

ESPAÑOL

Manual de instrucciones



INDÍCE

| | | |
|---------|--|----|
| 1. | PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD | 3 |
| 1.1. | Instrucciones preliminares..... | 3 |
| 1.2. | Durante el uso | 4 |
| 1.3. | Despues del uso..... | 4 |
| 1.4. | Definicion de categoria de medida (sobretension)..... | 4 |
| 2. | DESCRIPCION GENERAL | 5 |
| 2.1. | Funcionalidad del instrumento | 5 |
| 2.2. | Instrumento de medida de valor medio y de valor eficaz..... | 6 |
| 2.3. | Definición de verdadero valor eficaz y factor de cresta | 6 |
| 3. | PREPARACIÓN PARA EL USO..... | 7 |
| 3.1. | Controles iniciales | 7 |
| 3.2. | Alimentación del instrumento | 7 |
| 3.3. | Almacenamiento..... | 7 |
| 4. | INSTRUCCIONES OPERATIVAS | 8 |
| 4.1. | Descripción del instrumento | 8 |
| 4.2. | Encendido | 9 |
| 4.3. | Desactivar Autoapagado..... | 9 |
| 4.4. | Programacion de fondo de escala de transductor externo | 9 |
| 4.5. | Programacion de limite minimo en la medida de aislamiento..... | 9 |
| 4.6. | Función HOLD, MAX/MIN/AVG, PEAK±..... | 10 |
| 4.6.1. | HOLD..... | 10 |
| 4.6.2. | MAX/MIN/AVG..... | 10 |
| 4.6.3. | PEAK± | 10 |
| 4.7. | Medida de Tensión CC / CA y de Frecuencia..... | 11 |
| 4.7.1. | Situaciones anómalas..... | 13 |
| 4.8. | Medida de Corriente CC / CA y Frecuencia..... | 14 |
| 4.8.1. | Situaciones anómalas..... | 16 |
| 4.9. | Medida de la Resistencia y Prueba de Continuidad | 17 |
| 4.9.1. | Modalidad "CAL"..... | 17 |
| 4.9.2. | Situaciones anómalas..... | 18 |
| 4.10. | Verificación del sentido cíclico y concordancia de fase | 19 |
| 4.10.1. | Situaciones anómalas..... | 22 |
| 4.11. | Verificación del mapeado de un cable LAN | 23 |
| 4.11.1. | Situaciones anómalas..... | 24 |
| 4.11.2. | Nota explicativa sobre las condiciones de error pares separados (split pairs)..... | 24 |
| 4.11.3. | Posibles errores de cableado | 25 |
| 4.12. | Continuidad de los cables de tierra..... | 26 |
| 4.12.1. | Modalidad "CAL"..... | 27 |
| 4.12.2. | Situaciones anómalas..... | 29 |
| 4.13. | Medida de la Resistencia de aislamiento..... | 30 |
| 4.13.1. | Situaciones anómalas..... | 31 |
| 4.14. | Prueba sobre diferenciales de tipo AC y de tipo A | 32 |
| 4.14.1. | Medida de tiempo de intervención | 32 |
| 4.14.2. | Medida de la corriente de intervención (sólo 30mA)..... | 33 |
| 4.14.3. | Situaciones anómalas..... | 35 |
| 4.15. | Medida de la Resistencia Global de Tierra..... | 37 |
| 4.15.1. | Situaciones anómalas..... | 39 |
| 4.16. | Ciclo automático de medida (AUTO) | 41 |
| 5. | MANTENIMIENTO | 44 |
| 5.1. | Cambio de pilas..... | 44 |
| 5.2. | Limpieza del instrumento | 44 |
| 5.3. | Fin de vida..... | 44 |
| 6. | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | 45 |
| 6.1. | Normas de referencia..... | 47 |
| 6.2. | Características generales..... | 47 |
| 6.3. | Condiciones ambientales de uso | 47 |
| 6.4. | Accesorios | 47 |
| 7. | ASISTENCIA..... | 48 |
| 7.1. | Condiciones de garantía | 48 |
| 7.2. | Asistencia | 48 |

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los modelos MULTITEST (M72E, M73E, M74E, M75E y M75L) han sido proyectados en conformidad a las directivas IEC/EN61557 y IEC/EN61010-1 relativas a los instrumentos de medida electrónicos.

ATENCIÓN



Para su seguridad y para evitar dañar al instrumento, 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 fíjese atentamente en las siguientes indicaciones:

- No efectúe medidas en ambientes húmedos, en 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 instrumento 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 son utilizados los siguientes símbolos:



ATENCIÓN: fíjese en las instrucciones reflejadas en el manual; un uso impropio podría causar daños al instrumento, o crear peligrosas para el usuario



Peligro alta tensión: riesgo de choque eléctrico



Tensión o Corriente CC o CA



Instrumento con doble aislamiento



Referencia de tierra



El símbolo indica que el instrumento no debe ser conectado a un sistema con tensión nominal concatenada (Fase-Fase) superior 605V

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 III y 550V máxima tensión nominal concatenada (y respecto a Tierra)
- 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
- Antes de conectar las puntas de prueba al circuito en examen, controle que el conmutador esté posicionado 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.

- Antes de accionar el conmutador, quite las puntas de prueba del circuito en examen
- Cuando el instrumento está conectado al circuito en examen no toque nunca cualquier terminal inutilizado
- Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas; aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podría causar un mal funcionamiento del instrumento.

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
- 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, comunmente 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. DESCRIPCION GENERAL

Este manual se refiere a los modelos **M72E**, **M73E**, **M74E**, **M75E** y **M75L**. En la siguiente Tabla 1 se muestran las posibles funciones de los modelos. Salvo nota explícita cada como “instrumento” está referido en el modelo M75E. El modelo M75L es el mismo de **M74E**

| Simbolo | Descripción de la medida | M72E | M73E | M74E | M75E | M75L |
|---|---|------|------|------|------|------|
| AUTO | Medida AUTO de Ra, RCD, MΩ en secuencia | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Ω0.2A | Continuidad con 200mA | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MΩ | Aislamiento con 250,500 VCC | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| RCD | Prueba en RCD tipo AC y A Generales | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Ra ⊥ | Resistencia Global de Tierra | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
|  | Sentido cíclico de las fases | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| LAN | Verificación del mapeado de los cables de red LAN | | | | ✓ | |
| V,A,Hz, Ω | Función multímetro | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Tabla 1: Características de los modelos

2.1. FUNCIONALIDAD DEL INSTRUMENTO

- **V \approx Hz**: Medida de tensión CC y CA TRMS, medida de frecuencia
- **A \approx Hz**: Medida de corriente CA a través de transductor toroidal (pinza) de fondo de escala máximo 1V, medida de frecuencia
- **Ω \bullet **: Medida de resistencia / continuidad con indicador acústico
- ****: Indicación del sentido cíclico de las fases con una o dos puntas de prueba
- **LAN**: mapeado de cables UTP, STP, etc. en cualquier categoría con conector RJ45 para detectar a través conexión a una unidad remota
- **Ω 0.2A**: Prueba de continuidad de los conductores de tierra, de protección equipotencial con corriente de prueba superior a 200mA y tensión en vacío comprendida entre 4V y 24V
- **MΩ**: Medida de la resistencia de aislamiento con tensión continua de prueba a 250 y 500VCC
- **RCD**: Medida de tiempo y corriente de intervento en RCD Generales de tipo AC () y de tipo A ()
- **Ra ⊥**: Medida de la resistencia de bucle de tierra
- **AUTO**: ejecución de las medidas de **Ra ⊥**, **RCD** y **MΩ** en secuencia automática

2.2. INSTRUMENTO DE MEDIDA DE VALOR MEDIO Y DE VALOR EFICAZ

Los instrumentos con medida en alterna se dividen en dos grandes familias:

- Instrumentos de VALOR MEDIO: instrumento que mide el valor de la onda a la frecuencia fundamental (50 o 60 Hz)
- Instrumento de VERDADERO VALOR EFICAZ también dicho TRMS (True Root Mean Square value): instrumento que mide el verdadero valor eficaz del parámetro en examen.

Los instrumentos de valor medio muestran el valor eficaz de la onda fundamental, los instrumentos de verdadero valor eficaz muestran el valor eficaz del interior de la onda, armónicos comprendidos (entre la banda pasante del instrumento). Por tanto, los valores obtenidos son identificados solo si la onda es puramente sinusoidal, cuando por otro lado esta fuese distorsionada.

2.3. DEFINICIÓN DE VERDADERO VALOR EFICAZ Y FACTOR DE CRESTA

El valor eficaz para la corriente es indicado como RMS (root mean square value) y es definido como: "En un tiempo par a un periodo, una corriente alterna con valor eficaz de la intensidad de 1A, circulando sobre un resistencia, disipa la misma energía que sería disipada, en el mismo tiempo, de una corriente continua con intensidad de 1A". De esta

desciende la expresión numérica: $G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$ El Factor de Cresta: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ es

definido como el resultado entre el Valor de Pico de un señal y su Valor Eficaz. Este valor varia con la forma de onda de la señal, para una onda puramente sinusoidal es $\sqrt{2} = 1.41$. En presencia de distorsión el Factor de Cresta asume valores tanto mayores cuanto más elevada es la distorsión de la onda.

3. PREPARACIÓN PARA EL USO

3.1. CONTROLES INICIALES

El instrumento, 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 instrumento pueda ser entregado sin ningún daño. De todas formas se aconseja controlar exhaustivamente el instrumento para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si se detecta alguna anomalía contacte inmediatamente con la sociedad HT Italia o el distribuidor. Se aconseja además controlar que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 6.4. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor. En caso de que fuera necesario devolver el instrumento, se ruega seguir las instrucciones indicadas en el § 7.

3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

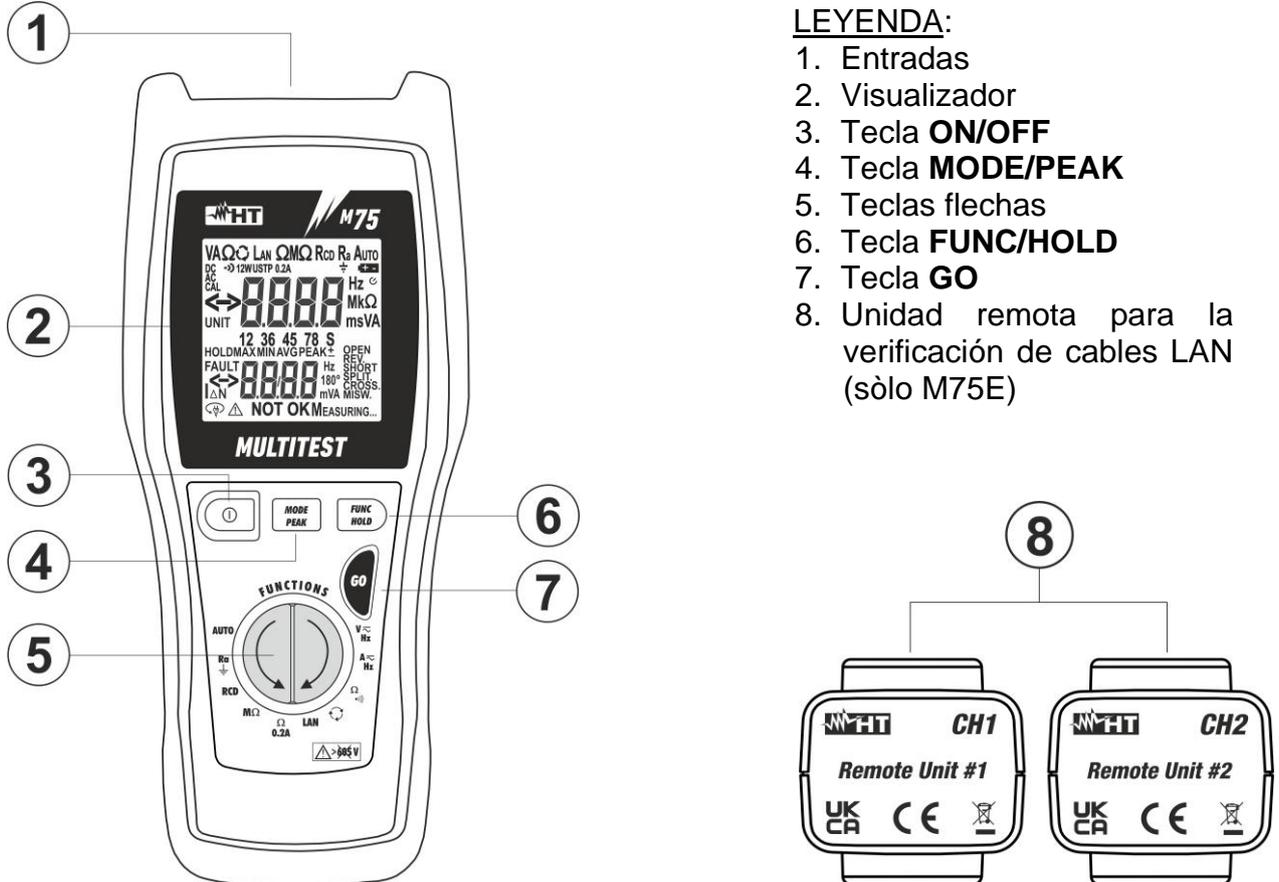
El instrumento está alimentado con 4x1.5V pilas tipo AA LR6. Cuando las pilas estén agotadas, el símbolo de pilas descargadas será indicado. Para sustituir/insertar las pilas siga las instrucciones indicadas en el § 5.2.

3.3. ALMACENAMIENTO

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere que el instrumento vuelva a las condiciones normales (vea § 6.3).

4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

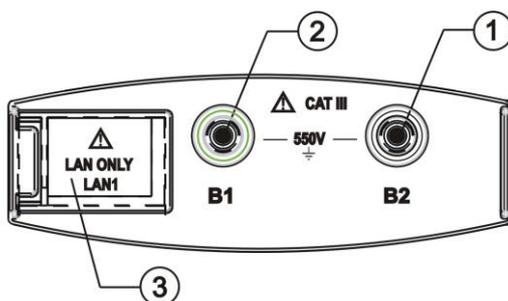
4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



LEYENDA:

1. Entradas
2. Visualizador
3. Tecla **ON/OFF**
4. Tecla **MODE/PEAK**
5. Teclas flechas
6. Tecla **FUNC/HOLD**
7. Tecla **GO**
8. Unidad remota para la verificación de cables LAN (sólo M75E)

Fig. 1: Descripción del instrumento



LEYENDA:

1. Terminal de entrada **B2**
2. Terminal de entrada **B1**
3. Tapa deslizante para la conexión del conector RJ45 de red LAN (M75E)

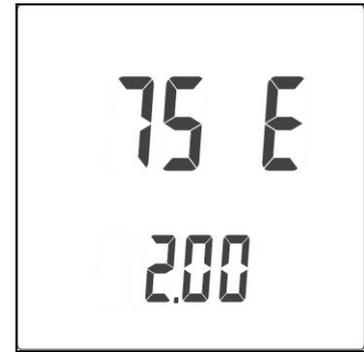
Fig. 2: Descripción de los terminales de entrada del instrumento

| | | | |
|--|--|--|---|
| | Tecla ON/OFF para encender y apagar el instrumento | | Tecla GO para efectuar la medida |
| | Tecla MODE/PEAK para seleccionar la modalidad de funcionamiento del instrumento y para seleccionar la medida del pico | | Tecla flecha para seleccionar la medida |
| | Tecla FUN/HOLD para seleccionar las funciones interne del instrumento y para bloquear la lectura del visualizador | | |

Tabla 2: Descripción de las teclas función del instrumento

4.2. ENCENDIDO

Al encender el instrumento emite una señal acústica durante un segundo visualizando todos los segmentos de la pantalla. Sucesivamente muestra el modelo y la versión del firmware cargada (ver ventana derecha relativa a M75E), después se pone en la última modalidad de medida seleccionada antes del apagado.



