

**ESPAÑOL**

# **Manual de Instrucciones**





**ÍNDICE**

1.	PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	2
1.1.	Instrucciones preliminares.....	3
1.2.	Durante el uso.....	3
1.3.	Despues del uso.....	3
1.4.	Definición de categoría de medida (sobretension).....	4
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	5
3.	PREPARACIÓN PARA EL USO.....	5
3.1.	Controles iniciales.....	5
3.2.	Alimentación del ininstrumento.....	5
3.3.	Almacenamiento.....	5
4.	INSTRUCCIONES OPERATIVAS.....	6
4.1.	Descripción del ininstrumento.....	6
4.2.	Descripción de las teclas función.....	6
4.2.1.	Ensender el instrumento.....	7
4.2.2.	Autoapagado.....	7
4.3.	Función AUTO.....	7
4.4.	EARTH 2p: Medida de la Resistencia de tierra a 2 puntos.....	8
4.4.1.	EARTH 2P- Calibración de los Cables.....	8
4.4.2.	EARTH 2P- Ejecución de las medidas.....	10
4.4.3.	Descripción mensaje de la medida EARTH 2P.....	12
4.5.	EARTH 3p: Medida de la Resistencia de tierra a 3 puntos.....	13
4.5.1.	EARTH 3P- Calibración de los Cables.....	13
4.5.2.	EARTH 3P- Ejecución de la medida.....	15
4.5.3.	Descripción mensaje de la medida EARTH 3P.....	17
5.	MANTENIMIENTO.....	19
5.1.	Generalidades.....	19
5.2.	Cambio de pilas.....	19
5.3.	Limpieza del instrumento.....	19
5.4.	Fin de la vida.....	19
6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	20
6.1.	Características técnicas.....	20
6.1.1.	Normas de referencia.....	21
6.1.2.	Características generales.....	21
6.2.	Ambiente.....	21
6.2.1.	Condiciones ambientales de uso.....	21
6.3.	accesorios.....	21
7.	ASISTENCIA.....	22
7.1.	Condiciones de garantía.....	22
7.2.	Asistencia.....	22
8.	FICHAS PRÁCTICAS PARA LAS VERIFICACIONES ELÉCTRICAS.....	23
8.1.	Medida de la Resistencia de tierra en las instalaciones TT.....	23

## 1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El ininstrumento ha sido proyectado en conformidad a las directivas IEC/EN61557-1 y IEC/EN61010-1 relativas a los ininstrumentos de medida electrónicos..



### ATENCIÓN

Para su seguridad y para evitar dañar al ininstrumento, le rogamos que siga los procedimientos descritos en el presente manual y lea con particular atención todas las notas precedidas por el símbolo .

Antes y durante la ejecución de las medidas atenderse escrupolosamente a las siguientes indicaciones:

- No efectúe medidas en ambientes húmedos
- No efectúe medidas en ambientes con presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en ambientes polvorientos
- Evite el contacto con el circuito en examen si se está efectuando medidas
- Evite el contacto con partes metálicas desnudas, con terminales de medida inutilizados, circuitos, etc
- No efectúe alguna medida si existe alguna anomalía en el ininstrumento como, deformaciones, roturas, pérdidas de sustancias, ausencia de símbolos en el visualizador, etc
- Preste particular atención cuando esté efectuando medidas de tensión superior a 25V en ambientes especiales (obras, piscinas,..) y 50V en ambientes ordinarios en cuanto se encuentre en presencia de riesgo de choques eléctricos

En el presente manual y sobre el ininstrumento son utilizados los siguientes símbolos:



ATENCIÓN: fíjese en las instrucciones reflejadas en el manual; un uso impropio podría causar daños al ininstrumento, a sus componentes o crear situaciones peligrosas para el usuario



Peligro Alta Tensión: riesgo de shock eléctrico.



Tensión o Corriente CA



Tensión CC



Doble Aislamiento

### 1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido proyectado para su uso en ambientes de polución 2
- Puede ser utilizado para comprobaciones en instalaciones eléctricas con categoría de sobretensión CAT III 240V respecto a tierra con tensión máxima de 415V entre entradas
- El instrumento puede ser utilizado sobre instalaciones eléctricas de tipo TT, TN y IT de tipo industrial, domésticas, médicas, sea en condiciones ordinarias donde el límite de la tensión de contacto sea 50V, sea en condiciones particulares donde el límite de la tensión de contacto sea 25V
- Le sugerimos que siga las reglas de seguridad orientadas a protegerle contra corrientes peligrosas y proteja el instrumento contra un uso erróneo
- Sólo los accesorios incluidos con el equipo garantizan las normas de seguridad. Deben estar en buenas condiciones y si fuese necesario, sustituirlos por los modelos originales
- No efectúe medidas en circuitos que superen los límites de corriente y tensión especificados
- No efectúe medidas en condiciones ambientales fuera de los límites indicados en el presente manual
- Controle que las pilas estén colocadas correctamente

### 1.2. DURANTE EL USO

Le rogamos que lea atentamente las recomendaciones y las instrucciones siguientes:



#### ATENCIÓN

La falta de observación de las Advertencias y/o Instrucciones pueden dañar el instrumento y/o sus componentes o ser fuente de peligro para el usuario

- Cuando el instrumento está conectado al circuito en examen no toque nunca cualquier terminal inutilizado.
- Evite la ejecución de medidas en presencia de tensión externa. Aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podrá causar malfuncionamiento.
- Evite que el instrumento sea puesto a tensión durante la ejecución de la medida



#### ATENCIÓN

Si durante el uso aparece el símbolo  de pila descargada, suspenda las pruebas y sustituya las pilas según el procedimiento descrito en el § 5.2

### 1.3. DESPUES DEL USO

- Cuando las medidas han finalizado, apague el instrumento a través del Tecla **ON/OFF**.
- Si prevé no utilizar el instrumento durante un largo período de tiempo quite las pilas

#### 1.4. DEFINICION DE CATEGORIA DE MEDIDA (SOBRETENSION)

La norma IEC/EN61010-1: Prescripciones de seguridad para aparatos eléctricos de medida, control y para uso en laboratorio, Parte 1: Prescripciones generales, definición de categoría de medida, comúnmente llamada categoría de sobretensión. En el § 6.7.4: Circuitos de medida, indica:

Los circuitos están subdivididos en las siguientes categorías de medida:

- La **Categoría IV de medida** sirve para las medidas efectuadas sobre una fuente de una instalación de baja tensión.

*Ejemplo: contadores eléctricos y de medidas sobre dispositivos primarios de protección de las sobrecorrientes y sobre la unidad de regulación de la ondulación.*

- La **Categoría III de medida** sirve para las medidas efectuadas en instalaciones interiores de edificios.

*Ejemplo: medida sobre paneles de distribución, disyuntores, cableados, incluidos los cables, los embarrados, los interruptores, las tomas de instalaciones fijas y los aparatos destinados al uso industrial y otros instrumentación, por ejemplo los motores fijos con conexionado a instalación fija.*

- La **Categoría II de medida** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos conectados directamente a las instalaciones de baja tensión.

*Ejemplo: medidas sobre instrumentación para uso doméstico, utensilios portátiles e instrumentación similar.*

- La **Categoría I de medida** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos no conectados directamente a la RED DE DISTRIBUCIÓN.

*Ejemplo: medidas sobre no derivados de la RED y derivados de la RED pero con protección particular (interna). En este último caso las necesidades de transitorios son variables, por este motivo (OMISSIS) se requiere que el usuario conozca la capacidad de resistencia a los transitorios de la instrumentación.*

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El ininstrumento puede efectuar las siguientes medidas:

**EARTH 2P:** Medida de la resistencia de tierra a dos puntos.

**EARTH 3P:** Medida de la resistencia de tierra a tres puntos.

## 3. PREPARACIÓN PARA EL USO

### 3.1. CONTROLES INICIALES

El ininstrumento, antes de ser expedido, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico. Han sido tomadas todas las precauciones posibles con el fin que el ininstrumento pueda ser entregado sin ningún daño. De todas formas se aconseja controlar exhaustivamente el ininstrumento para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si se detecta alguna anomalía contacte inmediatamente con la sociedad HT o el Distribuidor. Se aconseja además controlar que el embalaje contenga todas las partes indicadas packing list adjuntado al ininstrumento. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor. En caso de que fuera necesario devolver el ininstrumento, se ruega seguir las instrucciones indicadas en el § 7.

