	Condición de referencia	A	Sección 6.1 de la Parte 5	R
Tensión de alimentación	Valor límete del fabricante	E2	Secciones 4.2 y 4.3 de la Parte 1	R
Temperatura	0°C y 35°C	E3	Sección 4.2 de la Parte 1	T
Tensión de interferencia en serie	Véase 4.2 y 4.3	E4	Secciones 4.2 y 4.3 de la Parte 5	T
Resistencia del electrodo de puesta a tierra auxiliar y de la sonda	4kΩ+100RE but ≤50kΩ	E5	Sección 4.3 de la Parte 5	T
Error de operación	B=± (A +1. 15√ E2²+E3²+E4²+E5²)		Sección 4.3 de la Parte 5	R
A = Error básico En = Cambiar cantidad R = Prueba de rutina T = Tipo de prueba			B = [%] = B / Basevalue*100%	

6. Disposición del instrumento

6. 1. Cuerpo del instrument:



Figura 1

6. 2. Terminales:



Figura 2

Terminal	Ilustración	
V	terminal de voltaje	Línea negra
E	terminal de tierra (terminal de voltaje)	Línea verde
P	Polo potencial	Línea amarilla
C	Polo actual	Línea roja

6. 3. Unidad de visualización:

Los elementos de Precauciones y Advertencias utilizan todo tipo de señales o información para mostrar, las señales y la información se describen en detalle aquí.

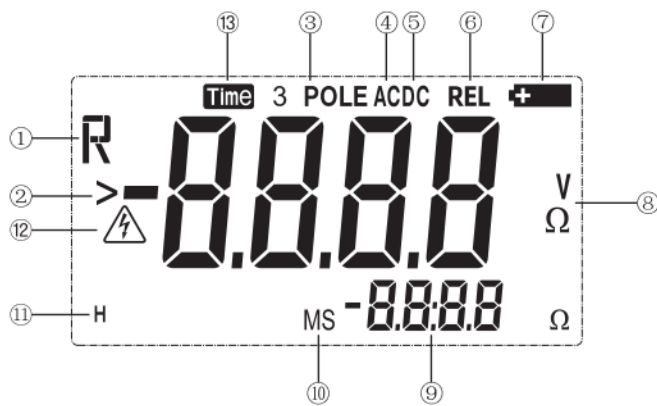


Figura 3

6. 4. Presionar Tecla:

No.	Marca e información	Ilustración
1.	R	Función de pantalla principal: R
2.		Pantalla principal 
3.	3 POLES	Método de prueba de resistencia de tierra 3 POLOS
4.	AC	Corriente alterna
5.	DC	Corriente continua
6.	REL	Medición del valor relativo
7.		Marca de batería baja
8.	V Ω	Unidad de área de visualización principal: Voltaje :V(volt) Unidad resistencia: Ω (ohm)
9.		Pantalla auxiliar
10.	MS	Tiempo minuto, segundo
11.	H	Retención de datos
12.		Marca de alto voltaje, se muestra cuando el voltaje es superior a 24 V
13.		Medición de tiempo