4.3. DESACTIVAR AUTOAPAGADO

El instrumento se apaga después de aproximadamente 10 minutos desde el último uso de una tecla. Para reactivar el instrumento pulse cualquier tecla. Para permitir la ejecución de mediciones durante el tiempo puede ser útil desactivar el autoapagado, después de que el instrumento estará siempre encendido podrá ser apagado por el operador solo pulsando la tecla de apagado. Para desactivar el autoapagado:

1. Manteniendo pulsada la tecla **FUNC/HOLD** encienda el instrumento con la tecla **ON/OFF**. El símbolo “☺” desaparece sobre el visualizador
2. Al próximo encendido el autoapagado será automáticamente rehabilitado y el símbolo “☺” aparece sobre el visualizador

4.4. PROGRAMACION DE FONDO DE ESCALA DE TRANSDUCTOR EXTERNO

El instrumento efectúa la medida de la corriente a través de un transductor de pinza que se conecta a los terminales de entrada. A diferencia de los tradicionales multímetros no es necesario interrumpir el circuito de corriente para efectuar la medida, además puede utilizar más pinzas con diversos fondos de escala, apto a las corrientes que se quieran medir. Para programar el fondo de escala de la pinza en uso:

1. Manteniendo pulsada la tecla **MODE/PEAK** encienda el instrumento con la tecla **ON/OFF**. El instrumento muestra el mensaje “SET” y el valor del fondo de escala programado
2. Pulse la tecla flecha hasta seleccionar el fondo de escala deseado (valor posibles es **1, 10, 20, 30, 100, 200, 300, 400, 1000, 2000, 3000A**)
3. Pulse la tecla **MODE/PEAK** dos veces para guardar y salir de la función

4.5. PROGRAMACION DE LIMITE MINIMO EN LA MEDIDA DE AISLAMIENTO

Para imposter el limite mínimo reconocido por el instrumento en la medida de aislamiento (ver § 4.13), proceder en el siguiente modo:

1. Manteniendo pulsada la tecla **MODE/PEAK** encienda el instrumento con la tecla **ON/OFF**. El instrumento muestra el mensaje “SET” y el valor del fondo de escala programado
2. Pulse la tecla **MODE/PEAK** para visualizar el valor de umbral límite establecido
3. Pulse la tecla flecha hasta seleccionar el deseado valor (valor posibles es **0.25, 0.50, 1.00MΩ**)
4. Pulse la tecla **MODE/PEAK** para guardar y salir de la función

4.6. FUNCIÓN HOLD, MAX/MIN/AVG, PEAK±

En las mediciones de tensión CC/CA, corriente CC/CA, frecuencia y resistencia son disponibles otras funciones descritas a continuación.

4.6.1. HOLD

Durante la medida del parámetro: tensión alterna, tensión continua, corriente alterna, frecuencia y resistencia pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para bloquear la visualización del valor medido del parámetro en examen. Sobre el visualizador aparece el símbolo HOLD indicando que la función está activada. Para salir de la función HOLD pulse nuevamente la tecla **FUNC/HOLD** o bien la tecla flecha.

Esta función no está disponible cuando esté activa la función MAX/MIN/AVG o PEAK±.

4.6.2. MAX/MIN/AVG

Durante la medida del parámetro: tensión alterna, tensión continua, corriente alterna, frecuencia y resistencia pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para entrar en la función de medida e visualización del valor máximo (MAX), mínimo (MIN) y medio (AVG) del parámetro en examen que se presenta cíclicamente sucesivamente presionando durante más de un segundo la tecla **FUNC/HOLD**. Sobre el visualizador aparecerá el símbolo relativo al valor visualizado. La obtención del valor máximo, mínimo y medio parte desde el momento en el cual se entra en esta función y serán constantemente leídos aunque no sean visualizados. Esto significa que, mientras se visualiza por ejemplo el valor medio de la corriente CA, el valor mínimo y máximo del mismo parámetro será constantemente leído.

Para salir de la función MAX/MIN/AVG pulse nuevamente la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo o bien la tecla flecha.

Esta función no está disponible cuando esté activa la función HOLD o PEAK±.

4.6.3. PEAK±

Durante la medida del parámetro: tensión alterna, tensión continua, corriente alterna, frecuencia y resistencia pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo para entrar en la función de medida e visualización de los valores de pico máximo (PEAK+) y mínimo (PEAK-), con resolución 1ms, del parámetro en examen que se presenta cíclicamente a cada presión durante más de un segundo de la tecla **MODE/PEAK**. Sobre el visualizador aparecerá el símbolo relativo al valor visualizado.

La obtención de los valores de pico máximo y mínimo parte desde el momento en el cual se entra en esta función y serán constantemente leídos aunque no sean visualizados. Esto significa que, mientras se visualiza por ejemplo el valor medio de la corriente CA, el valor mínimo y máximo del mismo parámetro será constantemente leído.

En la visualización de los valores de pico máximo y mínimo no será visualizado si el parámetro fuese CA o CC en cuanto el valor de pico prescinde de tal información.

Para salir de la función PEAK± pulse nuevamente la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo o bien la tecla flecha.

Las funciones HOLD y MAX/MIN/AVG no están disponible cuando la función PEAK± está activa.

4.7. MEDIDA DE TENSIÓN CC / CA Y DE FRECUENCIA



ATENCIÓN

La máxima tensión admisible de entrada es $550+10\%V$. No medir tensiones que excedan los límites indicados en este manual. La superación de tales límites pueden causar shock eléctrico al operador y dañar al instrumento.

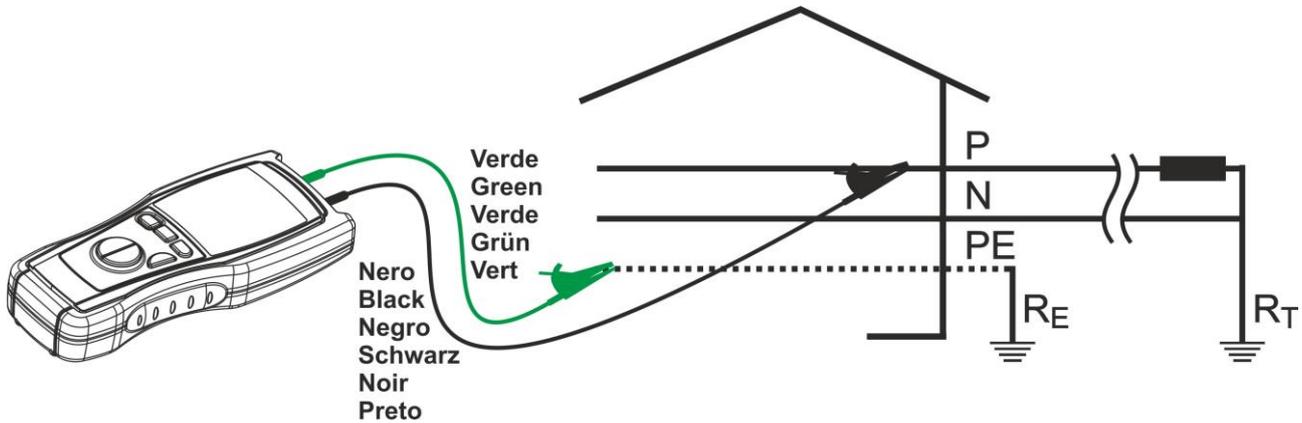
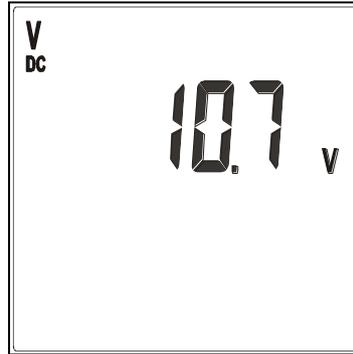


Fig. 3: Conexión de las puntas de prueba del instrumento en $V \approx Hz$

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función **V \approx Hz**
3. Conecte el cable negro y el cable verde en los respectivos terminales de entrada del instrumento
4. Si fuese necesario coloque los cocodrillos sobre las puntas de prueba
5. Conecte los terminales del instrumento en los puntos deseados del circuito en examen (ver Fig. 3), los valores de tensión y frecuencia serán visualizados con la selección automática de la escala
6. El instrumento conmuta automáticamente entre la lectura de tensión CA y la lectura de tensión CC en base a la señal aplicada a las puntas de prueba
7. Ejemplo de visualización de los valores de tensión CA y de frecuencia. Si detecta que el límite mínimo de la lectura de tensión CA es 0.5V, cualquier valor en la entrada fuese inferior a dicho límite el instrumento marcará 0.0V



8. Ejemplo de visualización del valor de tensión CC. Si detecta que el límite mínimo de la lectura de tensión CC es 1.2V, cualquier valor en la entrada fuese inferior a dicho límite el instrumento marcará 0.0V



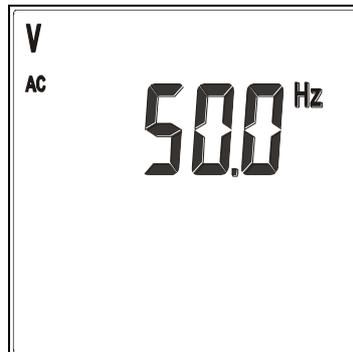
Valor medido de la tensión

9. Pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo para pasar a la medida de la frecuencia (solo para medidas en CA)
10. Pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo para obtener el valor de pico de tensión (ver § 4.6.3)
11. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para bloquear los valores leídos (ver § 4.6.1)
12. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para activar la función del valor máximo, mínimo y medio de tensión (ver § 4.6.2)

Medida de la frecuencia

1. Para poder obtener la lectura del valor mínimo, medio, máximo y de pico de la frecuencia es necesario pasar a la medición de tal parámetro
2. De la función de medición de la tensión pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo se pasa a la función de medida de la frecuencia

3. Ejemplo de visualización del valor de la frecuencia. Si detecta que el límite mínimo de la lectura de frecuencia es 30.0Hz, cuando el valor de entrada sea inferior a tal límite el instrumento marcará <30.0Hz

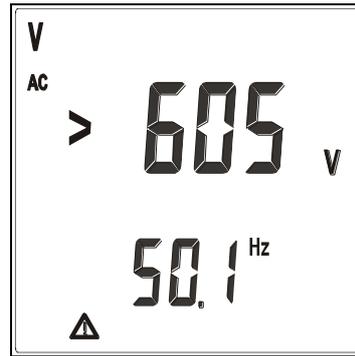


Valor medido de la frecuencia

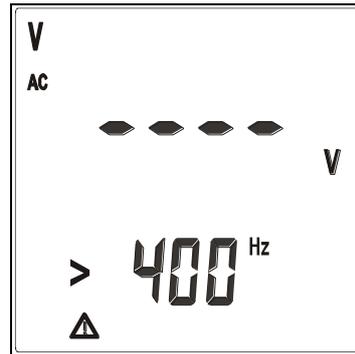
4. Pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo para pasar a la medida de la tensión
5. Pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo para obtener el valor de pico de frecuencia (ver § 4.6.3)
6. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para bloquear el valor leído de frecuencia (ver § 4.6.1)
7. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para activar la función del valor máximo, mínimo y medio de frecuencia (ver § 4.6.2)

4.7.1. Situaciones anómalas

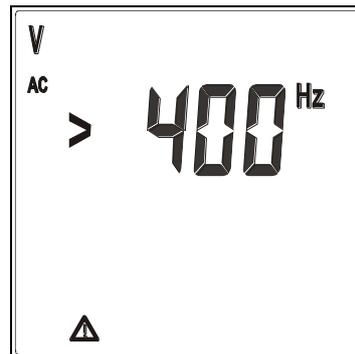
1. Cuando el valor de tensión medida exceda los $550+10\%V$ TRMS el instrumento visualiza la siguiente pantalla. Desconecte inmediatamente el instrumento del circuito en examen para prevenir un shock eléctrico al usuario y dañar el instrumento. **La máxima tensión admisible de entrada es 605V**



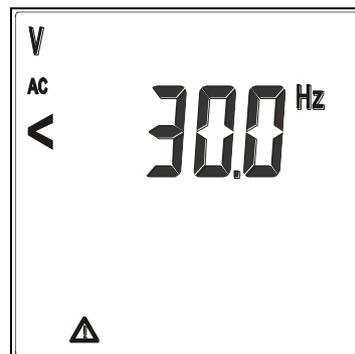
2. Durante una medida de tensión el valor de frecuencia medido exceda de **400Hz** el instrumento visualiza la siguiente pantalla



3. Cuando una medida de frecuencia, el valor medido exceda de **400Hz** el instrumento visualiza la siguiente pantalla



4. Cuando una medida de frecuencia, el valor medido no alcance los **30.0Hz** el instrumento visualiza la siguiente pantalla



4.8. MEDIDA DE CORRIENTE CC / CA Y FRECUENCIA

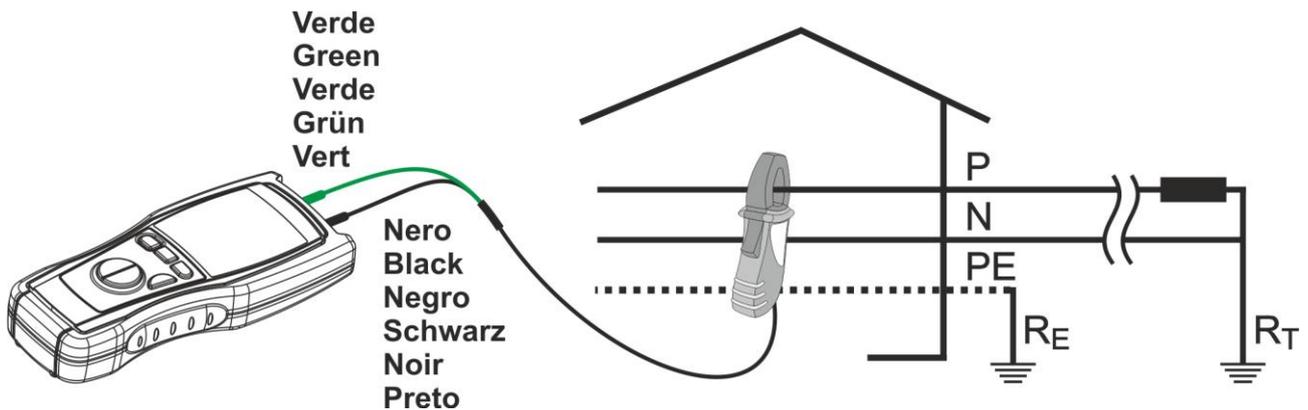
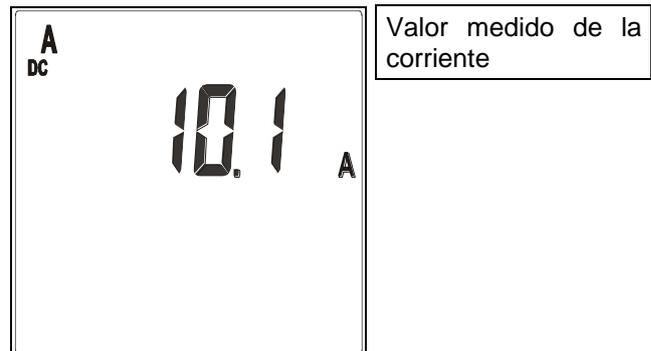
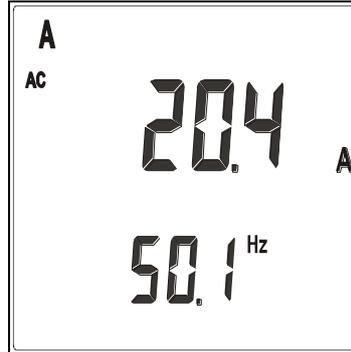