### 3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

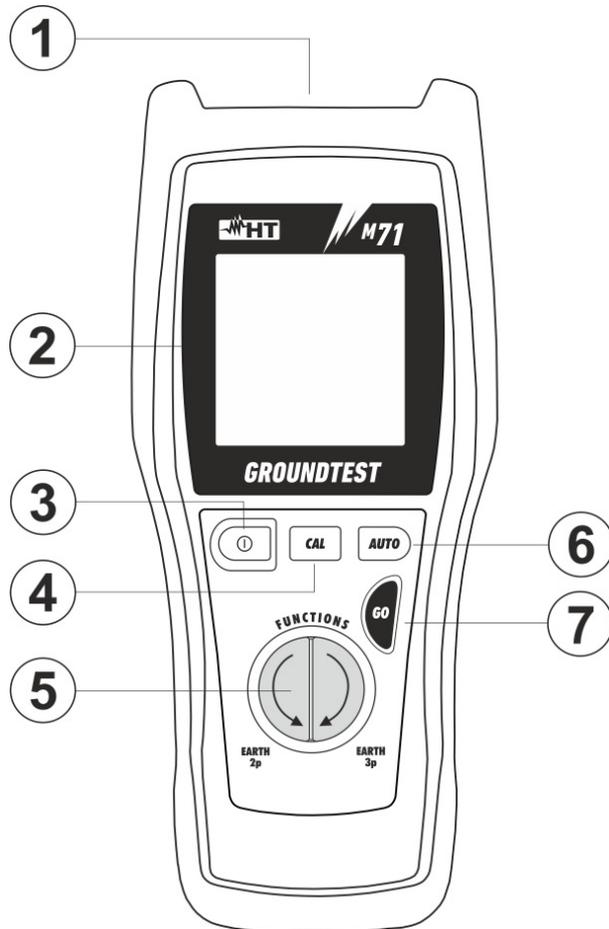
El ininstrumento está alimentado a pilas (ver § 6.1.2). Cuando las pilas estén agotadas, el símbolo de pilas descargadas será indicado. Para sustituir/insertar las pilas siga las instrucciones indicadas en el § 5.2

### 3.3. ALMACENAMIENTO

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere que el ininstrumento vuelva a las condiciones normales (ver § 6.2.1).

## 4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



#### LEYENDA:

1. Entradas
2. Visualizador
3. Tecla **ON/OFF**
4. Tecla **CAL**
5. Selector mod. de Prueba
6. Tecla **AUTO**
7. Tecla **GO**

Fig. 1: Panel frontal del instrumento

### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS FUNCIÓN



Tecla **ON/OFF** para el encendido y apagado del instrumento.



Tecla **CAL** para efectuar la calibración a 0 de los Cables en modalidad EARTH -2P y EARTH -3P.



Tecla **AUTO** para habilitar/deshabilitar la modalidad de reconocimiento de condiciones críticas para la medida (elevado ruido eléctrico) con el automático tiempo de medida



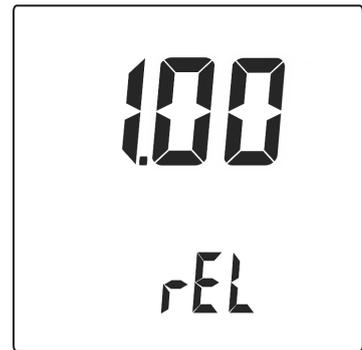
Tecla **GO** para iniciar la ejecución de una medida



Selector para seleccionar la modalidad de medida

#### 4.2.1. Encender el instrumento

Al encender el instrumento emite una breve señal acústica y durante un segundo se visualizarán todos los segmentos del visualizador. Sucesivamente muestra la versión de la firmware cargada, luego aparece la última modalidad de funcionamiento de medida antes de su anterior apagado



#### 4.2.2. Autoapagado

Para salvaguardar la carga de las pilas, el instrumento se apaga después de aproximadamente 5 minutos desde el último uso de los botones. Para reactivar el instrumento puede pulsar de nuevo el Tecla de encendido.

#### 4.3. FUNCIÓN AUTO

Habilitando esta modalidad de prueba, el instrumento adaptará el tiempo de medida a la condición de prueba relevante.



#### ATENCIÓN

- Si el instrumento detecta antes de la prueba un “ruido eléctrico” inferior a 0.5Vrms, el instrumento adoptará la duración “estándar” de prueba (aprox. 13 seg)
- Si el instrumento detecta antes de la prueba un “ruido eléctrico” superior a 0.5Vrms, el instrumento adoptará la duración “estándar” de prueba (aprox. 25seg.) para aumentar la estabilidad del resultado aún en malas condiciones para la medida

#### 4.4. EARTH 2P: MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA A 2 PUNTOS

##### 4.4.1. EARTH 2P- Calibración de los Cables

### ATENCIÓN



El instrumento puede ser usado sobre la instalación con categoría de sobretensión CAT III 240V respecto tierra con tensión máxima 415V entre las entradas. No conecte el instrumento a instalaciones con tensiones que excedan los límites indicados en este manual. El superar tales límites pueden causar shock eléctrico al usuario y dañar al instrumento.

### ATENCIÓN



Los valores de las constantes de calibración a cero de los cables en modalidad EARTH-2P y EARTH-3P son memorizados en celdas distinta a la autónoma.

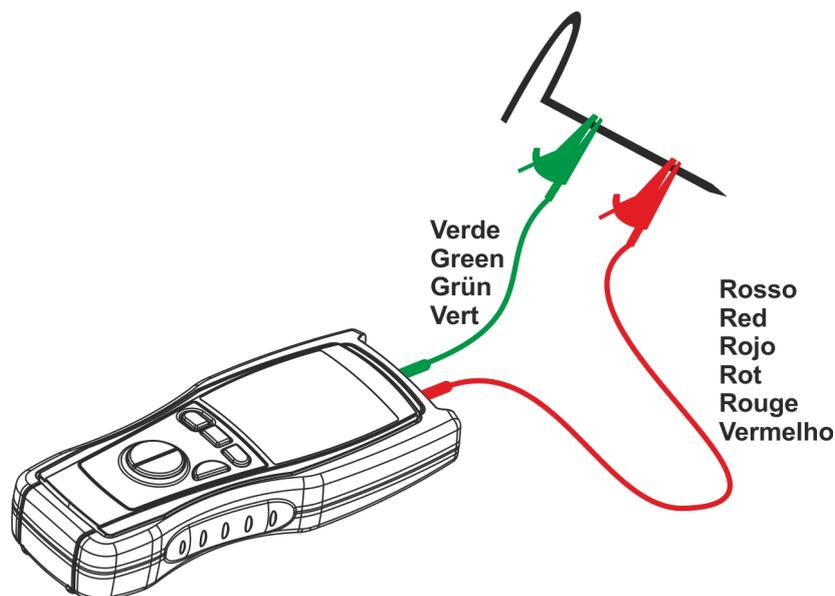


Fig. 2: Conexión para la calibración de los Cables en modalidad EARTH-2P

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flecha derecha y seleccione la función **EARTH 2P**
3. Inserte el cable rojo y el cable verde (o los eventuales cables prolongados) en los respectivos terminales de entrada del instrumento.. Por tanto cada añadido o sustitución de cable, deberán repetir la operación de calibración de puesta a cero.
4. Coloque los cocodrilos sobre las puntas de prueba
5. Cortocircuite entre ellos las extremidades de los cables de medida (ver Fig. 2) prestando atención que las partes metálicas de los cocodrilos hagan buen contacto entre ellos. Para obtener una segura conexión puede ser utilizado una de las picas en dotación del instrumento.