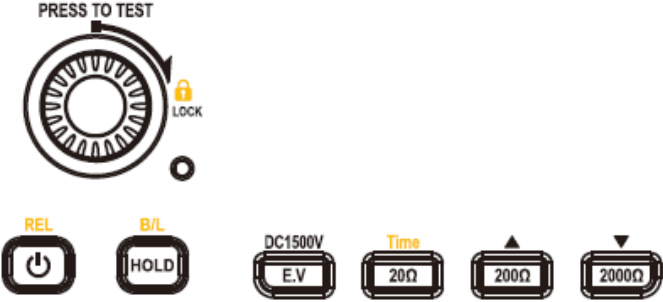


Figura 4

Presione la tecla	Ilustración
	Presione durante más de 2 segundos para encender/apagar el medidor; y realice la medición del valor relativo durante menos de 2 segundos.
	Presione durante más de 2 segundos para encender/apagar la luz de fondo, presione durante menos de 2 segundos; y realice la retención de datos durante menos de 2 segundos.
	Presione esta tecla para seleccionar la función de medición de voltaje de tierra o voltaje de DC.
	Pulse esta tecla para seleccionar la función de medición de resistencia de tierra de 20 Ω. En la función de medición de resistencia, pulse esta tecla durante más de 2 segundos para configurar el tiempo de medición.
	Pulse esta tecla para seleccionar la función de medición de resistencia de tierra de 200 Ω. En la función de tiempo de medición, pulse esta tecla para añadir el tiempo de medición.
	Pulse esta tecla para seleccionar la función de medición de resistividad de tierra de 2000 Ω. En la función de tiempo de medición, pulse esta tecla para reducir el tiempo de medición.
	Presione esta tecla para iniciar la medición una vez, retendrá los datos de medición actuales después de 1 minuto de manera predeterminada, puede cancelar el estado de retención si mide continuamente. También retendrá los datos de medición actuales si apaga el botón de medición antes de que se acabe el tiempo.

6. 5. Utilice el adaptador de Corriente:

Abra la puerta de goma suave en el costado del instrumento e inserte el adaptador de corriente especial del instrumento en la toma de corriente (el instrumento debe estar apagado al insertar o extraer el adaptador de corriente especial; es mejor quitar la batería cuando se utiliza un adaptador de corriente especial).

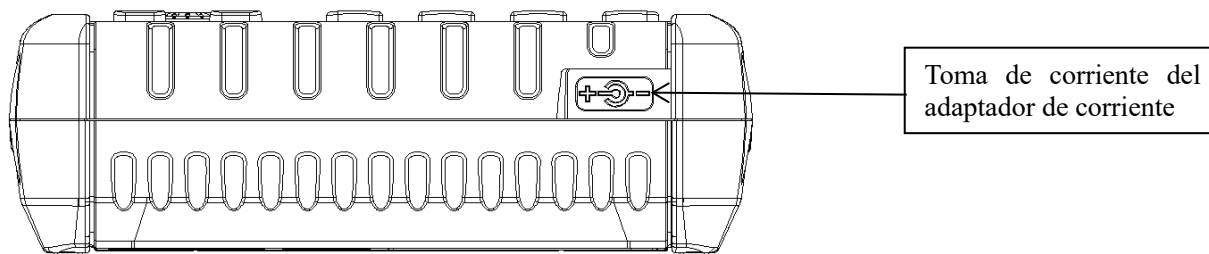


Figura 5

7. Preparación antes de la medición

7. 1. Encendido:

Para encender el instrumento, presione  Mantenga presionada la tecla durante más de 2 segundos para conectar con la alimentación.

Para apagar el instrumento, presione  Mantenga presionada la tecla durante más de 2 segundos para cortar la energía.

Al encenderse, el instrumento inicia un autodiagnóstico interno y muestra primero la marca de encendido y luego realiza las operaciones pertinentes.

⚠Nota:

Encendido: para garantizar el correcto funcionamiento del encendido, corte la energía durante 2 segundos antes de reiniciar.

7. 2. Apagado automático:

El valor predeterminado de fábrica establece que el instrumento se apagará automáticamente si no se realiza ninguna operación dentro de 10 minutos.

7. 3. Activación de la retención de datos / retroiluminación:

Después de encender, presione brevemente , para activar la retención de datos, la pantalla del instrumento muestra el carácter "H". Al mismo tiempo, los datos de prueba se retienen; mantenga pulsada la tecla  mantenga presionada la tecla durante más de 2 segundos para encender la luz de fondo  mantenga presionada la tecla durante más de 2 segundos nuevamente para apagar la luz de fondo.

7. 4. Apagado automático de la luz de fondo:

El valor predeterminado es 30 segundos; el instrumento apagará la luz de fondo si el usuario no la apaga dentro de los 30 segundos.