Fig. 4: Conexión de las puntas de prueba del instrumento

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función **A \approx Hz**
3. Inserte los conectores del transductor de la pinza en los respectivos terminales de entrada del instrumento (negro con negro, verde o rojo con verde). Para transductores con conector FRB Hypertac se necesita el accesorio opcional **NOCANBA**
4. Asegúrese que el fondo de escala de la pinza y que lo programado sobre el instrumento coincidan. Diferentes programaciones resultaría una medida errónea. Para el procedimiento de programación del fondo de escala de la pinza ver el § 4.4
5. Abra el toroidal e inserte el cable en el mismo centro (ver la Fig. 4), los valores de la corriente y de la frecuencia serán visualizados
6. El instrumento conmuta automáticamente entre la lectura de corriente alterna y la lectura de corriente continua en base a la señal aplicada
7. Ejemplo de visualización del valor de la corriente CC. Si detecta que el límite mínimo de la lectura de tensión CC es 1.0mV, cualquier valor en la entrada fuese inferior a dicho límite el instrumento marcará 0.0A



8. Ejemplo de visualización de los valores de corriente CA y de frecuencia. Si detecta que el límite mínimo de la lectura de tensión CA es 1.0mV, cualquier valor en la entrada fuese inferior a dicho límite el instrumento marcará 0.0A



Valor medido de la corriente

Valor medido de la frecuencia

Si detecta que el límite mínimo de la lectura de corriente CA y CC sigue la relación:

1mV x constante de transducción de la pinza

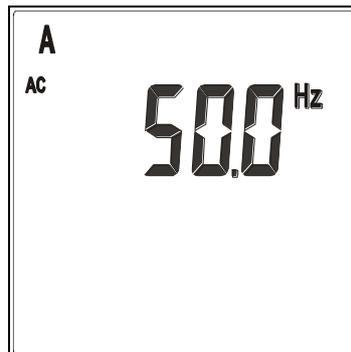
portanto, con una pinza 400A/400mV, la mínima corriente medible será 1.0A. Cuando el valor de entrada sea inferior a tal límite el instrumento marcará 0.0A

9. Pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo para pasar a la medida de la frecuencia (solo para medidas en CA, ver § 0)
10. Pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo para obtener el valor de pico de la corriente (ver § 4.6.3)
11. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para bloquear los valores leídos (ver § 4.6.1)
12. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para activar la función del valor máximo, mínimo y medio de la corriente (ver § 4.6.2)

Medida de la frecuencia a través del toroidal

1. Para poder obtener la lectura del valor mínimo, medio, máximo y de pico de la frecuencia es necesario pasar a la medición de tal parámetro
2. De la función de medición de la tensión pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo se pasa a la función de medida de la frecuencia

3. Ejemplo de visualización del valor de la frecuencia. Si detecta que el límite mínimo de la lectura de frecuencia es 30.0Hz, cuando el valor de entrada sea inferior a tal límite el instrumento marcará <30.0Hz

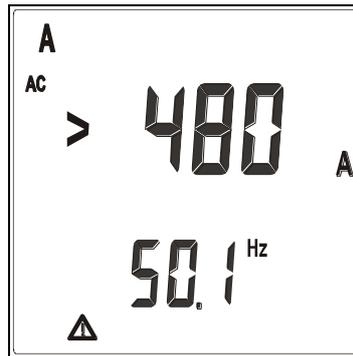


Valor medido de la frecuencia

4. Pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo para pasar a la medida de la corriente
5. Pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo para obtener el valor de pico de frecuencia (ver § 4.6.3)
6. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para bloquear el valor leído de frecuencia (ver § 4.6.1)
7. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para activar la función del valor máximo, mínimo y medio de frecuencia (ver § 4.6.2)

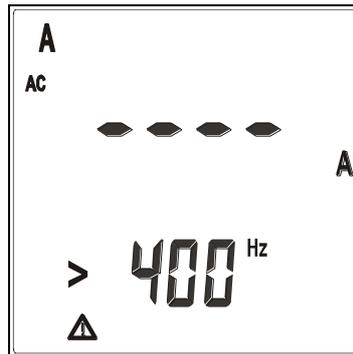
4.8.1. Situaciones anómalas

1. Cuando el valor de la corriente medida exceda el fondo de escala de la pinza el instrumento visualiza la siguiente pantalla. Desconecte inmediatamente la pinza del circuito en examen para prevenir un shock eléctrico al usuario y dañar el instrumento.
El instrumento está por encima del 20% respecto al fondo de escala de la pinza

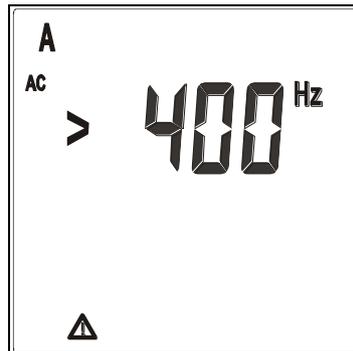


Ejemplo con fondo de escala de la pinza programada a 400A CA

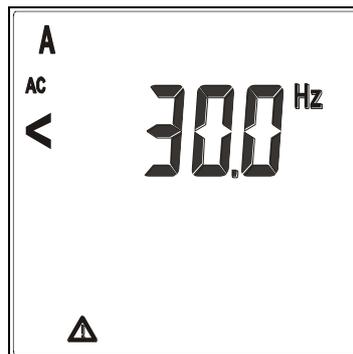
2. Cuando durante una medición de corriente el valor de frecuencia medido exceda a 400Hz el instrumento visualiza la siguiente pantalla



3. Cuando una medida de frecuencia, el valor medido exceda a 400Hz el instrumento visualiza la siguiente pantalla



4. Cuando una medida de frecuencia, el valor medido no alcance los **30.0Hz** el instrumento visualiza la siguiente pantalla



4.9. MEDIDA DE LA RESISTENCIA Y PRUEBA DE CONTINUIDAD

ATENCIÓN



Antes de efectuar cualquier medida de resistencia asegúrese que el circuito en examen no esté alimentado y que eventuales condensadores presentes estén descargados.

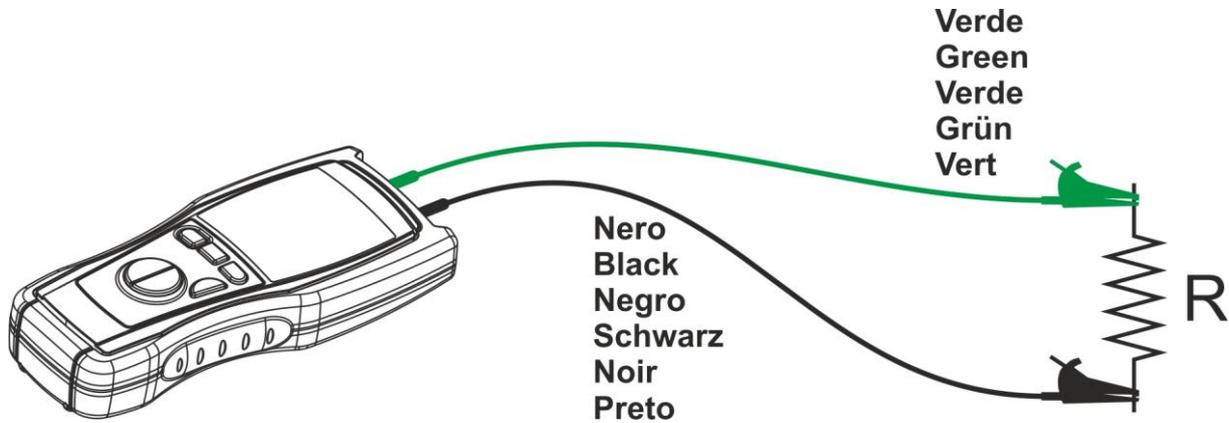
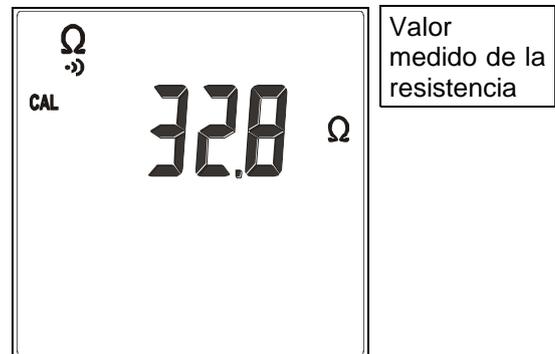


Fig. 5: Conexión de las puntas de prueba del instrumento

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función Ω (🔊)
3. Cuando el cable de medida en uso no haya sido calibrado, efectue la calibración según lo descrito en el § 4.9.1
4. Inserte el cable negro y verde en los respectivos terminales de entrada del instrumento
5. Posicione las puntas en el punto deseado del circuito en examen (ver Fig. 5)
6. Ejemplo de visualización del valor de resistencia obtenido. Cuando tal valor sea $<40\Omega$ el instrumento emite una señal acústica
7. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para bloquear el valor leído (ver § 4.6.1)
8. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** durante más de un segundo para activar la obtención del valor máximo, mínimo y medio (ver § 4.6.2)
9. Cualquier aplicación de tensión de entrada la medida resultará nula



4.9.1. Modalidad "CAL"

1. El instrumento debe estar en las mismas condiciones operativas en la cual estará durante las fases de medida. Por tanto cada cambio o sustitución de cables, prolongación etc, invalida la calibración precedente e implica una nueva calibración antes de efectuar más medidas

2. Cortocircuite entre ellos los extremos de los cables de medida (vedi Fig. 6) prestando atención que las partes metálicas de las puntas o de los cocodrilos hagan buen contacto entre ellos

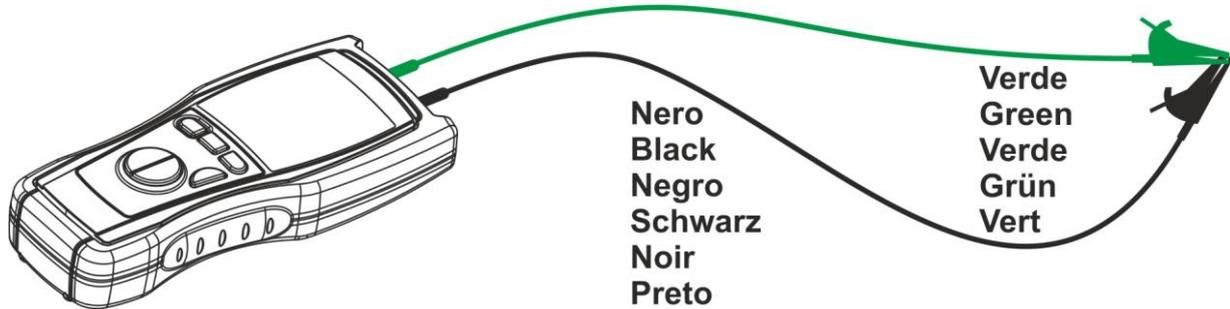


Fig. 6: Conexión de los terminales durante el procedimiento de calibración

3. Pulse la tecla **MODE/PEAK** durante más de un segundo. El instrumento efectúa el cero de la resistencia de los cables y sobre el visualizador aparece el mensaje **CAL**



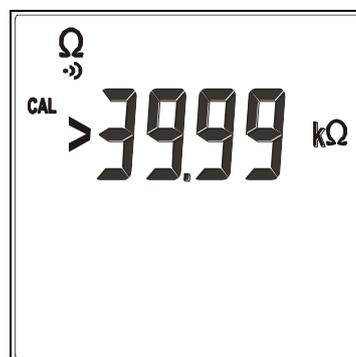
ATENCIÓN

Pulsando la tecla **MODE/PEAK** el instrumento está efectuando la medida. Durante esta fase no desconecte las puntas de prueba del instrumento.

4. Se pueden calibrar cables que presenten una resistencia **hasta 5Ω**
5. Al término de la prueba el valor medido será memorizado por el instrumento y utilizado como **OFFSET** (restando todas las medidas de continuidad que se efectúen) para todas las medidas sucesivas hasta una nueva calibración
6. Cuando el valor medido durante la fase de calibración sea superior a 5Ω (ex: terminales abiertos) el instrumento interrumpe el procedimiento de calibración, actualiza el valor del offset precedentemente adoptado y no visualiza el símbolo **CAL** hasta la siguiente calibración efectuada con resultado positivo.
Nota: este método es usado para anular la última calibración efectuada
7. El valor calibrado será anulado cada vez que apague el instrumento

4.9.2. Situaciones anómalas

1. El fondo de escala del instrumento es 39.99kΩ. Cuando el valor de la resistencia medida sea superior a tal límite, o bien en caso de puntas abiertas o interrumpidas, el instrumento visualiza la siguiente ventana



4.10. VERIFICACIÓN DEL SENTIDO CÍCLICO Y CONCORDANCIA DE FASE

ATENCIÓN



La máxima tensión admisible de entrada es $550+10\%V$. No medir tensiones que excedan los límites indicados en este manual. La superación de tales límites pueden causar shock eléctrico al operador y dañar al instrumento. No utilice el instrumento en instalaciones con tensión nominal mayor de 550V.

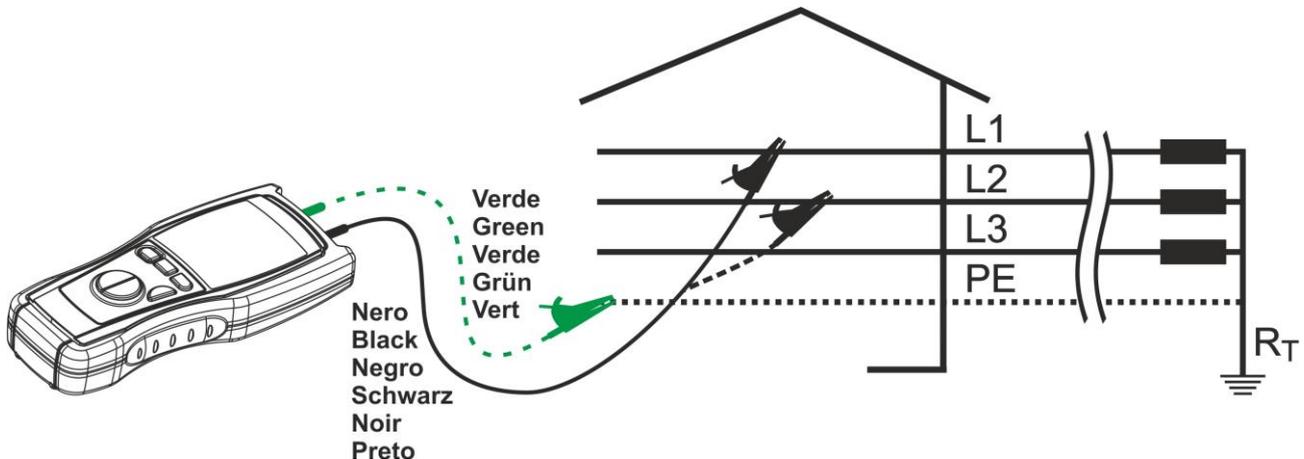


Fig. 7: Conexión de las puntas de prueba del instrumento

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flecha para seleccionar la función
3. Pulse la tecla **MODE/PEAK** seleccione la función "1W", medida con solo un terminal, o "2W", medida con dos terminales

ATENCIÓN



La modalidad de medida 1W requiere que el operador toque la tecla de medida (sin guantes), que el operador sea el potencial a tierra y que el centro de estrella del sistema en examen sea el potencial de tierra. Solo satisfaciendo esta condición la modalidad 1W obtendrán resultados correctos. Cualquiera aunque solo una de las condiciones no fuese verificada (operador con guantes de protección o bien sobre una escalera, sistemas IT, etc.) seleccione la modalidad 2W.