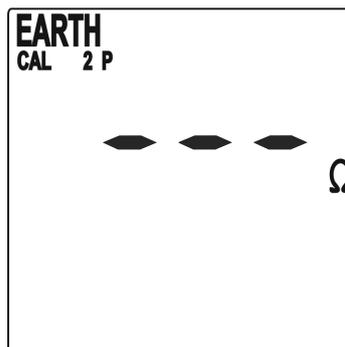
6. Pulse la tecla **CAL**, el instrumento efectua la calibración de la resistencia de los cables (la operación requiere unos 30seg) emite una doble señal acústica avisando del éxito positivo de la puesta a cero. Pueden ser calibrados cables con resistencia hasta  $2\Omega$

### ATENCIÓN



Cuando sobre el visualizador aparece “Measuring...” el instrumento está efectuando la medida. Durante esta fase no desconecte las puntas de prueba del instrumento.

7. Al termino de la prueba el valor medido será memorizado por el instrumento y utilizado como OFFSET (para todas las medidas EARTH 2P que se han efectuado) para todas las medidas sucesivas hasta a una nueva calibración. El instrumento emite un doble señal acústica que señala el éxito positivo del ajuste a cero de los cables y volverá a visualizar la pantalla inicial con el símbolo **CAL** visualizado.



**Símbolo CAL:** indica que el instrumento ha estado calibrado; este símbolo se mantiene visualizado para sucesivas medidas aunque el instrumento sea apagado y encendido

8. Cualquier valor medido durante la fase de calibración de los cables es superior a  $2\Omega$  el instrumento interrumpe el procedimiento cambia el valor del offset anteriormente adoptado y no visualiza el símbolo CAL hasta la siguiente calibración efectuada. El instrumento emite una señal acústico prolongada que indica el éxito negativo de la calibración y visualiza una pantalla similar a la representada durante unos 2 segundos, volviendo a la pantalla de defecto.



Nota: este método es utilizable incluso para anular el último valor de calibración de los cables memorizados.

#### 4.4.2. EARTH 2P- Ejecución de las medidas

### ATENCIÓN



El instrumento puede ser usado para medir Tensiones y Corriente sobre la instalación con categoría de sobretensión CAT III 240V respecto tierra con tensión máxima 415V entre las entradas. No conecte el instrumento a instalaciones con tensiones que excedan los límites indicados en este manual. El superar tales límites pueden causar shock eléctrico al usuario y dañar al instrumento

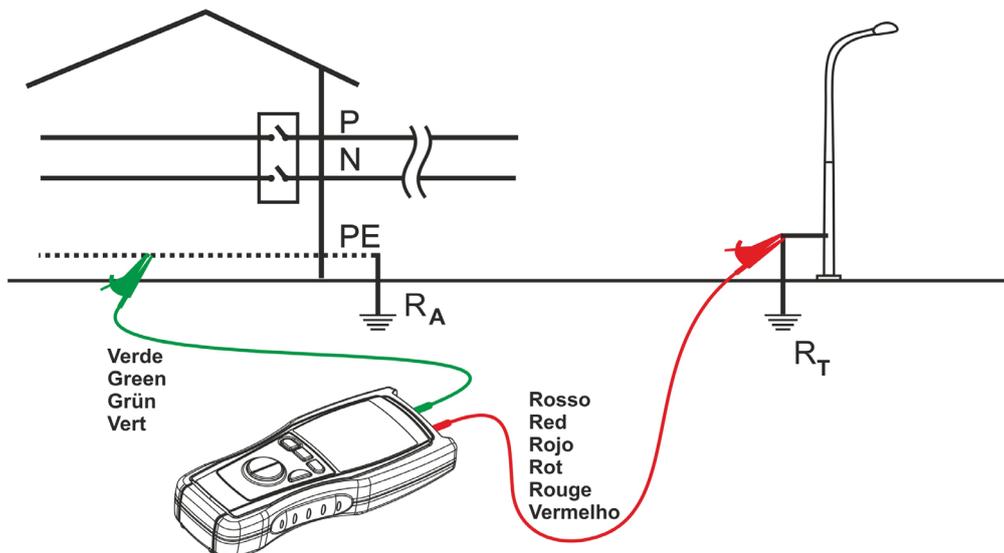


Fig. 3: Ejemplo de conexión del instrumento para la medida de Tierra a 2 Puntos

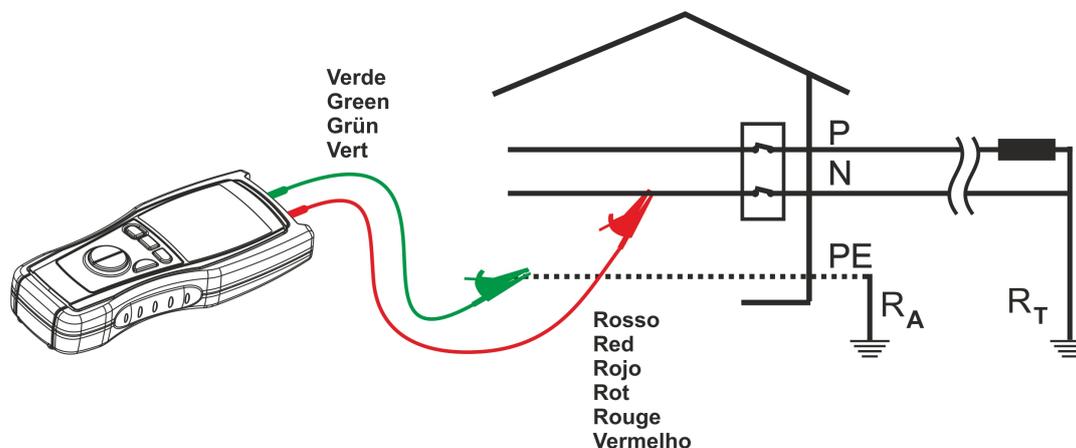


Fig. 4: Ejemplo de conexión del instrumento para la medida de Tierra a 2 Puntos (utilizable sólo para sistemas TT).

- Cuando no es posible clavar las picas para la medida a tres puntos (ej. En un centro histórico) es posible utilizar el método simplificado a dos hilos donde obtendremos un valor superior al real dando ventaja a la seguridad
- Para efectuar la prueba necesitamos un *dispersor auxiliar* adecuado; un dispersor se entiende adecuado cuando presenta una resistencia de tierra inapreciable y es *independiente* de la instalación de tierra en examen
- En la Fig. 3 se está utilizando como *dispersor auxiliar* una farola, aunque puede ser igual de válido una tubería de agua o cualquier cuerpo metálico introducido en el terreno que respete las condiciones anteriormente indicada
- Solo si el sistema en examen es un sistema TT se puede utilizar el conductor de Neutro como dispersor auxiliar (ver Fig. 4).

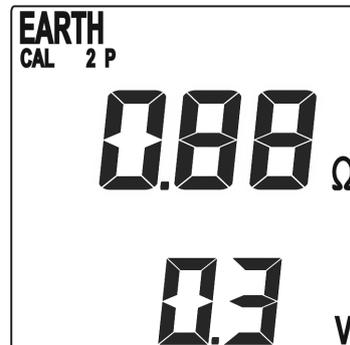
## ATENCIÓN



El instrumento visualizará como resultado el valor dato de la suma  $R_A + R_T$ . Por tanto la medida obtenida será:

- Contra más cercano sea el valor  $R_A$  (valor ateso) quanto più il valore del dispersore auxiliario  $R_T$  è trascurabile rispetto ad  $R_A$  stessa.
- aumentada “a favor de la seguridad” del termino  $R_T$  osea si el valor  $R_A + R_T$  resulta coordinado con las protecciones, lo è a maggiore ragione per il solo termine  $R_A$ .