7. 5. Medición del valor relativo:

Presione brevemente la tecla REL para medir el valor relativo; el rango de resistencia solo se puede usar; esta función se aplica para deducir el valor de resistencia entre dos líneas.

7. 6. Ajuste del tiempo de medición:

En rangos de resistencia de $20\Omega/200\Omega/2000\Omega$, presione la tecla  durante más de 2 segundos para ingresar a la configuración de la hora y presione la tecla  para aumentar el tiempo, presione la tecla  para disminuir el tiempo. El valor predeterminado es 1 minuto y el máximo es 3 minutos. Una vez configurado, pulse la tecla  y mantenga presionada durante más de 2 segundos para salir de la configuración.

⚠ Nota:

1. Durante la medición o retención de datos, no se puede realizar el ajuste de la hora.
2. Después de apagar la alimentación, el tiempo vuelve al valor predeterminado.

7. 7. Indicador de batería baja:

El icono  que se muestra en la pantalla después de encender significa que la batería está baja; reemplácela por una nueva y luego úsela.

⚠ Advertencia:

Para evitar el riesgo de descarga eléctrica o lesiones personales debido a lecturas incorrectas, reemplace las baterías lo antes posible si la pantalla muestra el icono  o cargar las baterías si son recargables.

7. 8. Conexión del cable de prueba de tierra / varilla de puesta a tierra auxiliar:

Inserte completamente el cable de prueba de tierra en la toma correspondiente del instrumento. Una conexión o contacto deficiente puede causar un error en el valor de prueba. Si se mide con el cable desconectado, el instrumento mostrará la indicación de error. Antes de instalar la varilla de puesta a tierra auxiliar, asegúrese de que esté fuera del rango de gradiente de potencial del electrodo de puesta a tierra y del electrodo de puesta a tierra auxiliar. Esto se suele lograr dejando una distancia de 5 a 10 m entre el electrodo de tierra y la varilla de puesta a tierra auxiliar, y entre las varillas de puesta a tierra auxiliares.

7. 9. Requisitos de la prueba de Resistencia de puesta a tierra:

- a. Conexión a tierra de AC, la resistencia de conexión a tierra no debe ser mayor a 4 Ω .
- b. Tierra de trabajo segura, la resistencia de puesta a tierra no debe ser mayor a 4 Ω .
- c. Puesta a tierra de trabajo en DC: la resistencia de puesta a tierra debe determinarse de acuerdo con los requisitos específicos del sistema informático.
- d. La Resistencia de puesta a tierra del Sistema de protección contra rayos no debe ser mayor a 10 Ω .
- e. Si el sistema de blindaje está conectado a tierra de forma conjunta, la resistencia de puesta a tierra no debe ser mayor a 1 Ω .

8. Inicio de la medición

Medición de la resistencia de tierra (imagen de conexión como se muestra en la Figura 6)

Prueba de precisión (método de 3 polos)

⚠ Peligro:

Al probar la resistencia de tierra, ¡no aplique voltaje entre los terminales de prueba!

Este método es una prueba general de resistencia de puesta a tierra. El resultado de la prueba de resistencia de puesta a tierra no incluye la resistencia de puesta a tierra auxiliar, ni la resistencia del cable de prueba del puerto E.

Puertos de resistencia de puesta a tierra aplicados: puertos E, P y C.

Puertos de voltaje aplicados: puerto V, E.

El cable de prueba correspondiente a los puertos E, P y C.

Varillas de tierra auxiliares: 2 piezas, conectadas respectivamente a los puertos P y C.

(1) Muestra 3 POLOS en la parte superior de la pantalla.

(2) Prueba de tensión de tierra.