4. Inserte el cable negro en el correspondiente terminal de entrada del instrumento. Si lo considera necesario inserte el cocodrilo sobre la punta de prueba
5. Cuando se haya seleccionado la medida a dos terminales (modalidad 2W) inserte el cable verde en el correspondiente terminal de entrada del instrumento y conéctelo al cable de neutro o al cable de protección de la instalación en examen (ver Fig. 7). Si lo considera necesario inserte el cocodrilo sobre la punta de prueba
6. Sobre el visualizador aparece el mensaje:
 "MEASURING..." indicando que el instrumento está efectuando la lectura de la primera tensión de fase
 "PH1" sobre el visualizador secundario, invita al operador que puede conectar el cable de medida al cable de la fase L1 (ver Fig. 7)

ATENCIÓN



Para el correcto funcionamiento de la modalidad 1W es necesario que el centro de la estrella del terminal trifásico en examen sea el potencial de tierra. En la instalación con neutro aislado como en instalaciones IT (presentes en hospitales, aeropuertos, etc.) es necesario seleccionar la modalidad 2W y conectar la punta verde al conductor de neutro (no al conductor de protección). En este género de instalaciones la modalidad 1W puede no dar resultados correctos.

7. Solo para modalidad 1W pulse y mantenga pulsada la tecla **GO**, o simplemente toque la superficie de la tecla, para la duración entera de la medida. Conecte la punta de prueba al primer cable del terminal trifásico a verificar
8. Cuando sea detectada una tensión superior a 100V sobre el visualizador principal aparece el símbolo "**PH**" y el indicador acústico emite un sonido prolongado

ATENCIÓN



Durante la ejecución de la medida:

- La tecla **GO** debe siempre ser mantenida pulsada o debe ser siempre tocada la superficie (solo para la modalidad 1W).
- La punta de prueba, a excepción del cable de fase en examen, no debe estar en contacto o en proximidad de cualquier fuente de tensión que, para efecto de la sensibilidad del instrumento, podrá bloquear la medida.
- La punta de medida debe ser mantenida en contacto con el cable de fase.

9. Al termino de la medida el símbolo "**MEASURING...**" y "**PH1**", el indicador acústico emite un sonido intermitente hasta la desconexión de las puntas de prueba del cable de fase
10. Desconecte la punta de medida del cable de la primera tensión de fase, sobre el visualizador aparece el símbolo "**PH**" presente solo cuando se detecta una tensión de entrada
11. Solo para la modalidad 1W mantenga pulsada la tecla **GO**, o simplemente toque la superficie de la tecla, para la duración entera de la medida. Una nueva pulsación de la tecla comporta el cero de las medidas efectuadas, en tal caso repita la operación precedente del punto 6
12. Sobre el visualizador aparece el mensaje "**MEASURING...**" e indica que el instrumento está efectuando la obtención de la segunda tensión de fase
"PH2" sobre el visualizador secundario que invita al operador a conectar el cable de prueba al cable de la fase L2 (ver Fig. 7)

ATENCIÓN



Habiendo transcurrido 10 segundos entre la primera y la segunda medida el instrumento presenta el mensaje "**t.out**" y debe repetir el procedimiento entero. Pulse la tecla **GO**, repita desde el punto 6.

13. Solo para la modalidad 1W mantenga pulsada la tecla **GO**, o simplemente toque la superficie de la tecla, para toda la duración de la medida. Conecte la punta de prueba al segundo cable del terminal trifásico a verificar
14. Cuando sea detectada una tensión superior a 100V sobre el visualizador principal aparece el símbolo "**PH**" y el indicador acústico emite un sonido prolongado

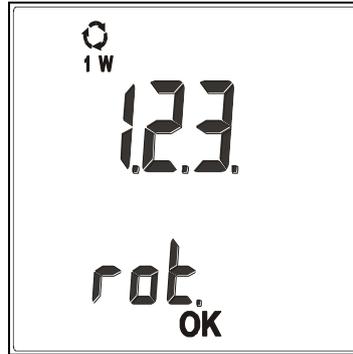
ATENCIÓN



Durante la ejecución de la medida:

- La tecla **GO** debe siempre ser mantenida pulsada o debe ser siempre tocada la superficie (solo para la modalidad 1W).
- La punta de prueba, a excepción del cable de fase en examen, no debe estar en contacto o en proximidad de cualquier fuente de tensión que, para efecto de la sensibilidad del instrumento, podrá bloquear la medida.
- La punta de medida debe ser mantenida en contacto con el cable de fase.

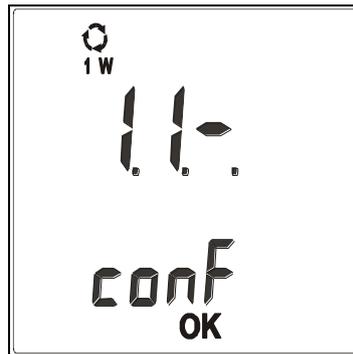
15. Al termino de la prueba, en el caso en que los dos cables testeados sean en la correcta secuencia de las fases, el instrumento emite un doble señal acústica que indica el exito positivo de la prueba y visualiza una ventana como la siguiente



Sentido cíclico
correcto

Rotación de las fases

16. Al termino de la prueba, en el caso en que los dos cables pertenecen a la misma fase, el instrumento emite una doble señal acústica que indica el exito positivo de la prueba y visualiza una ventana como la siguiente



Cable perteneciente
a la misma fase

Conformidad entre
un cable y otro

17. Al termino de la prueba, , en el caso en que los dos cables no estén en la correcta secuencia de las fases, el instrumento emite un señal acústica prolongada que señala el éxito negativo de la prueba y visualiza una ventana como la siguiente



Sentido cíclico
incorrecto

Rotación de las fases

18. Para efectuar una nueva medida pulse la tecla **GO**, partiendo del punto 6

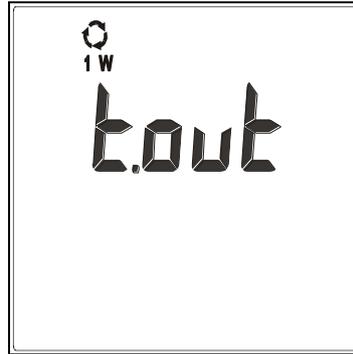
ATENCIÓN



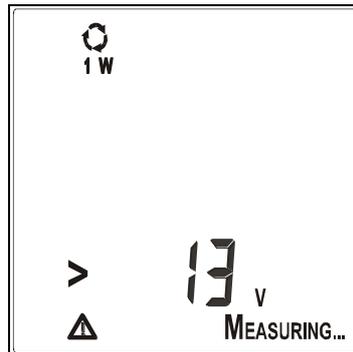
Cuando dos cables son en secuencia no implica que el tercer cable esté en secuencia. Por error puede haberse conectado un cable con otro de una fase repetida. Efectúe siempre al menos dos medidas verificandolos.

4.10.1. Situaciones anómalas

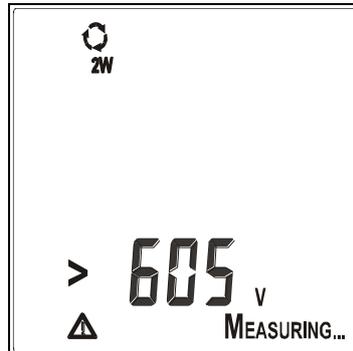
1. Habiendo transcurrido 10 segundos entre la primera y la segunda medida el instrumento emite una señal acústica prolongada que señala el éxito negativo de la prueba y visualiza la ventana siguiente. Para repetir la prueba entera, pulse la tecla **GO**, repitiendo desde el punto 6



2. Si se selecciona la modalidad 1W y el instrumento detecta la conexión de la segunda punta de prueba como en la modalidad 2W será visualizada la siguiente ventana y será emitido una señal acústica prolongada hasta que la condición de error no sea corregida



3. Si se selecciona la modalidad 2W y el instrumento detecta una tensión (entre las dos entradas) mayor de 605V, será visualizada la siguiente pantalla y será emitido una señal acústica prolongada hasta que la condición de error no sea corregida. Desconecte lo antes posible el instrumento



4.11. VERIFICACIÓN DEL MAPEADO DE UN CABLE LAN

ATENCIÓN



Antes de efectuar cualquier medida asegúrese que el circuito en examen no esté alimentado. Conexiones a líneas telefónicas o redes de datos activas pueden dañar el instrumento.

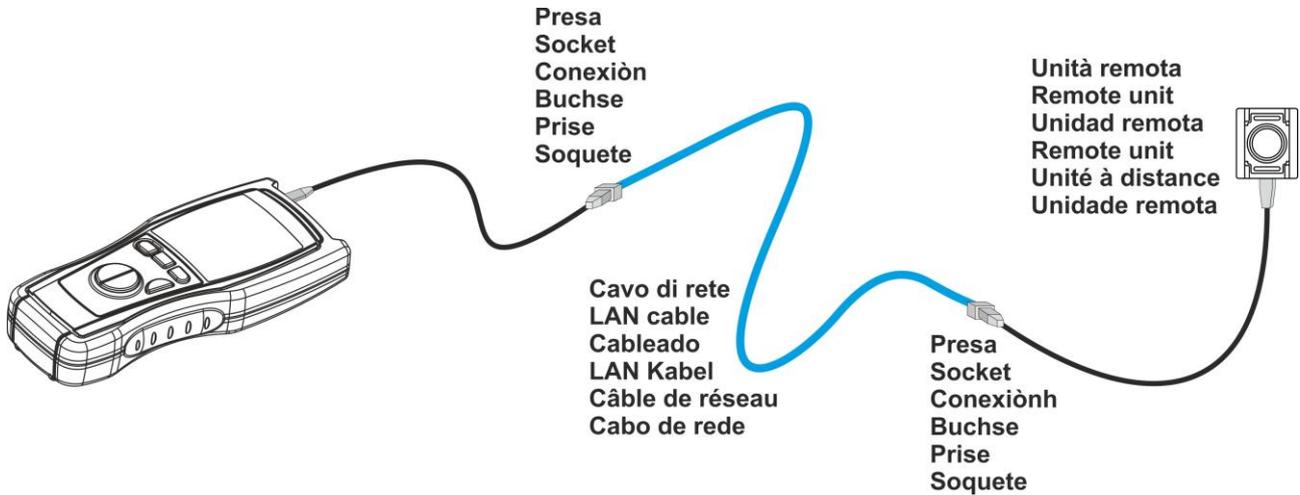


Fig. 8: Conexión de las puntas de prueba del instrumento

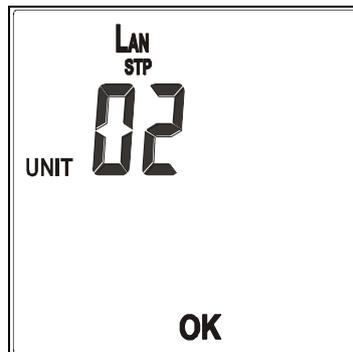
1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función **LAN**
3. Con la tecla **MODE/PEAK** seleccione el tipo de cable en examen programado **STP** apantallado, **UTP** si no es apantallado
4. Conecte a un extremo del cable en examen el instrumento y al otro extremo una de las unidades remotas, si fuese necesario, utilice los cables en dotación (ver Fig. 8)

ATENCIÓN



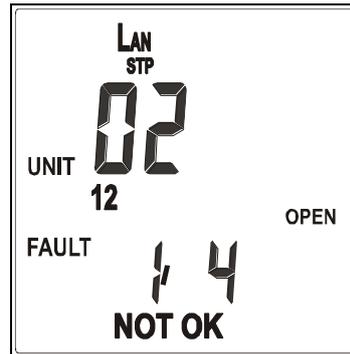
La conexión de la unidad remota es necesaria para la ejecución de la medida.

5. Pulse la tecla **GO**, el instrumento efectua las pruebas en acuerdo al tipo de cable programado
6. Al termino de la prueba, para cables UTP/STP, cuando el cableado sea correcto, será visualizada la siguiente ventana o indicará el correcto cableado y el número identificativo de la unidad remota al otro extremo del cable testeado



Número identificativo de la unidad remota

7. Cuando sea detectado un cable no conforme, al termino de la medida será visualizada la siguiente pantalla. También será indicado el número total de los errores relativos y el número del error visualizado. Pulse la tecla **FUNC/HOLD** para desplazarse entre las pantallas de visualización de los errores encontrados del cableado. El número de la unidad remota puede no ser visualizado



Número identificativo de la unidad remota

Número del error visualizado / número de los errores encontrados

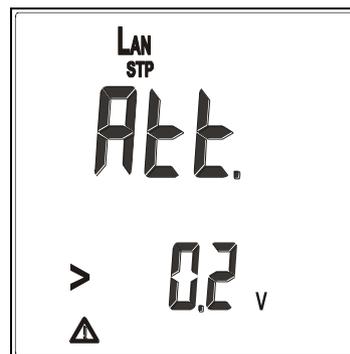
ATENCIÓN



Cuando se programa el tipo de cable UTP y se realiza una verificación sobre un cable STP, los resultados obtenidos por el instrumento pueden no ser legibles a causa de la presencia de perturbaciones del apantallado del interior del cable en examen.

4.11.1. Situaciones anómalas

Cuando en la medida, la tensión presente en el terminal es mayor de 0.2V, el instrumento no efectúa la prueba. Será emitido una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la siguiente pantalla



ATENCIÓN



Antes de efectuar cualquier medida asegúrese que el circuito en examen no esté alimentado. Conexiones a líneas telefónicas o redes de datos activas pueden dañar el instrumento.

4.11.2. Nota explicativa sobre las condiciones de error pares separados (split pairs)

En el interior de los cables de redes los ocho conductores son trenzados (twistati) de dos en dos formando así cuatro pares: 1-2, 3-6, 4-5, 7-8, esto asegura las prestaciones declaradas del fabricante. Las condiciones de error SPLIT PAIRS es referido al cambio de dos conductores aparentemente de pares diferentes efectuado en ambos lados del cable en examen. La correspondencia pin a pin es mantenida, aunque físicamente los cables de los dos pares están cruzados. Los dos pares cruzados son influenciados uno del otro con un rindiendo dificultoso, si no totalmente imposible, el intercambio de datos a alta frecuencia/velocidad

ATENCIÓN



La condición de error "SPLIT PAIRS" será verificada solo si el mapeado del cable en examen resulta plenamente correcto. Para la correcta obtención de tal condición de error es necesario que el cable en examen sea al menos de 1m

4.11.3. Posibles errores de cableado

| Error de Cableado | Descripción | Visualización | Esquema |
|--|---|---------------|---------|
| OPEN PAIR PAR ABIERTO | Uno o ambos cables pertenecientes al par están cortados | | |
| REVERSED PAIR PAR INVERTIDO | El cable perteneciente al mismo par está invertido | | |
| SHORTED CABLES CABLE CORTOCIRCUITADO | Dos cables están en cortocircuito entre ellos | | |
| TRANSPOSED (CROSSED) PAIRS PARES CRUZADOS | Dos pares están cambiados | | |
| MISWIRE ERROR DE CABLEADO | Error genérico de cableado, como el ejemplo dos cables pertenecen a pares diferentes están intercambiados | | |
| SPLIT PAIRS PARES SEPARADOS | La correspondencia pin a pin es mantenida, aunque físicamente los cables de los dos pares están cruzados | | |

Tabla 3: Posibles errores de cableado

4.12. CONTINUIDAD DE LOS CABLES DE TIERRA

La medida será efectuada con corriente de prueba mayor de 200 mA ($R < 5\Omega$) y con una tensión en vacío comprendida entre 4 y 24 V CC según las normas UNE20460, REBT ITC03, VDE 0413 parte 4 y IEC/EN61557-4