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flecha derecha y seleccione la función **EARTH 2P**
3. Si se prevé que el circuito de medida pueda ser afectado por ruido eléctrico, pulse la tecla **AUTO** para seleccionar la correspondiente modalidad.
4. Insete el cable rojo, el cable azul y el cable verde en los respectivos terminales de entrada del instrumento
5. Conecte los cocodrilos sobre las puntas de prueba
6. Si fuese necesario efectue la calibración de los cables (ver párrafo 4.3.1.)
7. Conecte los terminales del instrumento en el punto deseado del circuito en examen (ver la Fig. 64 y Fig. 3).
8. Pulse la tecla **GO**, el instrumento efectúa la medida
9. Ejemplo de visualización de los valores de Resistencia de Tierra y Tensión de dispersión medida.  
Cuando la tensión de dispersión es superior a 0.5V, habilite la modalidad AUTO y realice la medida.



Valor medido de la Resistencia de Tierra  $R_A + R_T$

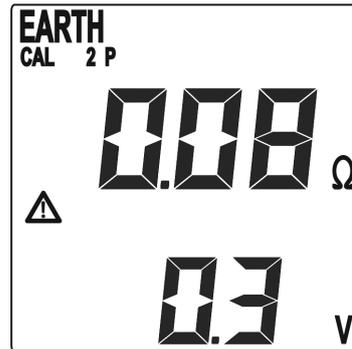
Valor medido de la Tensión de dispersión

#### 4.4.3. Descripción mensaje de la medida EARTH 2P

1. En el caso en el cual se verifique la siguiente condición:

$$R_{\text{VISUALIZADA}} < 0.11\Omega$$

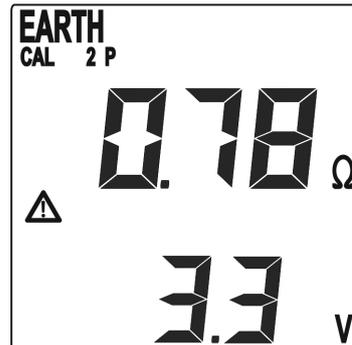
el instrumento visualiza el símbolo  indicando que la lectura puede ser afectada por un error relativo superior al 30%.



2. En el caso en el cual se verifique la siguiente condición:

$$\text{Tensión de dispersión} > 3.0V$$

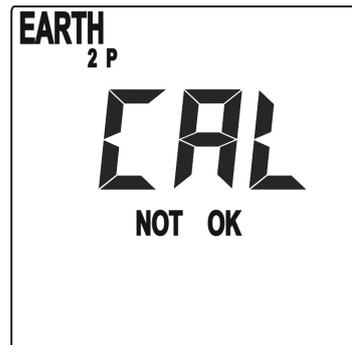
el instrumento visualiza el símbolo  indicando que la lectura se ha efectuado en condiciones críticas.



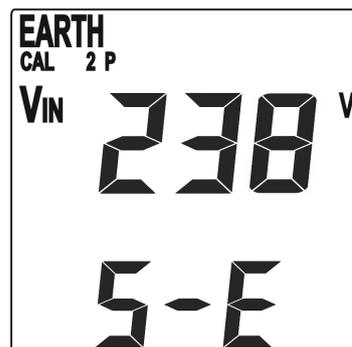
3. En el caso en el cual se verifique la siguiente condición:

$$R_{\text{MEDIDA}} - R_{\text{CABLES}} < - 0.03\Omega$$

el instrumento visualiza la pantalla siguiente emitiendo una señal acústica prolongada para señalar la situación anómala volviendo a visualizar la pantalla inicial. Este mensaje indica que la Resistencia medida es inferior a la de los cables de medida y que es necesario efectuar un nuevo procedimiento de calibración de los cables.

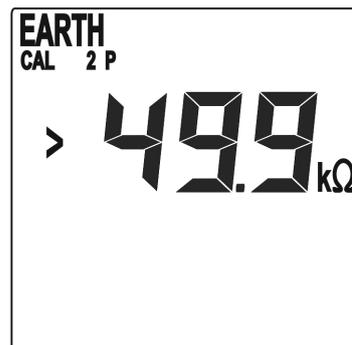


4. Si, al realizar la medida, la tensión presente en los terminales es mayor de 6V, el instrumento no efectúa la prueba. Emitiendo un señal acústica prolongada para señalar la situación anómala volviendo a visualizar la pantalla siguiente durante 5 segundos (S-E indica entre que clavijas de entrada se ha detectado la Tensión), transcurrido los cuales la pantalla inicial es mostrada



Valor de la tensión detectada en las entradas

5. Cuando el valor de resistencia medido sea superior al fondo de escala, el instrumento emite un señal acústica prolongada señalando la situación anómala y visualiza una pantalla similar a la siguiente. La misma indicación puede también indicar que el cable de medida está desconectado o abierto.



## 4.5. EARTH 3P: MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA A 3 PUNTOS

### 4.5.1. EARTH 3P- Calibración de los Cables

#### ATENCIÓN



El instrumento puede ser usado para medir Tensiones y Corriente sobre la instalación con categoría de sobretensión CAT III 240V respecto tierra con tensión máxima 415V entre las entradas. No conecte el instrumento a instalaciones con tensiones que excedan los límites indicados en este manual. El superar tales límites pueden causar shock eléctrico al usuario y dañar al instrumento

#### ATENCIÓN



Los valores de las constantes de calibración a cero de los cables en modalidad EARTH-2P y EARTH-3P son memorizados en celdas distinta a la autónoma.

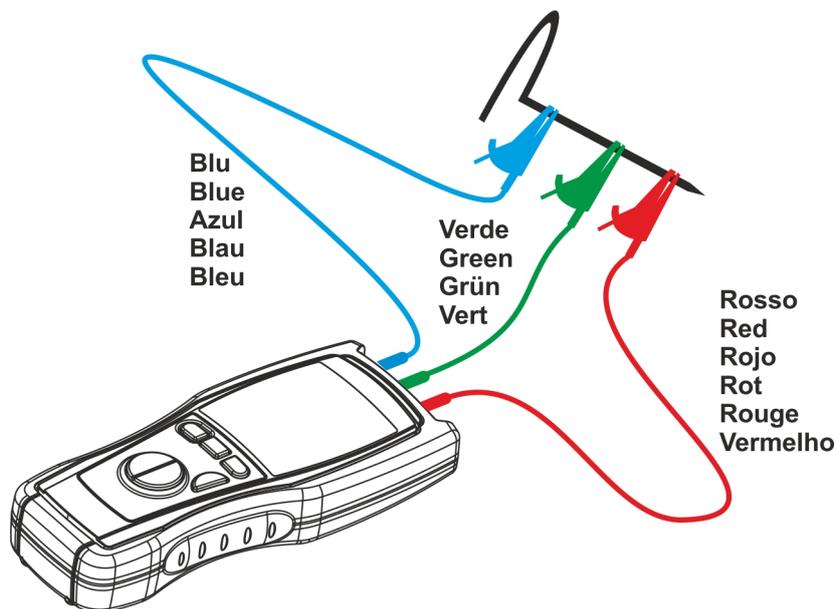


Fig. 5: Conexión para la calibración de los Cables en modalidad EARTH-3P

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flecha derecha y selecciona la función **EARTH-3P**
3. Inserte el cable rojo, el cable azul y el cable verde en los respectivos terminales de entrada del instrumento. El instrumento debe de estar en las mismas condiciones operativas durante las medidas. Por tanto cada añadido o sustitución de cable, deberán repetir la operación de calibración de puesta a cero.
4. Conecte los cocodrilos sobre las puntas de prueba
5. Cortocircuite entre ellos las extremidades de los cables de medida (ver Fig. 25) prestando atención que las partes metálicas de los cocodrilos hagan buen contacto entre ellos. Para obtener una segura conexión puede ser utilizado una de las picas en dotación del instrumento.