Por favor presione el botón  para seleccionar la medición del voltaje de tierra, el objeto de tierra usa el cable rojo para conectarse con el puerto V, el cincel de acero auxiliar usa el cable verde para conectarse con el puerto E (no conecte el cable de prueba para los otros terminales de prueba y luego conecte el punto probado, la pantalla LCD mostrará el valor medido del voltaje de tierra (Nota: no es necesario presionar la tecla TEST para medir el voltaje de tierra), confirme que el voltaje de tierra ≤ 10 V, si el voltaje es mayor a 10 V, puede causar un resultado incorrecto, en este momento, apague el dispositivo aplicado al objeto de conexión a tierra probado para disminuir el voltaje de conexión a tierra y luego pruebe la resistencia de conexión a tierra nuevamente.

(3) Entrada de puesta a tierra y cableado de la varilla de puesta a tierra auxiliar.

Partiendo del objeto de tierra a medir, alinee la varilla de tierra auxiliar del puerto P y la del puerto C en línea recta e introdúzcalas profundamente en la tierra. Partiendo de los puertos E, P y C del instrumento, conecte el cable de prueba (verde)(amarillo)(rojo) en el orden del objeto de tierra a medir, la varilla de tierra auxiliar P y la varilla de tierra auxiliar C.

(4) Prueba de resistencia de tierra.

Pulse 20 Ω /200 Ω /2000 Ω para seleccionar el rango de medición de la resistencia de tierra y pulse la tecla "Test". La pantalla mostrará "- - -" durante la prueba. Una vez finalizada, la pantalla mostrará el valor RE de la resistencia de tierra.

Nota: Para evitar la influencia de la resistencia entre cables en los resultados de la medición, cortocircuite los tres cables E\P\C antes de realizar la medición para medir la resistencia del cable y presione el botón REL para medir el valor relativo, a fin de eliminar la influencia de la resistencia entre cables en los resultados de la medición.

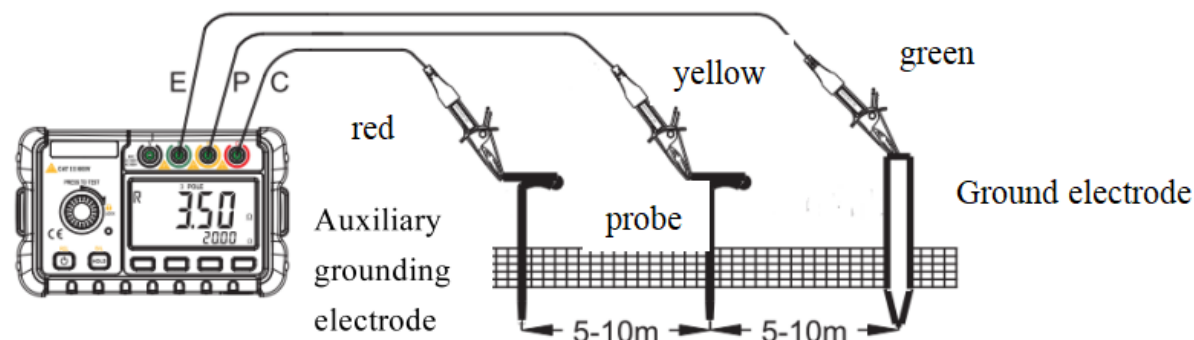


Figura 6

Método de medición simple de 2 polos (medición con la línea de prueba simple suministrada) (ver Figura 7):

Este método es útil cuando no es conveniente usar la clavija de puesta a tierra auxiliar. Para crear un electrodo, utilice un objeto expuesto con baja resistencia a la puesta a tierra, como un fregadero metálico, una tubería de agua, una toma de tierra pública de una línea de suministro eléctrico o una terminal de puesta a tierra de un edificio. Todos pueden usar el método de dos hilos (terminales E y P&C). El cableado se muestra en la Figura 7:

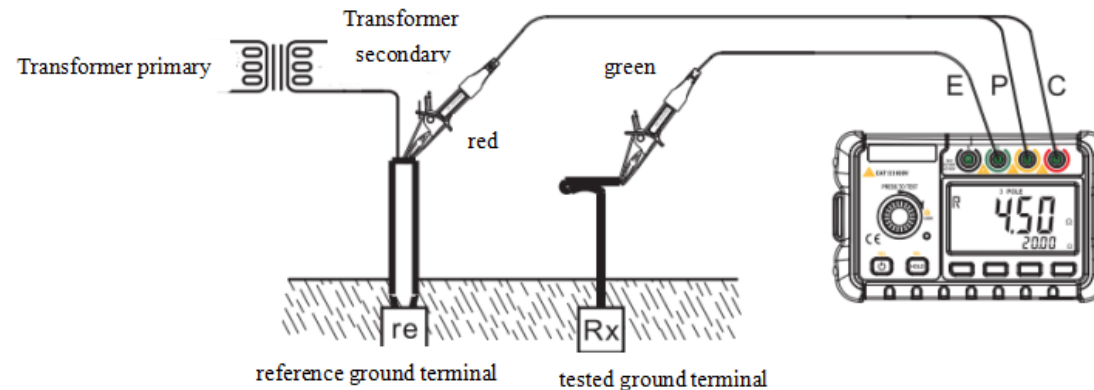


Figura 7

⚠ Nota:

- Si la resistencia de la conexión a tierra auxiliar es demasiado alta, el valor mostrado puede causar un error. Tenga cuidado al colocar las varillas de conexión a tierra auxiliares P y C en un lugar con mucha humedad y asegúrese de que todas las piezas de conexión estén en contacto.
- Si tiene que realizar la prueba en un lugar seco o con muchas piedras pequeñas y arena, rocíe agua en la parte de entrada a tierra de la varilla de tierra auxiliar para mantenerla completamente húmeda.
- Al realizar pruebas en concreto, coloque la varilla de conexión a tierra auxiliar en posición horizontal y sumérjala en agua o colóquela sobre la varilla de conexión a tierra auxiliar con un paño húmedo u otro material para realizar pruebas.

⚠ Peligro:

Si aparece una advertencia ⚠, no realice ninguna medición. Se aplica una tensión superior a 20 V al puerto del instrumento.

9. Mantenimiento del instrumento

Esta sección describe los pasos básicos de mantenimiento. La reparación, calibración y mantenimiento de instrumentos no incluidos en el manual deben ser realizados por personal experimentado. Para procedimientos de mantenimiento no incluidos en este manual, contacte con nuestro centro de servicio autorizado.

9. 1. Mantenimiento general:

- Limpie periódicamente la carcasa exterior del instrumento con un paño húmedo y un limpiador suave, no utilice abrasivos ni disolventes.
- Retire la batería cuando no la utilice durante un tiempo prolongado.
- La suciedad o la humedad en el puerto de cableado pueden afectar la lectura.

9. 2. Siga los pasos a continuación para limpiar el puerto:

- (1) Apague el instrumento y retire todos los cables de prueba.
- (2) Limpie la suciedad en el puerto de cableado.
- (3) Limpie cada puerto de cableado con un hisopo de algodón nuevo empapado en alcohol.

9. 3. Reemplazar baterías:

Este instrumento utiliza ocho pilas alcalinas LR6 (AA).

Advertencia:

Para evitar descargas eléctricas o lesiones personales:

- Retire el cable de prueba del instrumento antes de abrir la tapa de la batería.
- Apriete los tornillos de la tapa de la batería antes de utilizar el instrumento.

Nota:

- No se pueden mezclar baterías viejas y nuevas.
- Preste atención a la dirección de la batería durante la instalación. Debe instalarla siguiendo la polaridad indicada en la caja.
- Retire la batería cuando no la utilice durante un tiempo prolongado.
- Deseche las baterías usadas de acuerdo con las regulaciones locales.

Siga los pasos a continuación para reemplazar las baterías:

- (1) Apague el instrumento y desconecte el cable de prueba.
- (2) Retire la tapa de la batería con un destornillador recto para girar el tornillo 1/4 de círculo en sentido antihorario en la tapa de la batería.
- (3) Coloque la batería e instale la tapa. Gire el tornillo 1/4 de vuelta en sentido horario para apretarla.