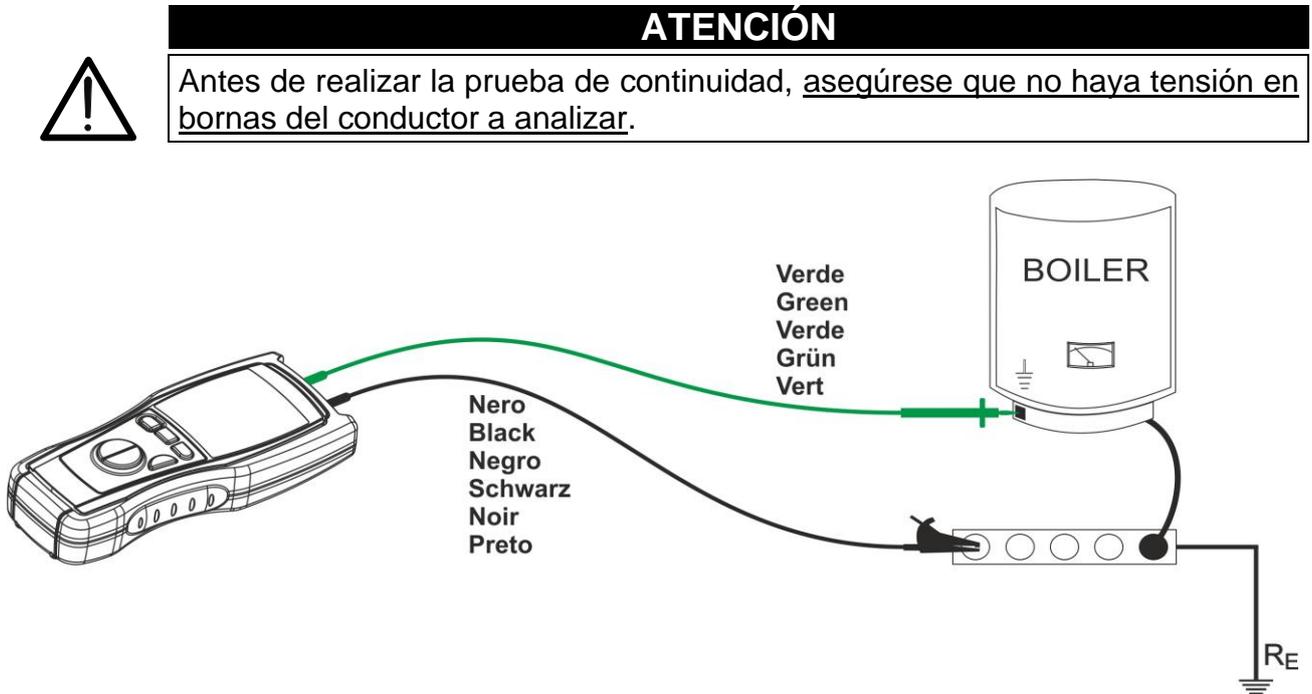


Fig. 9: Conexión de las puntas de prueba del instrumento en continuidad Ω 0.2A

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función Ω 0.2A
3. Inserte el cable negro y el cable verde respectivamente a los terminales de entrada del instrumento
4. Cuando, para realizar la medida, la longitud de los cables en dotación fuera insuficiente, prolongue el cable negro
5. Si es necesario inserte el cocodrilo sobre la punta de prueba
6. Cuando el cable de medida en uso no haya sido calibrado, efectue la calibración según lo descrito en el § 4.12.1
7. Conecte los terminales del instrumento al conductor que se desea efectuar la prueba de continuidad (ver Fig. 9)
8. Pulse la tecla **GO**, el instrumento efectua la medición

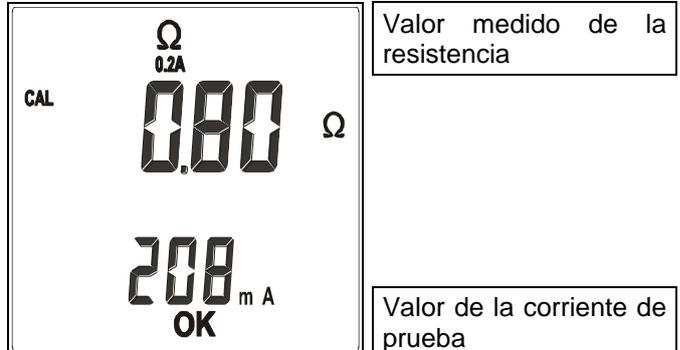


ATENCIÓN

Cuando aparece sobre el visualizador “**Measuring**” el instrumento está efectuando la medida. Durante esta fase no desconecte las puntas de prueba del instrumento. Conecte el instrumento solo ANTES de la medida y no cambiar el conexionado durante la visualización de “**Measuring**”.

9. La prueba de continuidad será efectuada inyectando una corriente superior a 200mA en el caso en cuya resistencia sea inferior a 5Ω (incluyendo la resistencia de los cables de medida memorizados como offset en el instrumento después de haber efectuado el procedimiento de calibración). Para valores de resistencia superiores el instrumento efectúa la prueba con una corriente inferior

10. Al termino de la prueba, en cuyo caso haya sido posible generar al menos 200mA (valor de resistencia no muy elevado), el instrumento emite una doble señal acústica que indica el éxito positivo de la prueba y visualiza la siguiente ventana



11. Al termino de la prueba, en cuyo caso no haya sido posible generar al menos 200mA a causa del elevado valor de resistencia, el instrumento emite una señal acústica prolongada que indica el éxito negativo de la prueba y visualiza la siguiente ventana



4.12.1. Modalidad "CAL"

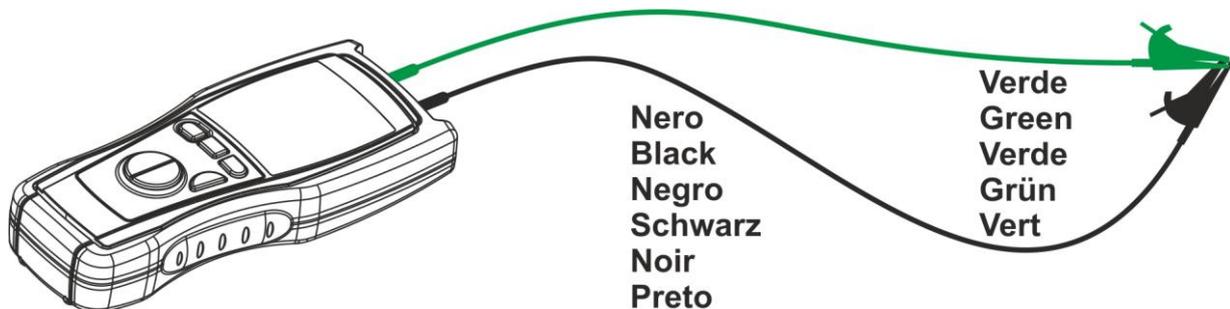


Fig. 10: Conexión de los terminales durante el procedimiento de calibración

1. Con la tecla **MODE/PEAK** seleccione la modalidad **CAL**
2. El instrumento debe estar en las mismas condiciones operativas en la cual estará durante las fases de medida. Por tanto cada cambio o sustitución de cables, prolongación etc, invalida la calibración precedente e implica una nueva calibración antes de efectuar más medidas
3. Cortocircuite entre ellos los extremos de los cables de medida (ver Fig. 10) prestando atención que las partes metálicas de las puntas o de los cocodrilos hagan buen contacto entre ellos
4. Pulse la tecla **GO**, el instrumento efectuará la calibración

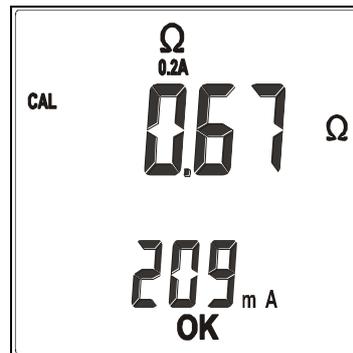
ATENCIÓN



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

5. Se pueden calibrar cables que presenten una resistencia hasta 5Ω

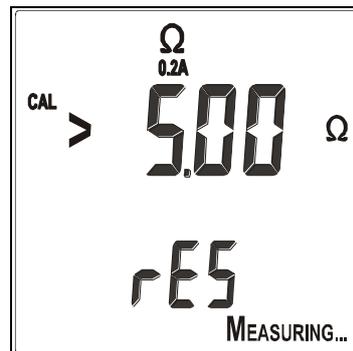
6. Al termino de la prueba el valor medido será memorizado por el instrumento y utilizado como OFFSET (restando todas las medidas de continuidad que se efectuen) para todas las medidas sucesivas hasta una nueva calibración. El instrumento emite un doble señal acústico que indica el éxito positivo de la calibración y visualiza la siguiente pantalla durante 2 segundos, después visualiza la ventalla por defecto relativa a la prueba de $\Omega 0.2A$



Mensaje CAL:
indica que el instrumento ha sido calibrado; este símbolo será visualizado en cada medida que el instrumento es encendido

Corriente generada por el instrumento durante el procedimiento de calibración

7. Cuando el valor medido durante la fase de calibración sea superior a 5Ω el instrumento interrumpe el procedimiento de calibración, actualiza el valor del offset precedentemente adoptado y no visualiza el símbolo CAL hasta la siguiente calibración efectuada con resultado positivo.



El instrumento emite un señal acústica prolongada que indica el éxito negativo de la calibración y visualiza una pantalla como la siguiente durante 2 segundos, después visualiza la ventana por defecto relativa a la prueba $\Omega 0.2A$.

Nota: este método es usado para anular la última calibración efectuada

4.12.2. Situaciones anómalas

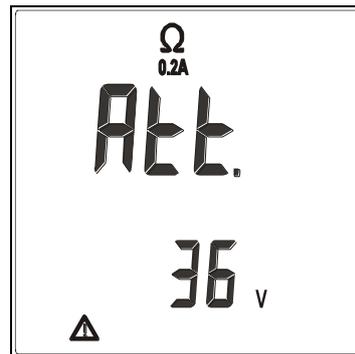
1. En el caso de que se cumpla la condición:

$$R_{\text{MEDIDA}} - R_{\text{CALIBRACIÓN}} < -0.02\Omega$$

el instrumento visualiza la ventana siguiente y emite un señal acústica prolongada indicando la situación anómala

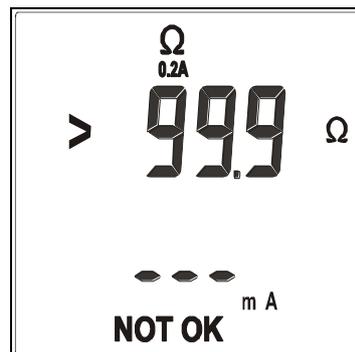


2. Si, al efectuar la medida, la tensión presente en las puntas de prueba es mayor de 10V, el instrumento no efectua la prueba. Será emitido un señal acústica prolongada indicando la situación anómala y se visualizará la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurridos los cuales el instrumento visualiza la ventana de defecto relativa a la prueba Ω 0.2A



Valor de la tensión obtenida en la entrada

3. Cuando el valor medido de resistencia sea superior al fondo de escala, el instrumento emite una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y visualiza la siguiente pantalla. La misma señalización puede significar que el cable de medida esté desconectado o abierto



4. El instrumento visualiza el símbolo de atención Δ con mensaja "OK" cuando:

- El instrumento está operando en situación crítica, como ejemplo en presencia de sobretensión
- El instrumento no puede garantizar la incertidumbre de las medidas inferiores al 30% de la lectura, en acuerdo con la IEC/EN61557-1



4.13. MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

La medida se efectúa según las normas UNE20460, REBT ITC03, VDE 0413 parte 1 y IEC/EN61557-2



ATENCIÓN

- Para proteger el instrumento de las tensiones de entrada, es buena norma asegurarse de que no hay tensión en los conductores a analizar antes de efectuar la prueba de aislamiento.
- La medida de aislamiento requiere particular atención para no dar resultados erróneos a la propia seguridad y para que no ocurran daños a terceros.
- Durante toda la prueba asegúrese que la tensión aplicada no sea accesible a terceros y predisponer adecuadamente la instalación desconectando todo lo que no debe ser incluido en la prueba.
- Una medida con un cable erróneamente desconectado indicará un buen resultado aunque en presencia de aislamiento defectuoso. Evite escrupulosamente esta circunstancia. Una vez preparada la instalación y el conexionado de los cables de medida, asegúrese del correcto conexionado. Si tiene dudas, antes de la medida de aislamiento, efectúe una medida de Ω 0.2A cortocircuitando los cables bajo prueba en un punto de la instalación más larga posible de los cocodrilos de medida. Efectúe el cortocircuito antes de realizar la medida de aislamiento.

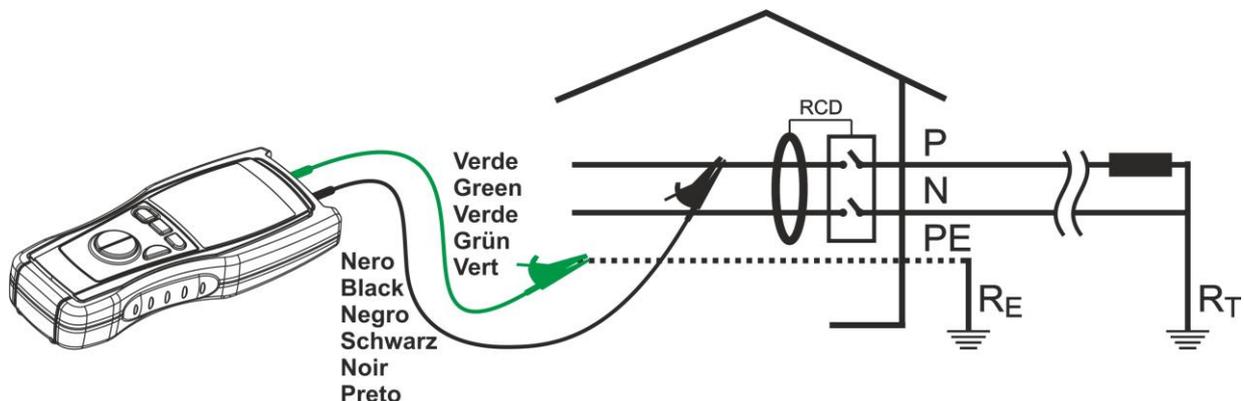


Fig. 11: Conexión de los terminales del instrumento

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función **MΩ**. Seleccionar la tensión de prueba con la tecla **MODE/PEAK** entre los valores **250 o 500VCC**. Imponer el valor límite mínimo de umbral en la medida (ver § 4.5) en función de la norma considerada
3. Inserte el cable negro y el cable verde respectivamente en los terminales de entrada del instrumento. Cuando, para realizar la medida, la longitud de los cables en dotación fuera insuficiente, prolongue el cable negro. La eventual prolongación debe ser adecuadamente aislada dado que su propio aislamiento está en paralelo a la resistencia a medir
4. Si es necesario inserte el cocodrilo sobre la punta de prueba
5. Desconecte la alimentación del circuito o la parte en examen y todas las cargas de la instalación
6. Conecte los terminales del instrumento al conductor del cual se desea medir el aislamiento (ver Fig. 11)
7. Pulse la tecla **GO**, el instrumento efectúa la medición

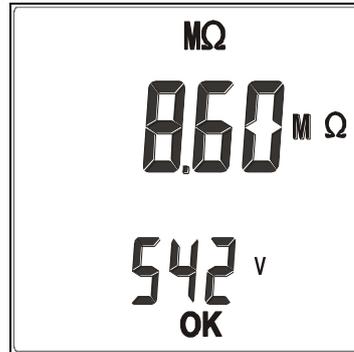
ATENCIÓN



Cuando aparece sobre el visualizador “Measuring” el instrumento está efectuando la medida o descargando los eventuales condensadores. Durante esta fase no desconecte y no toca las puntas de prueba del instrumento.

8. Al termino de la prueba, antes de mostrar el resultado de la medida, el instrumento descarga automáticamente los eventuales condensadores y capacidades parásitas presentes entre los conductores en la medida.