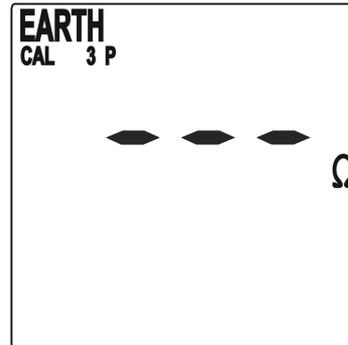
6. Pulse la tecla **CAL**, el instrumento efectua la calibración de la resistencia de los cables (la operación requiere unos 30seg) emite una doble señal acústica avisando del éxito positivo de la puesta a cero. Pueden ser calibrados cables con resistencia hasta **0.3Ω**..

### ATENCIÓN



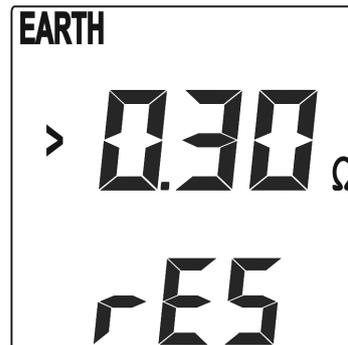
Cuando sobre el visualizador aparece "**Measuring...**" el instrumento está efectuando la medida. Durante esta fase no desconecte las puntas de prueba del instrumento

7. Al termino de la prueba el valor medido será memorizado por el instrumento y utilizado como OFFSET (para todas las medidas EARTH 3P que se han efectuado) para todas las medidas sucesivas hasta a una nueva calibración. El instrumento emite un doble señal acústica que señala el éxito positivo del ajuste a cero de los cables y volverá a visualizar la pantalla inicial con el símbolo **CAL** visualizado..



**Símbolo CAL:** indica que el instrumento ha estado calibrado; este símbolo se mantiene visualizado para sucesivas medidas aunque el instrumento sea apagado y encendido

8. Cualquier valor medido durante la fase de calibración de los cables es superior a  $0.3\Omega$  el instrumento interrumpe el procedimiento cambia el valor del offset anteriormente adoptado y no visualiza el símbolo CAL hasta la siguiente calibración efectuada. El instrumento emite una señal acústico prolongada que indica el éxito negativo de la calibración y visualiza una pantalla similar a la representada durante unos 2 segundos, volviendo a la pantalla de defecto.



Nota: este método es utilizable incluso para anular el último valor de calibración de los cables memorizados.

#### 4.5.2. EARTH 3P- Ejecución de la medida

### ATENCIÓN



El instrumento puede ser usado para medir Tensiones y Corriente sobre la instalación con categoría de sobretensión CAT III 240V respecto tierra con tensión máxima 415V entre las entradas. No conecte el instrumento a instalaciones con tensiones que excedan los límites indicados en este manual. El superar tales límites pueden causar shock eléctrico al usuario y dañar al instrumento

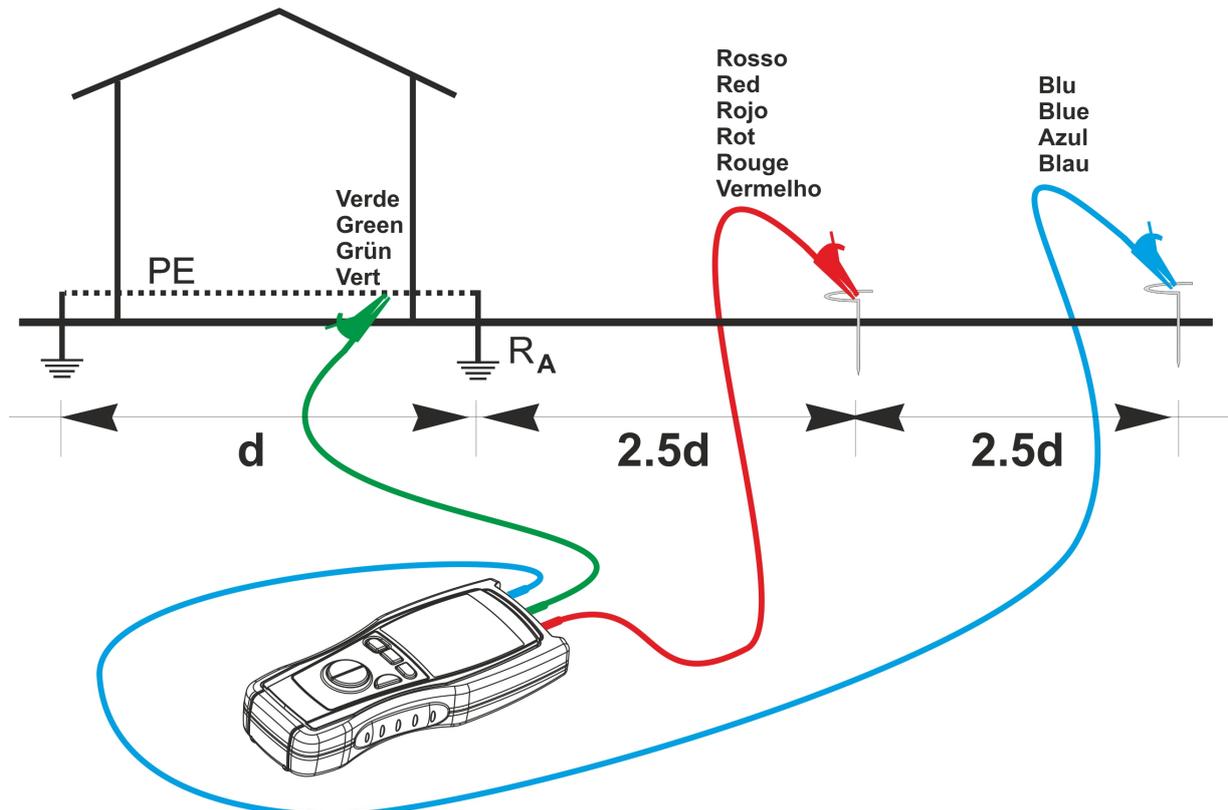
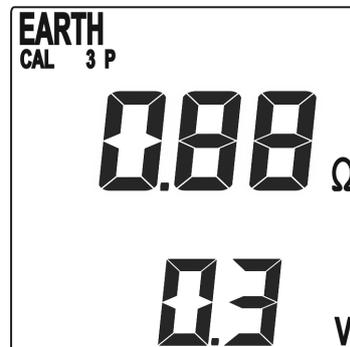


Fig. 6: Conexión del instrumento para la medida de Tierra a 3 Puntos

- Para instalaciones de pequeñas dimensiones, posicione la sonda Amperimétrica (Terminal H, cable Azul) a una distancia igual a 5 veces la diagonal del anillo de tierra y la sonda Voltimétrica (Terminal S, cable Rojo) aproximadamente a 2.5 veces la diagonal del anillo de tierra
- Para instalaciones de grandes dimensiones, posicione la sonda Amperimétrica (Terminal H, cable Azul) a una distancia igual a 1 vez la diagonal del anillo de tierra y la sonda Voltimétrica (Terminal S, cable Rojo) aproximadamente a 0.5 veces la diagonal del anillo de tierra
- En este último caso sería conveniente realizar más medidas cambiando delante y detrás la sonda Voltimétrica (cambiando la dirección de medida) respecto el punto medio y verificando que el resultado obtenido sea casi constante.

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flecha derecha y selecciona la función **EARTH-3P**
3. Si se prevé que el circuito de medida pueda ser afectado por ruido eléctrico, pulse la tecla **AUTO** para seleccionar la correspondiente modalidad
4. Inserte el cable rojo, el cable azul y el cable verde en los respectivos terminales de entrada del instrumento.
5. Conecte los cocodrilos sobre las puntas de prueba
6. Si fuese necesario efectúe la calibración de los cables (ver párrafo 4.5.1)
7. Conecte los terminales del instrumento en el punto deseado del circuito en examen (si ver Fig. 6).
8. Pulse la tecla **GO**, el instrumento efectúa la medida

9. Ejemplo de visualización de los valores de Resistencia de Tierra y Tensión de dispersión medida.  
Cuando la tensión de dispersión es superior a 0.5V, habilite la modalidad AUTO y realice la medida



Valor medido de la Resistencia de Tierra

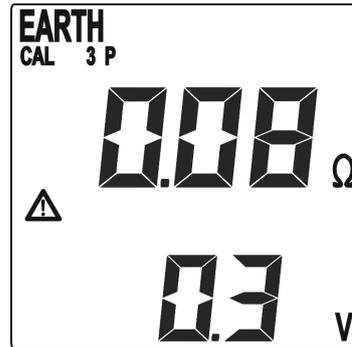
Valor medido de la Tensión de dispersión

#### 4.5.3. Descripción mensaje de la medida EARTH 3P

1. En el caso en el cual se verifique la siguiente condición:

$$R_{\text{VISUALIZADA}} < 0.11\Omega$$

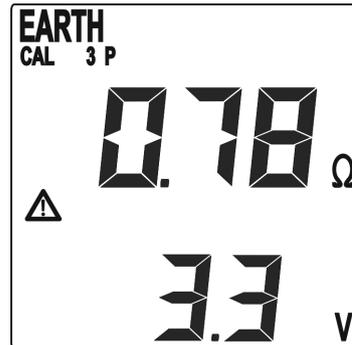
el instrumento visualiza el símbolo  indicando que la lectura puede ser afectada por un error relativo superior al 30%



2. En el caso en el cual se verifique la siguiente condición:

$$\text{Tensión de dispersión} > 3.0V$$

el instrumento visualiza el símbolo  indicando que la lectura se ha efectuado en condiciones críticas.



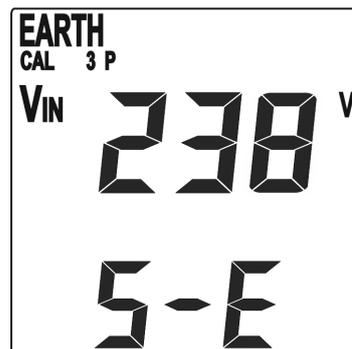
3. En el caso en el cual se verifique la siguiente condición:

$$R_{\text{MEDIDA}} - R_{\text{CABLES}} < - 0.03\Omega$$

el instrumento visualiza la pantalla siguiente emitiendo una señal acústica prolongada para señalar la situación anómala volviendo a visualizar la pantalla inicial. Este mensaje indica que la Resistencia medida es inferior a la de los cables de medida y que es necesario efectuar un nuevo procedimiento de calibración de los cables.

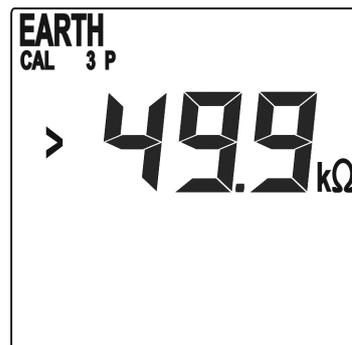


4. Si, al realizar la medida, la tensión presente en los terminales es mayor de 6V, el instrumento no efectúa la prueba. Emitiendo un señal acústica prolongada para señalar la situación anómala volviendo a visualizar la pantalla siguiente durante 5 segundos (S-E indica entre que clavijas de entrada se ha detectado la Tensión), transcurrido los cuales la pantalla inicial es mostrada.



Valore della tensione rilevata in ingresso

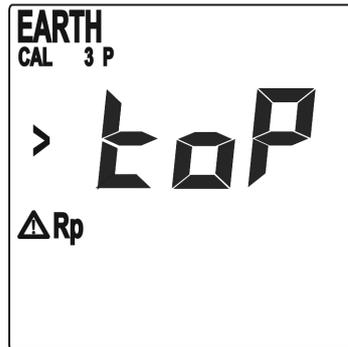
5. Cuando el valor de resistencia medido sea superior al fondo de escala, el instrumento emite un señal acústica prolongada señalando la situación anómala y visualiza una pantalla similar a la siguiente. La misma indicación puede también indicar que el cable de medida está desconectado o abierto.



6. Cuando el circuito Voltimétrico (terminal S) presente una resistencia demasiado elevada, sobre el visualizador aparecerá el siguiente mensaje.

Controle las conexiones de los cables Rojo y Verde están conectados a sus cables correspondientes.

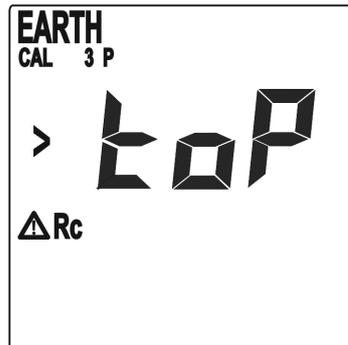
Si el problema persiste conecte en paralelo dos o más picas auxiliares y vierta agua al contorno de las picas con el fin de realizar una mayor sonda voltimétrica con mejor contacto (dispersos conectados al cable rojo).



7. Cuando el circuito Amperimétrico (terminal H) presente una resistencia demasiado elevada, sobre el visualizador aparecerá el siguiente mensaje.

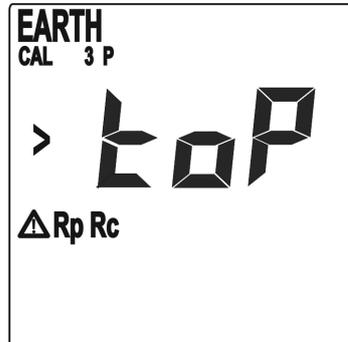
Controle las conexiones de los cables Azul y Verde están conectados a sus cables correspondientes.

Si el problema persiste conecte en paralelo dos o más picas auxiliares y vierta agua al contorno de las picas con el fin de realizar una mayor sonda amperimétrica con mejor contacto (dispersos conectados al cable azul)



8. Cuando el circuito Voltimétrico (Terminal S) o Amperimétrico (terminal H) presenten una resistencia demasiado elevada, sobre el visualizador aparecerá el siguiente mensaje. Controle las conexiones de los cables Azul, Rojo y Verde están conectados a sus cables correspondientes.

Si el problema persiste conecte en paralelo dos o más picas auxiliares y vierta agua al contorno de las picas con el fin de realizar una mayor sonda amperimétrica con mejor contacto (dispersos conectados al cable azul) repitiendo la operación para la sonda Voltimétrica (dispersos conectados al cable rojo).



## 5. MANTENIMIENTO

### 5.1. GENERALIDADES

1. El instrumento que usted ha adquirido es un instrumento de precisión. Durante el uso y el almacenamiento respete las recomendaciones enumeradas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante el uso
2. No utilice el instrumento en entornos caracterizados por elevadas tasas de humedad o temperatura. No lo exponga directamente a la luz del sol
3. Apague siempre el instrumento después del uso. Si prevé no utilizarlo por un largo periodo de tiempo quite las pilas para evitar derrame de líquidos que puedan perjudicar los circuitos internos del instrumento.

### 5.2. CAMBIO DE PILAS

Cuando en el visualizador LCD aparezca el símbolo  cambie las pilas.



#### ATENCIÓN

Sólo técnicos cualificados pueden efectuar esta operación. Antes de efectuar esta operación asegúrese de haber desconectado todos los cables de los terminales de entrada.

1. Desconecte todos los cables de los terminales de entrada
2. Apague el instrumento a través del Tecla **ON/OFF**
3. Quite la tapa de pilas
4. Saque todas las pilas sustituyéndolas con 4 nuevas del mismo tipo (ver § 6.1.2) respetando la polaridad indicada
5. Coloque de nuevo la tapa de pilas
6. No tire a la basura las pilas gastadas. Use los contenedores para salvaguardar el medio ambiente

### 5.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño suave y seco. Nunca use paños húmedos, disolventes, agua, etc.