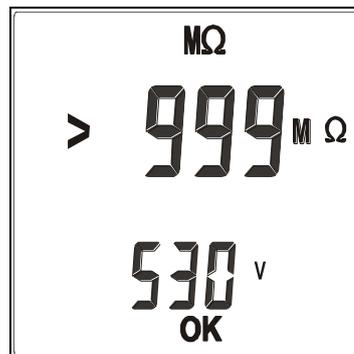
9. Al termino de la prueba, en el caso en el cual el valor de la resistencia resulte superior a el límite mínimo del umbral establecido (ver § 4.5), el instrumento emite una doble señal acústica que indica el éxito positivo de la prueba y se visualizará la siguiente ventana



Valor medido de la resistencia

Valor de la tensión de prueba

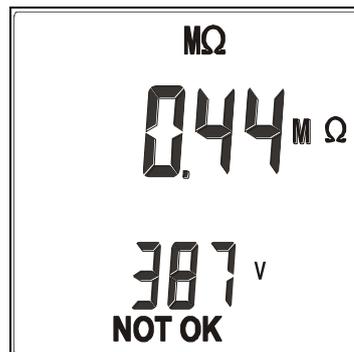
10. Al termino de la prueba, en el caso en el cual el valor de la resistencia resulte superior a 999MΩ, o sea el fondo de escala, el instrumento emite una doble señal acústica que indica el éxito positivo de la prueba y se visualizará la siguiente ventana. Como el valor de aislamiento es superior a 999MΩ significa un óptimo valor, ya que es mucho mayor de lo mínimo requerido por las normativas



Valor medido de la resistencia

Valor de la tensión de prueba

11. Al termino de la prueba, en el caso en el cual el valor de la resistencia resulte inferior a el límite mínimo del umbral establecido (ver § 4.5), el instrumento emite una doble señal acústica que indica el éxito negativo de la prueba y se visualizará la siguiente ventana

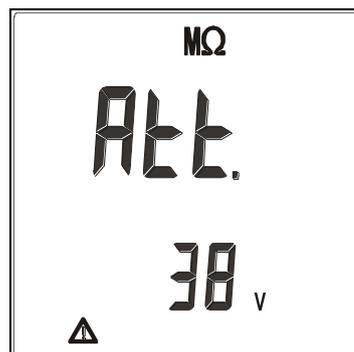


Valor medido de la resistencia

Valor de la tensión de prueba

4.13.1. Situaciones anómalas

Si, al efectuar la medida, la tensión presente en las puntas de prueba es mayor de 10V, el instrumento no efectua la prueba. Será emitido un señal acústica prolongada indicando la situación anómala y se visualizará la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurridos los cuales, el instrumento visualiza la ventana de defecto relativa a la prueba MΩ



Valor de la tensión detectada en la entrada.

4.14. PRUEBA SOBRE DIFERENCIALES DE TIPO AC Y DE TIPO A

La prueba será efectuada según las normas UNE20460, REBT ITC03, EN61008, EN61009, EN 60947-2 punto B 4.2.4.1, VDE 0413 parte 6 y IEC/EN61557-6



ATENCIÓN

- La verificación de un interruptor diferencial comporta la intervención de la misma protección. **Verifique por tanto que por debajo de la protección diferencial en examen NO existan usuarios o cargas que puedan resentirse de la falta de servicio de la instalación**
- Desconecte todas las cargas por debajo del interruptor diferencial que puedan introducir corrientes de fuga sumadas a las que hace circular el instrumento invalidando así los resultados de la prueba.

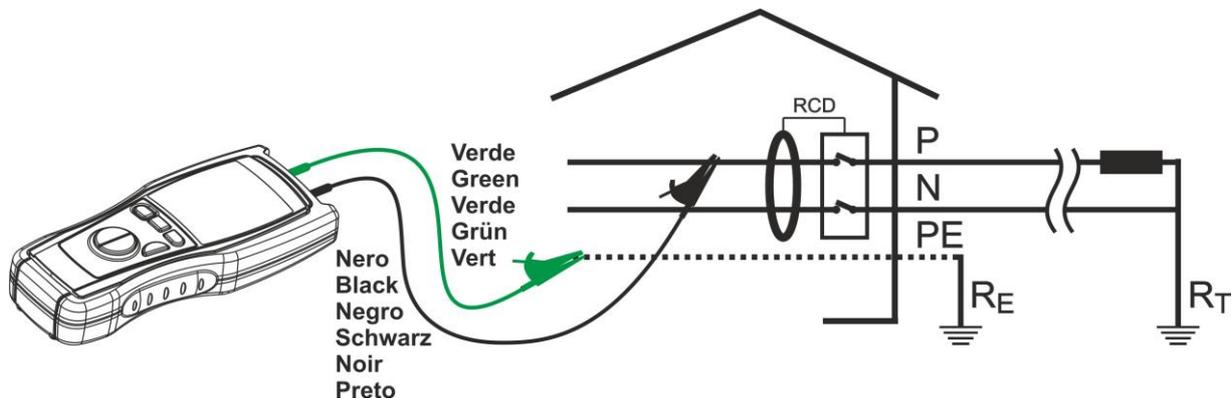


Fig. 12: Conexión de los terminales del instrumento

4.14.1. Medida de tiempo de intervención

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función **RCD**
3. Con la tecla **MODE/PEAK** seleccione la corriente de prueba entre los valores **30mA**, **30mA x5**, **100mA**, **300mA** que se presentan cíclicamente al pulsar la tecla
4. Con la tecla **FUNC HOLD** seleccione el tipo de diferencial entre las opciones **AC** (∩) o **A** (∩) (sólo 30mA)

ATENCIÓN



Preste atención a la programación de la corriente de prueba del interruptor diferencial asegurándose de seleccionar el valor correcto. Cuando se programa una corriente superior a la nominal del dispositivo en examen, el interruptor diferencial será testeado a una corriente mayor de la correcta favoreciendo una intervención más rápida del mismo interruptor.

En alternativa:

5. Inserte el cable negro y el cable verde en los respectivos terminales de entrada del instrumento. Si fuese necesario inserte los cocodrilos sobre las puntas de prueba
6. Conecte el terminal verde del instrumento al conductor de protección (tierra) y el conductor negro al cable de fase por debajo del diferencial a testear (ver Fig. 12)

O bien:

5. Inserte el cable shuko en el terminal de entrada del instrumento
6. Inserte el cable shuko en una toma de corriente por debajo del diferencial

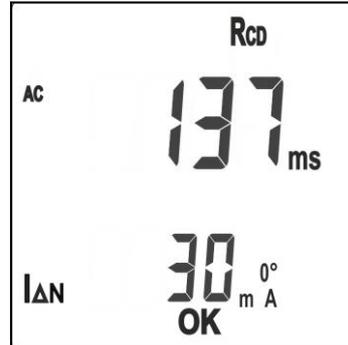
7. Mantenga pulsada la tecla **GO** durante un segundo para efectuar la medida con corriente de fuga en fase con la semionda positiva de la tensión de red (0°), o bien mantenga pulsada la tecla **GO** durante un segundo y, cuando pulse nuevamente la tecla **GO** para efectuar la medida con corriente de fuga en fase con la semionda negativa de la tensión de red (180°)

ATENCIÓN



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

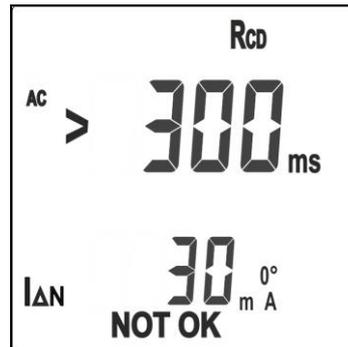
8. Al termino de la prueba, en el caso cuyo valor del tiempo de intervención obtenido el resultado sea **inferior a 300ms (40ms para $I_{\Delta n}=30mA \times 5$)**, el instrumento emite una doble señal acústica que indica el éxito positivo de la prueba y se visualizará la siguiente pantalla



Valor medido del tiempo de intervención

Valor de la corriente de prueba

9. Al termino de la prueba, en el caso cuyo valor del tiempo de intervención obtenido el resultado sea superior a **300ms (40ms para $I_{\Delta n}=30mA \times 5$)**, o bien en el caso en cuyo caso el interruptor diferencial no intervenga, el instrumento emite una señal acústica prolongada que indica el éxito negativo de la prueba y se visualizará la siguiente pantalla

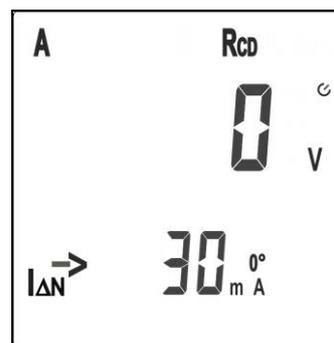


Tiempo de intervención superior al límite

Valor del a corriente de prueba

4.14.2. Medida de la corriente de intervención (sólo 30mA)

1. Pulse la tecla **ON/OFF** de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función **RCD**
3. Con la tecla **FUNC HOLD** seleccione el tipo de diferencial entre las opciones **AC** (\sim) o **A** (\approx) (sólo 30mA) y la medida de corriente de intervención (símbolo “ \rightarrow ” visualizado)
4. La siguiente pantalla inicial es visualizada por el instrumento



Valor inicial cero de la tensión fase-tierra

Valor del a corriente de prueba

En alternativa:

5. Inserte el cable negro y el cable verde en los respectivos terminales de entrada del instrumento. Si fuese necesario inserte los cocodrilos sobre las puntas de prueba
6. Conecte el terminal verde del instrumento al conductor de protección (tierra) y el conductor negro al cable de fase por debajo del diferencial a testear (ver Fig. 12)

O bien:

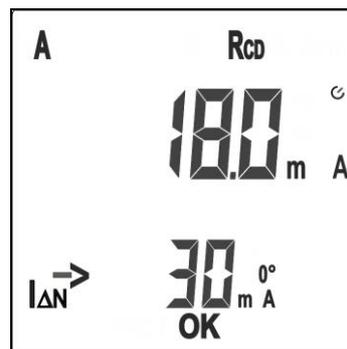
5. Inserte el cable shuko en el terminal de entrada del instrumento
 6. Inserte el cable shuko en una toma de corriente por debajo del diferencial
7. Mantenga pulsada la tecla **GO** durante un segundo para efectuar la medida con corriente de fuga en fase con la semionda positiva de la tensión de red (0°), o bien mantenga pulsada la tecla **GO** durante un segundo y, cuando pulse nuevamente la tecla **GO** para efectuar la medida con corriente de fuga en fase con la semionda negativa de la tensión de red (180°). Una vez que todos los guiones, el instrumento comienza a generar la corriente aumentando gradualmente mientras se monitoriza el valor de la tensión de contacto

ATENCIÓN



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

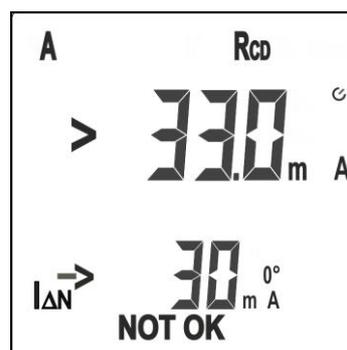
8. Al termino de la prueba, en el caso cuyo valor del la corriente de intervención obtenido el resultado sea **inferior a 30mA**, el instrumento emite una doble señal acústica que indica el éxito positivo de la prueba y se visualizará la siguiente pantalla



Valor medido del corriente de intervención

Valor de la corriente de prueba

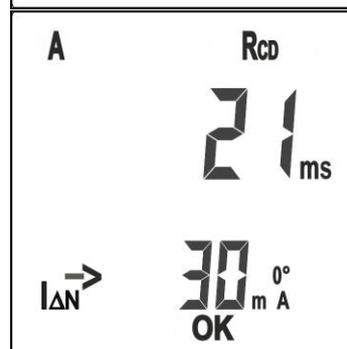
9. Al termino de la prueba, en el caso cuyo valor del la corriente de intervención obtenido el resultado sea **superior a 33mA**, o bien en el caso en cuyo caso el interruptor diferencial no intervenga, el instrumento emite una señal acústica prolongada que indica el éxito negativo de la prueba y se visualizará la siguiente pantalla



Corriente de intervención superior al límite

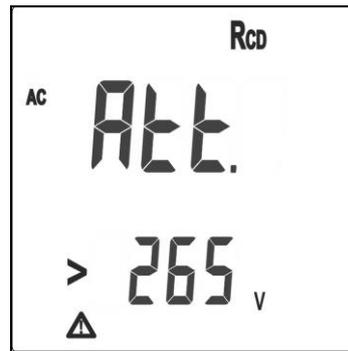
Valor del a corriente de prueba

10. Con prueba haya finalizada, el instrumento muestra alternativamente cada 2s la pantalla con el valor de la corriente de intervención y el tiempo de intervención grabado en la medida como se muestra en la pantalla a la derecha



4.14.3. Situaciones anómalas

1. Cuando la medida sea detectada una tensión de entrada superior a 265V (Ejemplo: las puntas de prueba conectadas a conductores de fase de una instalación trifásica 400V) el instrumento no efectúa la prueba. Emite una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la ventana siguiente durante 5 segundos el cual el instrumento visualiza la pantalla de defecto relativa a la prueba RCD

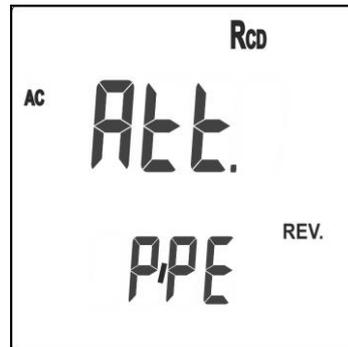


2. Cuando la medición se detecte una tensión de entrada inferior a 100V el instrumento no efectúa la prueba. Será emitida una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurrido el cual el instrumento visualiza la pantalla de defecto relativa a la prueba RCD



Esta condición puede verificarse, a título de Ejemplo, cuando el cable negro se conecte erróneamente al conductor de neutro en vez de al conductor de fase. Si se utiliza el cable shuko gire la clavija y repita la prueba

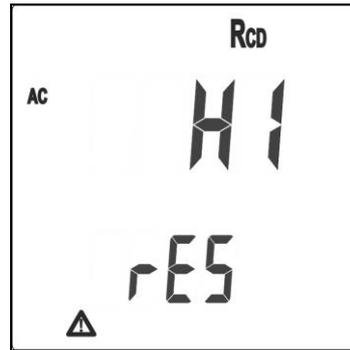
3. Cuando la medida se conecte la punta verde al cable de fase y la punta negro al conductor de protección, el instrumento no efectúa la prueba. Será emitida una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurrido el cual el instrumento visualiza la pantalla de defecto relativa a la prueba RCD



4. Cuando la medida detecte una tensión de contacto demasiado elevada superando el límite normativo de 50V, el instrumento no efectúa la prueba. Será emitido una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurrido el cual el instrumento visualiza la pantalla de defecto relativa a la prueba RCD



5. **Con corriente de prueba 30mAx5** cuando en la medida se detecte una resistencia de tierra más elevada, en tal de impedir al instrumento la generación de la corriente de prueba, el instrumento no efectúa la prueba. Será emitida una señal acústica prolongada señalando la situación anómala y será visualizada la siguiente ventana durante 5 segundos los cuales el instrumento visualiza la ventana de defecto relativa a la prueba RCD



4.15. MEDIDA DE LA RESISTENCIA GLOBAL DE TIERRA

ATENCIÓN



- **Desconecte todas las cargas por debajo del interruptor diferencial que puedan introducir corrientes de fuga sumadas a las que hace circular el instrumento invalidando así los resultados de la prueba**
- Es posible efectuar mediciones en instalaciones con tensión hasta 265V fase-tierra. No utilice el instrumento en instalaciones con tensión nominal mayor de 550V

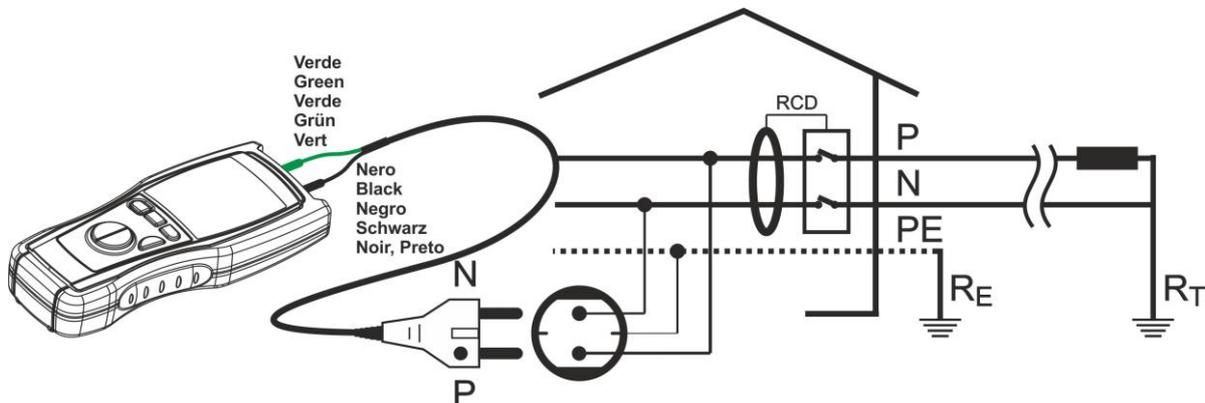


Fig. 13: Conexión de los terminales del instrumento en prueba R_a

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función R_a
3. Con la tecla **MODE/PEAK** seleccione la corriente de prueba entre los valores **15mA** y **100mA** que se presentan cíclicamente al pulsar la tecla

ATENCIÓN



En cualquier instalación donde esté presente un interruptor diferencial, seleccione un valor de corriente de medida inferior al valor de la corriente nominal del dispositivo. En caso contrario, durante la prueba, el interruptor diferencial puede intervenir impidiendo la ejecución de la medida.