### 5.4. FIN DE LA VIDA



Atención: El símbolo indica que el aparato y sus accesorios deben ser reciclados separadamente y tratados de modo correcto

## 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Incertidumbre indicada es  $\pm[\%lectura + (\text{número dgt} \cdot \text{resolución})]$  a  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,  $< 80\%RH$

#### ATENCIÓN



En la modalidad EARTH-2P y EARTH-3P el instrumento visualiza el símbolo de atención  cuando:

- El instrumento está operando en situaciones críticas, como por ejemplo en presencia de tensión de entrada.
- El instrumento no puede garantizar la incertidumbre de medida inferior al 30% de la lectura, en acuerdo con la IEC/EN61557-1

#### MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA

Escala ( $\Omega$ )	Resolución ( $\Omega$ )	Incertidumbre	
		Dispersión $\leq 3V_{rms}$	$3V_{rms} < \text{Dispersión} < 6V_{rms}$ Modalidad AUTO activa
0.01 ÷ 19.99 $\Omega$	0.01 $\Omega$	$\pm(2\%lectura + 3dgt)$	$\pm(4\%lectura + 10dgt)$
20.0 ÷ 199.9 $\Omega$	0.1 $\Omega$		
200 ÷ 1999 $\Omega$	1 $\Omega$		
2.00 ÷ 19.99k $\Omega$	0.01k $\Omega$	$\pm(3\%lectura + 3dgt)$	$\pm(6\%lectura + 10dgt)$
20.0 ÷ 49.9k $\Omega$	0.1k $\Omega$		

Corriente de prueba:  $\leq 12\text{mA AC}$

Frecuencia de medida:  $110\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$

Tensión en vacío:  $\leq 25V_{rms}$

Las Resistencias de las sondas voltimétricas ( $R_p$ ) y amperimétricas ( $R_c$ ) deben respetar las condiciones:

- Se  $R_A \leq 10\Omega \rightarrow R_c, R_p \leq 1k\Omega$
- Se  $10\Omega < R_A \leq 500\Omega \rightarrow R_c, R_p \leq 100 \cdot R_A$
- Se  $R_A > 500\Omega \rightarrow R_c, R_p \leq 50k\Omega$

#### MEDIDA DE LA TENSIÓN DE DISPERSIÓN

Escala (V)	Resolución (V)	Precisión
0.0 ÷ 99.9	0.1	$6(2\%lectura + 2dgt)$
100 ÷ 299	1	

### 6.1.1. Normas de referencia

Seguridad instrumento:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Documentación técnica:	IEC/EN61187
Seguridad accesorios de medida:	IEC/EN61010-031, IEC/EN61010-2-032
Aislamiento:	doble aislamiento
Grado de Polución:	2
Altitud max:	2000m
Categoría de medida:	CAT III 240V vs. Tierra, máx 415V entre entradas
Resistencia de tierra:	IEC/EN61557-5

### 6.1.2. Características generales

#### Características mecánicas

Dimensiones (L x La x H):	240 x 100 x 45mm
Peso (pilas incluidas):	630g
Protección mecánica:	IPXX

#### Alimentación

Tipo pilas:	4x1.5 V pilas tipo AA LR6
Indicación pila descargada:	símbolo  en el visualizador
Duración pila:	aprox. 500 medidas
Auto Apagado:	después de 5 minutos sin uso

#### Visualizador:

LCD	53mm x 53mm.
-----	--------------

## 6.2. AMBIENTE

### 6.2.1. Condiciones ambientales de uso

Temperatura de referencia:	23°C ± 5°C
Temperatura de uso:	0°C ÷ 40°C
Humidad relativa admitida:	<80%RH
Temperatura de almacenamiento:	-10°C ÷ 60°C
Humidad de almacenamiento:	<80%RH

**Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva Europea sobre baja tensión 2014/35/EU (LVD) y de la directiva EMC 2014/30/EU**  
**Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva Europea 2011/65/EU (RoHS) y de la directiva 2012/19/EU (WEEE)**

## 6.3. ACCESORIOS

Ver listado adjunto

## 7. ASISTENCIA

### 7.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricaciones, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto. Siempre que el instrumento deba ser reenviado al servicio post - venta o a un distribuidor, el transporte será a cargo del cliente. La expedición deberá, en cada caso, ser previamente acordada. Acompañando a la expedición debe ser incluida una nota explicativa sobre los motivos del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo en embalaje original, cada daño causado por el uso de embalajes no originales será a cargo del cliente. El constructor declina toda responsabilidad por daños causados a personas o objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

- Reparaciones y/o sustituciones de accesorios y pilas (no cubiertas por la garantía).
- Reparaciones que se deban a causa de un error de uso del instrumento o de su uso con aparatos no compatibles.
- Reparaciones que se deban a causa de embalajes no adecuados.
- Reparaciones que se deban a la intervención de personal no autorizado.
- Modificaciones realizadas al instrumento sin explícita autorización del constructor.
- Uso no contemplado en las especificaciones del instrumento o en el manual de uso.

El contenido del presente manual no puede ser reproducido de ninguna forma sin la autorización del constructor.

**Nuestros productos están patentados y las marcas registradas. El constructor se reserva en derecho de aportar modificaciones a las características y a los precios si esto es una mejora tecnológica.**

### 7.2. ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de las pilas, de los cables y sustitúyalos si fuese necesario. Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es correcto según lo indicado en el presente manual. Si el instrumento debe ser reenviado al servicio post venta o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. La expedición deberá, en cada caso, previamente acordada. Acompañando a la expedición debe incluirse siempre una nota explicativa sobre el motivo del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo el embalaje original, daños causados por el uso de embalajes no originales serán a cargo del Cliente

## 8. FICHAS PRÁCTICAS PARA LAS VERIFICACIONES ELÉCTRICAS

### 8.1. MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA EN LAS INSTALACIONES TT

La misión es verificar que el dispositivo de protección sea igual con el valor de la resistencia de tierra. No se puede asumir a priori un valor de resistencia de tierra límite de referencia al que hacer referencia en el control del resultado de la medida, pero muy conveniente en su momento controlar que sea respetado la coordinación prevista por la normativa.

#### PARTES DEL SISTEMA A VERIFICAR

La instalación de tierra en las condiciones de ejercicio. La verificación debe ser efectuada sin conectar los dispersores, es decir, abrir la caja de registros).

#### Valores admisibles

El valor de la resistencia de tierra medida tiene que satisfacer la siguiente relación:

$$R_A < 50 / I_a$$

donde:  $R_A$ = Resistencia medida de la instalación de tierra, el valor puede ser determinado con las siguientes medidas:

- Resistencia de tierra con el método voltiamperimétrico a tres hilos.
- Impedancia del bucle de avería (ver (\*))
- Resistencia de tierra a dos hilos (ver (\*\*))
- Resistencia de tierra a dos hilos en la toma de corriente (ver (\*\*))
- Resistencia de tierra dada la medida de la tensión de contacto  $U_t$
- Resistencia de tierra dada la medida de la prueba del tiempo de intervención de los interruptores diferenciales RCD (A, AC), RCD S (A, AC).

$I_a$ = Corriente de intervención en 5s del interruptor automático, corriente nominal de intervención del diferencial (en el caso de RCD S  $2 I_{\Delta n}$ ).

**50**= Tensión límite de seguridad (reducida a 25V en ambientes particulares).

(\*) Si la protección de la instalación se encuentra un interruptor diferencial la medida tiene que ser efectuada aguas arriba del mismo diferencial o aguas abajo cortocircuitando el mismo para evitar que éste intervenga.

(\*\*) Estos métodos, incluso si no están actualmente previstos por las normas, proveen valores que innumerables pruebas de comparación con el método a tres hilos han demostrado ser indicativos de la resistencia de tierra..

#### EJEMPLO DE VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA DE TIERRA

Nos encontramos en una instalación protegida por un diferencial de 30 mA. Medimos la resistencia de tierra utilizando uno de los métodos anteriormente citados. Para considerar la resistencia de la instalación dentro de la norma multiplicando el valor obtenido por 0.03A (30 mA), el resultado debe ser inferior a 50V (o 25V para entornos particulares) respetando así la relación indicada anteriormente. Cuando estamos en presencia de diferenciales de 30 mA (la casi totalidad de las instalaciones domésticas) la resistencia de tierra máxima admitida es  $50/0.03=1666\Omega$  ésta permite también utilizar los métodos simplificados indicados que, incluso no obteniendo un valor extremadamente preciso, es suficientemente aproximado para el cálculo de la coordinación.

### Técnica para dispersores de tierra de pequeñas dimensiones

Se hace circular una corriente entre el dispersor de tierra en examen y una sonda de corriente posicionada a una distancia del contorno de la instalación de tierra igual a 5 veces la diagonal del área que delimita la instalación de tierra (ver siguiente figura ). Posicione la sonda de tensión la más cercana a la mitad entre el dispersor de tierra y la sonda de corriente, y medir la tensión entre los dos.

Utilizar más picas en paralelo y mojar el terreno circunstante en caso de que el instrumento no logre inyectar la corriente necesaria para efectuar la prueba a causa de una elevada resistencia del terreno.

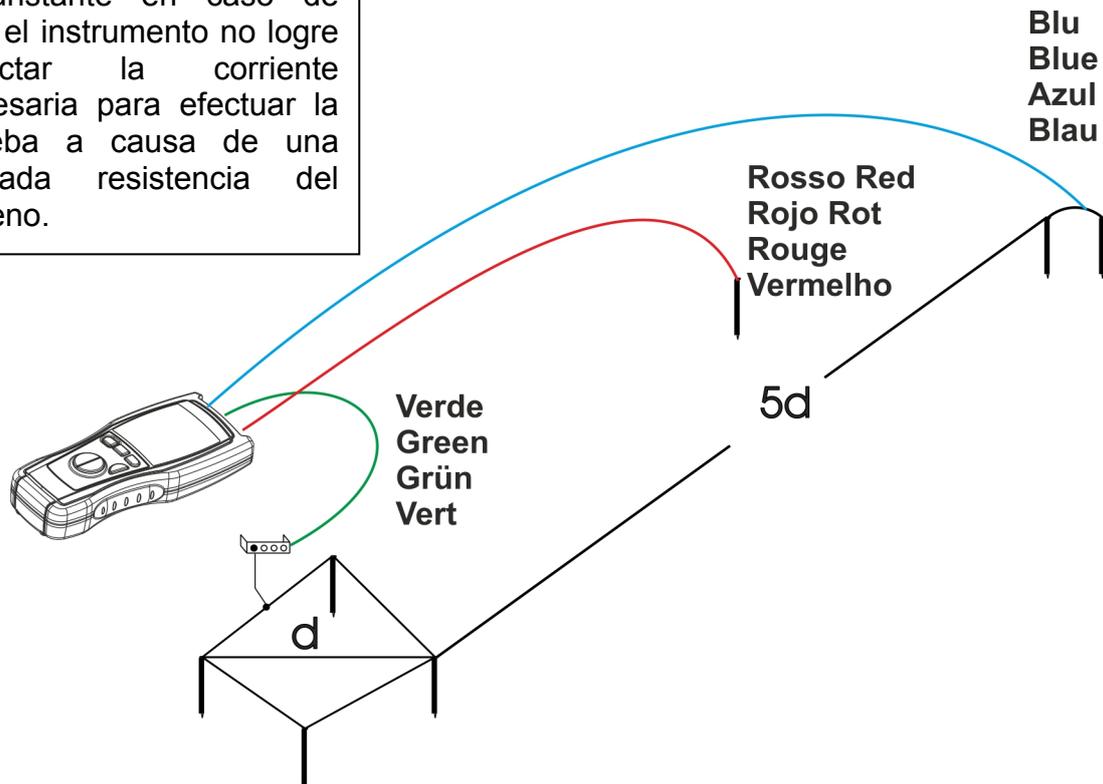


Fig. 7: Medida de la resistencia de tierra por dispersores de pequeñas dimensiones

### Técnica para dispersores de tierra de pequeñas dimensiones

Esta técnica está siempre basada en el método voltiamperimétrico pero se utiliza en caso de que resulte dificultoso posicionar la conexión con tierra auxiliar de corriente a una distancia igual a 5 veces la diagonal del área de la instalación de tierra. Posicione la sonda de corriente a una distancia igual a una vez la diagonal de la instalación de tierra (ver Fig. siguiente). Para verificar que la sonda de tensión esté situada fuera de las zonas de influencia del dispersor con tierra en prueba efectuar más medidas partiendo con la sonda de tensión situada en el punto intermedio entre el dispersor y la sonda de corriente y sucesivamente desplazando la sonda sea hacia el dispersor de tierra que hacia la sonda de corriente.

Utilizar más picas en paralelo y mojar el terreno circunstante en caso de que el instrumento no logre inyectar la corriente necesaria para efectuar la prueba a causa de una elevada resistencia del terreno.

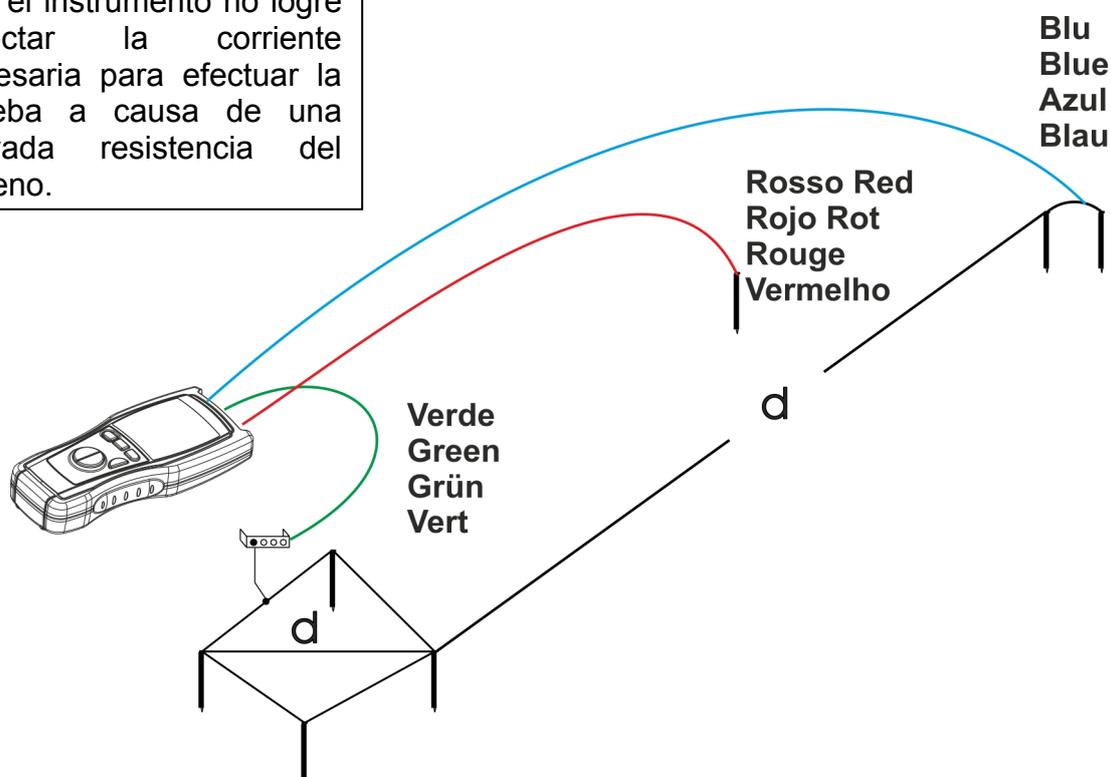


Fig. 8: Medida de la resistencia de tierra por dispersores de grandes dimensiones