4. Seleccionando la corriente de prueba a 100mA será incluido el valor de la presunta corriente de corto circuito fase tierra, calculado según la fórmula $I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PE}}$ donde:

Z_{PE} es el valor de la resistencia de bucle de tierra

U_N es la tensión fase – tierra nominal de cuyo valor es: 127V si $100V \leq V_{medida} < 150V$
230V si $150V \leq V_{medida} < 265V$

En alternativa:

5. Inserte el cable negro y el cable verde en los respectivos terminales de entrada del instrumento. Si fuese necesario inserte los cocodrilos sobre las puntas de prueba
6. Conecte el terminal verde del instrumento al conductor de protección (tierra) y el conductor negro al cable de fase

O bien:

5. Inserte el cable shuko en el terminal de entrada del instrumento
6. Inserte el cable shuko en una toma de corriente (ver Fig. 13). En la figura está representado el conexionado con cable shuko

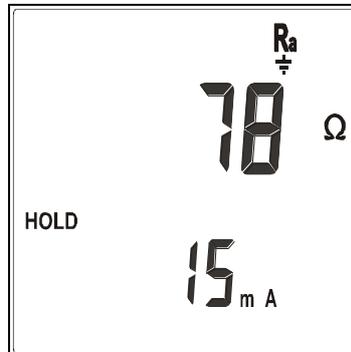
7. Mantenga pulsada la tecla **GO** durante un segundo, el instrumento efectuará la medición

ATENCIÓN



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

8. Al termino de la prueba, en el caso cuyo valor de la resistencia de tierra resulte inferior a 1999Ω , el instrumento emite una doble señal acústica y visualiza la siguiente pantalla donde se obtiene el valor de la resistencia de bucle de tierra medida y de la corriente con la cual se ha efectuado la medida

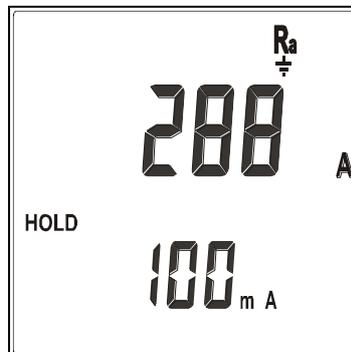


Valor medido de la resistencia de bucle de tierra

El símbolo "HOLD" está activo hasta cuando no es permitido efectuar una nueva medida

Corriente utilizada durante la medida

9. Cuando se ha seleccionado la corriente de prueba a 100mA y cuyo valor de la resistencia de tierra resulte inferior a 1999Ω , pulse la tecla **FUNC/HOLD** y visualizará la siguiente pantalla con los valores de la resistencia de bucle de tierra y de la presunta corriente de corto circuito de fase-tierra. El instrumento también visualizará la corriente con la cual ha sido efectuada la medida

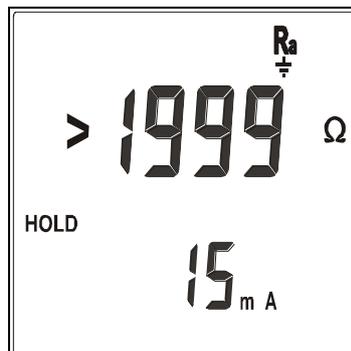


Valor medido de la resistencia de bucle de tierra

El símbolo "HOLD" está activo hasta cuando no es permitido efectuar una nueva medida

Corriente utilizada durante la medida

10. Al termino de la prueba, en el caso cuyo valor de la resistencia de tierra resulte superior a 1999Ω , el instrumento emite una doble señal acústica y visualiza la siguiente pantalla



Valor medido de la resistencia de bucle de tierra superior al límite de medida

El símbolo "HOLD" está activo hasta cuando no es permitido efectuar una nueva medida

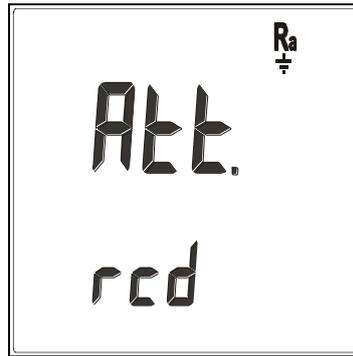
ATENCIÓN



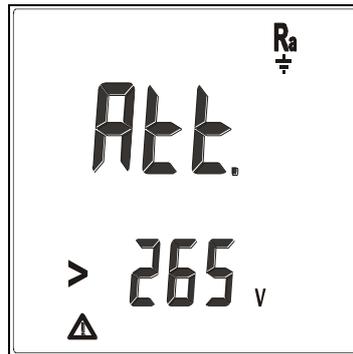
Con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de las medidas efectuadas es necesario un cierto intervalo de tiempo entre una medida y la siguiente. Durante este periodo, sobre el visualizador del instrumento, aparece el símbolo "**HOLD**" es cuando no es posible efectuar nuevas medidas. Cuando el símbolo "**HOLD**" desaparece del visualizador, el instrumento está preparado para efectuar una nueva medida.

4.15.1. Situaciones anómalas

1. Cuando la medida el interruptor diferencial que protege la línea intervenga, el instrumento interrumpe la prueba. Será emitido una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurrido el cual el instrumento visualiza la pantalla de defecto relativa a la prueba Ra \perp



2. Cuando la medida detecte una tensión de entrada superior a 265V (Ejemplo: ambos cables conectados a conductores de fase de una instalación trifásica 400V) el instrumento no efectúa la prueba. Será emitida una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurrido el cual el instrumento visualiza la pantalla de defecto relativa a la prueba Ra \perp

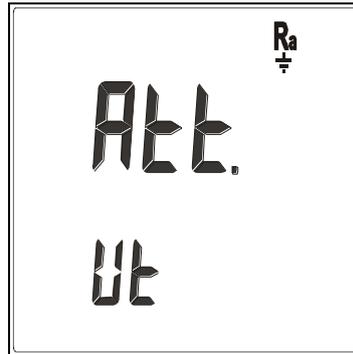


3. Cuando la medida detecte una tensión de entrada inferior a 100V el instrumento no efectúa la prueba. Será emitida una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurrido el cual el instrumento visualiza la pantalla de defecto relativa a la prueba Ra \perp



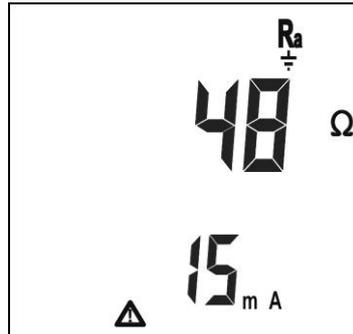
Esta condición puede verificarse, a título de Ejemplo, cuando el cable negro se conecte erróneamente al conductor de neutro en vez de al conductor de fase. Si se utiliza el cable shuko gire la clavija y repita la prueba

4. Cuando la medida detecte una tensión de contacto demasiado elevada superando el límite normativo de 50V, el instrumento no efectúa la prueba. Será emitida una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurrido el cual el instrumento visualiza la pantalla de defecto relativa a la prueba Ra \perp

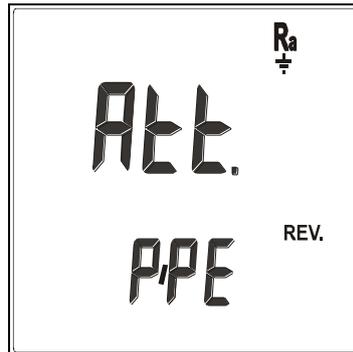


5. El instrumento visualiza el símbolo de atención \triangle cuando:

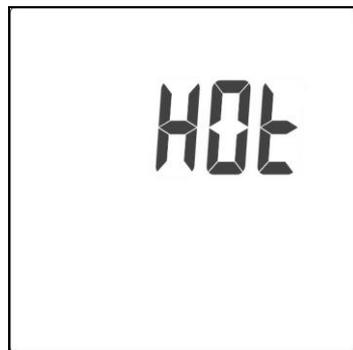
- El instrumento está operando en situación crítica, como ejemplo en presencia de sobretensión
- El instrumento no puede garantizar la incertidumbre de las medidas inferiores al 30% de la lectura, en acuerdo con la IEC/EN61557-1



6. Cuando la medida se conecte la punta verde al cable de fase y la punta negro al conductor de protección, el instrumento no efectúa la prueba. Será emitida una señal acústica prolongada indicando la situación anómala y será visualizada la ventana siguiente durante 5 segundos, transcurrido el cual el instrumento visualiza la pantalla de defecto relativa a la prueba Ra \perp . Esta condición puede verificarse además cuando la errónea conexión esté en la toma de corriente



7. Cuando, seguidamente se efectúan muchas pruebas, el instrumento se recalienta visualizando la siguiente pantalla. Espere que tal mensaje desaparezca antes de efectuar otras pruebas



4.16. CICLO AUTOMÁTICO DE MEDIDA (AUTO)

Esta función permite efectuar la verificación de una instalación eléctrica completamente automática sin requerir la intervención por parte del usuario.



ATENCIÓN

- La verificación de un interruptor diferencial comporta la intervención de la misma protección. **Verifique por tanto que por debajo de la protección diferencial en examen NO existan usuarios o cargas que puedan resentirse de la falta de servicio de la instalación**
- Desconecte todas las cargas por debajo del interruptor diferencial que puedan introducir corrientes de fuga sumadas a las que hace circular el instrumento invalidando así los resultados de la prueba.

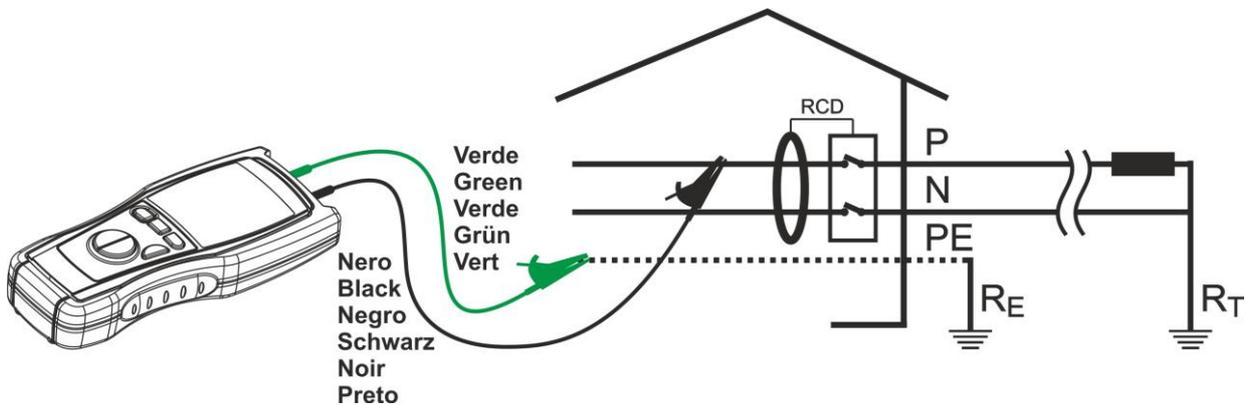


Fig. 14: Conexión de las puntas de prueba del instrumento en AUTO

1. Pulse la tecla de encendido del instrumento
2. Pulse la tecla flechas para seleccionar la función **AUTO**
3. Las teclas **MODE/PEAK** y **FUNC/HOLD** no están activos para establecer los parámetros de esta función. Para el límite mínimo de resistencia de aislamiento y la selección de medir del tiempo/corriente de intervención siempre considera las opciones presentes en funciones **MΩ** (vér § 4.5) y el **RCD** (vér § 4.14)

ATENCIÓN



Preste atención a la programación de la corriente de prueba del interruptor diferencial asegurándose de seleccionar el valor correcto. Cuando se programa una corriente superior a la nominal del dispositivo en examen, el interruptor diferencial será testeado a una corriente mayor de la correcta favoreciendo una intervención más rápida del mismo interruptor.

4. Inserte el cable negro y el cable verde en los respectivos terminales de entrada del instrumento. Si fuese necesario inserte los cocodrilos sobre las puntas de medida, o bien Inserte el cable shuko en el terminal de entrada del instrumento
5. Conecte el terminal verde del instrumento al conductor de protección (tierra) y el conductor negro al cable de fase (ver Fig. 14) o bien inserte el cable shuko en una toma de corriente
6. Mantenga pulsada la tecla **GO** durante un segundo, el instrumento efectúa en secuencia y sin la necesidad de intervención por parte del usuario las siguientes miediciones: **Ra** (15mA), **RCD (tiempo o corriente de intervención)**, **MΩ (entre fase y tierra)**

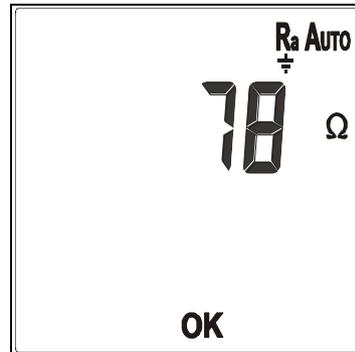
ATENCIÓN



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

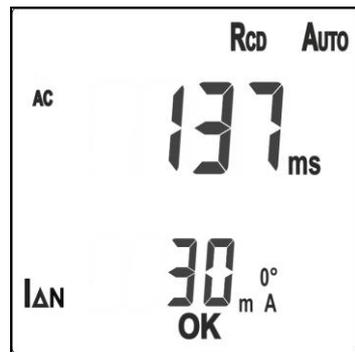
7. Durante la ejecuciones de las medidas, al termino de cada prueba, serán visualizadas durante 5 segundos la pantalla con los resultados parciales, después el instrumento pasará a la medición siguiente

8. Al termino de la prueba $R_a \perp$, en el caso cuyo valor de la resistancia de tierra resulte inferior a $50V/I_{\Delta n}$ el instrumento visualiza durante 5 segundos la siguiente pantalla, después pasa a la siguiente medida. Vea el § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** para más detalle o para información referente a eventuales éxito negativos de la prueba o situaciones anómalas



Valor medido de la resistancia de bucle de tierra

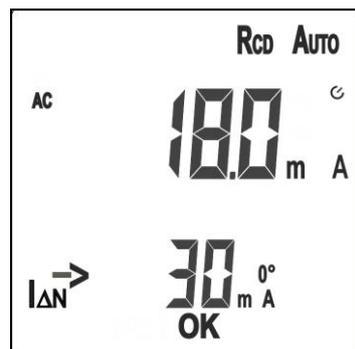
9. Al termino de la prueba, en el caso cuyo es seleccionada la medida de tiempo de intervención el valor obtenido resulta inferior al máximo valor admisible, el instrumento visualiza durante 5 segundos la siguiente pantalla. o para información referente a eventuales éxito negativos de la prueba o situaciones anómalas, vea el § 4.14



Valor medido del tiempo de intervención

Valor de la corriente de prueba

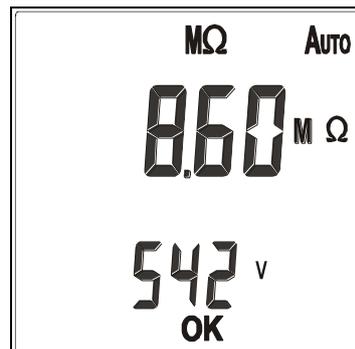
10. Al termino de la prueba, en el caso cuyo es seleccionada la medida de corriente de intervención el valor obtenido resulta inferior a 30mA, el instrumento visualiza durante 5 segundos la siguiente pantalla. o para información referente a eventuales éxito negativos de la prueba o situaciones anómalas, vea el § 4.14



Valor medido del corriente de intervención

Valor de la corriente de prueba

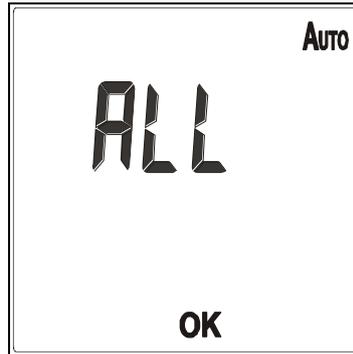
11. Al termino de la prueba $M\Omega$, en el caso cuyo valor de la resistancia obtenida resulte superior a a el límite mínimo del umbral establecido (ver § 4.5), el instrumento visualiza durante 5 segundos la siguiente pantalla, después pasa a la ventana sucesiva. Para mayor detalle, para información referente a eventuales éxitos negativos de la prueba o situaciones anómalas, vea el § 4.13



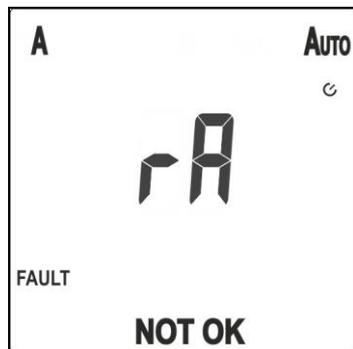
Valor medido de la resistancia

Valor de la tensión de prueba

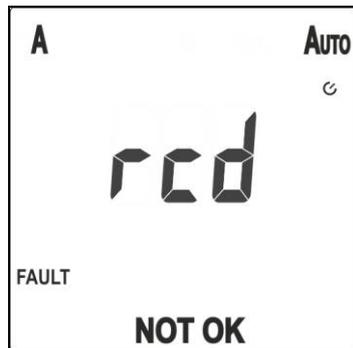
12. Al termino de la prueba AUTO, en el caso que todas las pruebas hayan dado éxito positivo, el instrumento emite una doble señal acústica que indica el éxito positivo de la prueba y aparecerá la siguiente pantalla. Para visualizar los resultados parciales pulse la tecla **FUNC/HOLD**, dichos resultados de cada prueba se presentan cíclicamente al pulsar nuevamente la misma tecla. En la medida de corriente de intervención el instrumento muestra alternativamente cada 2s la pantalla con el valor de la corriente de intervención y el tiempo de intervención grabado en la medida



13. Durante las prueba AUTO, si el test de la resistencia global de tierra ha dado éxito negativo, el instrumento muestra una pantalla como la de la derecha. Pulse las teclas de flecha para salir de la pantalla



14. Durante las prueba AUTO, si el test de RCD ha dado éxito negativo, el instrumento muestra una pantalla como la de la derecha. Pulse las teclas de flecha para salir de la pantalla



15. Durante las prueba AUTO, si el test de medida de aislamiento ha dado éxito negativo, el instrumento muestra una pantalla como la de la derecha. Pulse las teclas de flecha para salir de la pantalla



5. MANTENIMIENTO

Durante el uso y el almacenamiento respete las recomendaciones enumeradas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante el uso. No utilice el instrumento en entornos caracterizados por elevadas tasas de humedad o temperatura. No lo exponga directamente a la luz del sol. 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.

5.1. CAMBIO DE PILAS

Cuando en el visualizador LCD aparezca el símbolo de pilas descargadas "🔋" o bien sustituir 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. Apague el instrumento pulsando continuamente la tecla de encendido
2. Desconecte los cables de los terminales de entrada
3. Quite la tapa de pilas utilizando un objeto con punta como un destornillador
4. Saque todas las pilas agotadas y sustitúyelas por pilas nuevas todas del mismo tipo (ver § 6.2) respetando la polaridad indicada
5. Coloque las pilas asegurándose que la parte del cable rojo y negro queden al fondo del compartimento
6. Si se colocan las pilas incorrectamente, el cierre de la tapa de pilas resulta imposible. No fuerzar las partes de plástico, cambie las pilas en la posición correcta
7. Coloque de nuevo la tapa de pilas efectuando una fuerte presión para cerrarla
8. No tire a la basura las pilas gastadas. Use los contenedores para salvaguardar el medio ambiente

5.2. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

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

5.3. FIN DE VIDA



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

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Incertidumbre es indicada como: \pm [%lectura + (núm. cifras * resolución)] a 23°C, <70%RH. Consulte la Tabla 1 para la correspondencia entre modelos y características disponibles

Tensión CC y CA TRMS

| Rango | Resolución | Incertidumbre DC | Incertidumbre (30 ÷ 70Hz) | Incertidumbre (70 ÷ 400Hz) | Impedancia de entrada |
|----------------|------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1.0 ÷ 999.9mV | 0.1mV | $\pm(0.5\%lec+2dgt)$ | $\pm(1.0\%lec+2dgt)$ | $\pm(2.0\%lec+2dgt)$ | 1M Ω |
| 1.000 ÷ 9.999V | 0.001V | | | | |
| 10.00 ÷ 99.99V | 0.01V | | | | |
| 100.0 ÷ 605.0V | 0.1V | | | | |

MAX, MIN, AVG, PEAK, Incertidumbre: $\pm(5.0\% rdg + 10 dgt)$; tiempo de respuesta: 500ms (MAX, MIN, AVG), 1ms (PEAK)
Máximo factor de cresta: 3.0 para $V < 1.0V$; 1.5 para $V \geq 1.0V$

Corriente CC y CA TRMS (a través de toroidal externo)

| Rango | Resolución | Incertidumbre DC | Incertidum. (30÷70Hz) | Incertidum. (70÷400Hz) | Impedancia de entrada | Protección contra sobrecargas |
|----------------|------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1.0 ÷ 999.9mV | 0.1mV | $\pm(0.5\%lec+2 dgt)$ | $\pm(1.0\%lec + 2 dgt)$ | $\pm(2.0\%lec + 2 dgt)$ | 1M Ω | 605V AC max RMS |
| 1.000 ÷ 1.200V | 0.001V | | | | | |

Nota: la Incertidumbre mencionada no tiene en cuenta la Incertidumbre del transductor, vealo en el manual de instrucciones
MAX, MIN, AVG, PEAK, Incertidumbre: $\pm(5.0\% rdg + 10 dgt)$; tiempo de respuesta: 500ms (MAX, MIN, AVG), 1ms (PEAK)
Mínima corriente de entrada detectable 1mV x constante de transducción de la pinza
Máximo factor de cresta: 3.0 para $V < 1.0V$; 1.5 para $V \geq 1.0V$

Frecuencia a través de puntas de prueba

| Rango | Resolución | Incertidumbre | Impedancia de entrada |
|----------------|------------|------------------------|-----------------------|
| 30.0 ÷ 199.9Hz | 0.1Hz | $\pm(0.5\%lec + 2dgt)$ | 1M Ω |
| 200 ÷ 400Hz | 1Hz | | |

Valor de tensión de entrada: 1mV ÷ 605.0V

Frecuencia a través de toroidal

| Rango | Resolución | Incertidumbre | Protección contra sobrecargas |
|----------------|------------|------------------------|-------------------------------|
| 30.0 ÷ 199.9Hz | 0.1Hz | $\pm(0.5\%lec + 2dgt)$ | 605V AC max RMS |
| 200 ÷ 400Hz | 1Hz | | |

Valor de tensión de entrada: 1mV ÷ 1V

Resistencia y Test continuidad

| Rango | Resolución | Incertidumbre | Buzzer | Protección contra sobrecargas |
|------------------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------------|
| 0.00 ÷ 39.99 Ω | 0.01 Ω | $\pm(1\%lec + 5dgt)$ | R<40 Ω | 605V AC max RMS para 1 minuto |
| 40.0 ÷ 399.9 Ω | 0.1 Ω | | | |
| 400 ÷ 3999 Ω | 1 Ω | | | |
| 4.00 ÷ 39.99k Ω | 10 Ω | | | |

Prueba del sentido cíclico de las fases y de la concordancia de fase

| Tipo de medida | Tensión de ejercicio (V) | Tipo de sistema |
|-------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1 terminal (1W) | 90 ÷ 315 (Fase - Tierra) | hasta 315 V (Fase – Tierra) |
| | | hasta 550V (Fase – Fase) |
| 2 terminales (2W) | 110 ÷ 315 (Fase - Neutro) | hasta 315 V (Fase – Neutro) |
| | | hasta 550V (Fase – Fase) (*) |

Máximo factor de cresta 1.5 ; Campo de frecuencia 45 ÷ 65 Hz

(*) La medida a 2 hilos se efectúa entre Fase – Fase en instalaciones sin neutro, y además con una fase a Tierra, siempre con tensión Fase-Fase hasta 550V

Ω 0.2A: Prueba de continuidad

| Rango | Resolución | Incertidumbre | Protección contra sobrecargas |
|-----------------------|---------------|------------------------|-------------------------------|
| 0.00 ÷ 19.99 Ω | 0.01 Ω | $\pm(5.0\%lec + 3dgt)$ | 605V max RMS |
| 20.0 ÷ 99.9 Ω | 0.1 | | |

Corriente de Prueba: >200mA CC hasta 5 Ω (resistencia de los cables de medida incluida)

Resolución medida corriente: 1mA

Tensión en vacío: $4 < V_0 < 24V$

MΩ: Resistencia de aislamiento 250, 500V CC

| Rango | Resolución | Incertidumbre | Protección contra sobrecargas |
|----------------|------------|--------------------|-------------------------------|
| 0.00 ÷ 19.99MΩ | 0.01MΩ | ±(5.0%lec + 2dgt) | 605V max RMS |
| 20.0 ÷ 199.9MΩ | 0.1MΩ | ±(5.0%lec + 2dgt) | |
| 200 ÷ 999MΩ(*) | 1MΩ | ±(10.0%lec + 2dgt) | |

(*) Para tensión de prueba 500VCC. Para tensión de prueba 250V el rango es: 200 ÷ 499MΩ

Selección automática del campo de medida para resistencia

Tensión en vacío: $<1.3 \times V_0$

Incertidumbre tensión de prueba nominal: -0% +10%

Corriente de cortocircuito: <3.0mA

Corriente de medida nominal: 1mA @ 1KΩ x V (1mA @ 500KΩ)

RCD: Tiempo de intervención de los diferenciales AC y A

| Rango | Resolución | Incertidumbre | Protección contra sobrecargas |
|-----------|------------|-------------------|-------------------------------|
| 2 ÷ 300ms | 1ms | ±(2.0%lec + 2dgt) | 605V max RMS |

Tipo de diferencial: AC (⌚), A (⌚), General (G)

Tensión fase – tierra / fase - neutro: 100 ÷ 265V

Corrientes de prueba: 30mA, 30mA x 5, 100mA, 300mA (Tipo AC), 30mA (Tipo A)

Frecuencia: 50Hz ± 0.5Hz / 60Hz ± 0.5Hz

RCD: Corriente de intervención de los diferenciales

| Tipo RCD | I _{ΔN} | Rango I _{ΔN} [mA] | Resolución | Incertidumbre |
|-----------------|-----------------|----------------------------|------------|---------------------------|
| AC, A (General) | 30mA | 6.0 ÷ 33.0 | 0.5mA | - 0%, +10%I _{ΔN} |

Tensión fase – tierra / fase - neutro: 100 ÷ 265V

Frecuencia: 50Hz ± 0.5Hz / 60Hz ± 0.5Hz

Ra ≡: Medida de la resistencia global de tierra

| Corriente de prueba | Rango | Resolución | Incertidumbre | Protección contra sobrecargas |
|---------------------|--------------|------------|-----------------|-------------------------------|
| 15mA | 1 ÷ 1999Ω | 1Ω | ±(5%lec + 2dgt) | 605V max RMS |
| 100mA | 0.1 ÷ 199.9Ω | 0.1Ω | ±(5%lec + 3dgt) | |

Tensión fase – tierra: 100 ÷ 265V; Frecuencia: 50Hz ± 0.5Hz / 60Hz ± 0.5Hz

Tensión nominal utilizada para el cálculo de la presunta corriente de corto circuito:

127V si $100V \leq V_{medida} < 150V$

230V si $150V \leq V_{medida} < 265V$

Mapeado del cableado

Longitud del cable: 1÷100m

Número de unidades remotas: max 8 unidades

Error encontrado: OPEN pairs, REVERSED pairs, SHORT pairs, SPLIT pairs, CROSSED pairs, MISWIRING

En acuerdo con la norma: TIA568B

6.1. NORMAS DE REFERENCIA

| | |
|----------------------------|--|
| Seguridad: | IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1-2-3-4-6-7 |
| EMC: | IEC/EN61326-1 |
| Aislamiento: | doble aislamiento |
| Nivel de polución: | 2 |
| Categoría de sobretensión: | CAT III 550V (fase – tierra y fase – fase) |
| Altitud max de uso: | 2000m |
| LAN test | TIA568B |

6.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Características eléctricas

| | |
|------------------------------|---|
| Conversión: | ADC 16 bit, TRMS – Verdadero valor eficaz |
| Frecuencia de muestreo: | 64 muestras por periodo |
| Frecuencia refresco display: | 2 veces por segundo |

Características mecánicas

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

Alimentación

| | |
|-----------------------------|--|
| Tipo pila: | 4x1.5V pilas tipo AA LR6 MN1500 |
| Indicación pila descargada: | el símbolo "🔋" aparece en el visualizador |
| Duración pilas: | Multímetro: Aprox. 90 horas ⊙: > 1000 pruebas LAN: > 1000 pruebas Ω 0.2A: > 1000 pruebas @ 1Ω MΩ: > 1000 pruebas @ 480kΩ (500VCC) RCD: > 1000 pruebas Ra ⊥: > 1000 pruebas AUTO: > 1000 pruebas |
| Autoapagado: | A los aprox. 10 minutos de no utilización |

Visualizador

| | |
|------------------|---|
| Características: | 4 LCD con lectura máxima 9999 puntos más signo y punto decimal. |
|------------------|---|

6.3. CONDICIONES AMBIANTALES DE USO

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Temperatura de referencia: | 23°C ± 5°C |
| Temperatura de uso: | 0°C ÷ 40°C |
| Humedad relativa admitida: | <70%RH |
| Temperatura de almacenamiento: | -10°C ÷ 60°C |
| Humedad de almacenamiento: | <70%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/CE (RoHS) y de la Directiva Europea 2012/19/CE (WEEE)

6.4. ACCESORIOS

Ver lista adjunta

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.



HT ITALIA SRL

Via della Boaria, 40
48018 – Faenza (RA) – Italy
T +39 0546 621002 | F +39 0546 621144
M info@ht-instruments.com | www.ht-instruments.it

WHERE
WE ARE



HT INSTRUMENTS SL

C/ Legalitat, 89
08024 Barcelona – Spain
T +34 93 408 17 77 | F +34 93 408 36 30
M info@htinstruments.es | www.ht-instruments.com/es-es/

HT INSTRUMENTS GmbH

Am Waldfriedhof 1b
D-41352 Korschenbroich – Germany
T +49 (0) 2161 564 581 | F +49 (0) 2161 564 583
M info@htinstruments.de | www.ht-instruments.de