

MX 409



Megóhmetro

Usted acaba de adquirir un **megóhmetro MX 409** y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros. Para conseguir las mejores prestaciones de su instrumento:

- **lea** atentamente este manual de instrucciones,
- **respete** las precauciones de uso.

	¡ATENCIÓN, riesgo de PELIGRO! El operador debe consultar el presente manual de instrucciones cada vez que aparece este símbolo de peligro.			
	Información o truco útil.	 Tierra.	 Pila.	 Fusible.
	La tensión en los bornes no debe superar 770 V.		Instrumento protegido por un aislamiento doble.	
	El producto se ha declarado reciclable tras un análisis del ciclo de vida de acuerdo con la norma ISO14040.			
	Chauvin Arnoux ha estudiado este aparato en el marco de una iniciativa global de ecodiseño. El análisis del ciclo de vida ha permitido controlar y optimizar los efectos de este producto en el medio ambiente. El producto satisface con mayor precisión a objetivos de reciclaje y aprovechamiento superiores a los estipulados por la reglamentación.			
	El marcado CE indica el cumplimiento de la Directiva Europea sobre Baja Tensión 2014/35/UE, la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y la Directiva sobre Restricciones a la utilización de determinadas Sustancias Peligrosas RoHS 2011/65/UE y 2015/863/UE.			
	El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de conformidad con la directiva RAEE 2012/19/EU. Este equipo no se debe tratar como un residuo doméstico.			

Definición de las categorías de medida

- La categoría de medida IV corresponde a las medidas realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión. Ejemplo: entradas de energía, contadores y dispositivos de protección.
- La categoría de medida III corresponde a las medidas realizadas en la instalación del edificio. Ejemplo: cuadro de distribución, disyuntores, máquinas o aparatos industriales fijos.
- La categoría de medida II corresponde a las medidas realizadas en los circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión. Ejemplo: alimentación de aparatos electrodomésticos y de herramientas portátiles.

PRECAUCIONES DE USO

Este instrumento cumple con la norma de seguridad IEC/EN 61010-2-034 y los cables cumplen con la norma IEC/EN 61010-031, para tensiones de hasta 600 V en categoría IV.

No utilice el instrumento para mediciones de red si las categorías de medida II, III o IV no tienen asignadas características de los circuitos de medida y si estos circuitos de medida pueden conectarse inadvertidamente a los circuitos de red.

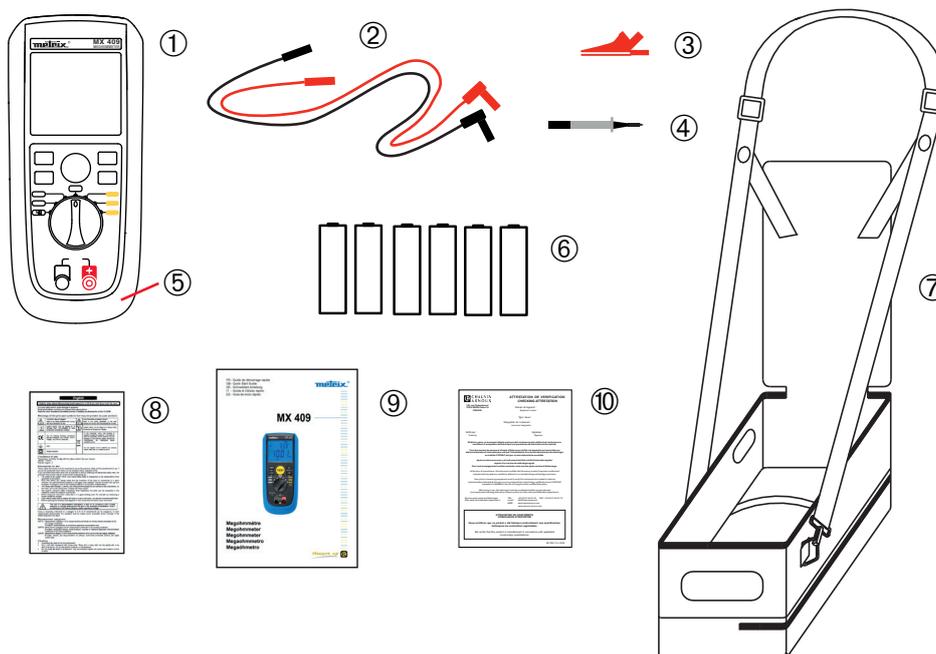
- El operador y/o la autoridad responsable deben leer detenidamente y entender correctamente las distintas precauciones de uso. Un buen conocimiento y una plena conciencia de los riesgos eléctricos son imprescindibles para cualquier uso de este instrumento.
- Si utiliza este instrumento de una forma no especificada, la protección que garantiza puede verse alterada, poniéndose usted por consiguiente en peligro.
- No utilice el instrumento en redes de tensiones o categorías superiores a las mencionadas.
- No utilice el instrumento si parece estar dañado, incompleto o mal cerrado.
- Antes de cada uso, compruebe que los aislamientos de los cables, carcasa y accesorios estén en perfecto estado. Todo elemento que presente desperfectos en el aislamiento (aunque sean menores) debe enviarse a reparar o desecharse.
- Antes de utilizar su instrumento, compruebe que esté perfectamente seco. Si está mojado, es indispensable secarlo por completo antes de conectarlo o encenderlo.
- Utilice específicamente los cables y accesorios suministrados. El uso de cables (o accesorios) de tensión o categoría inferiores reduce la tensión o categoría del conjunto instrumento + cables (o accesorios) a la de los cables (o accesorios).
- Utilice sistemáticamente protecciones individuales de seguridad.
- Al manejar cables, puntas de prueba y pinzas cocodrilo, mantenga sus dedos detrás de la protección.
- Toda operación de reparación de avería o verificación metrológica debe efectuarse por una persona competente y autorizada.

ÍNDICE

1. PRIMERA PUESTA EN MARCHA	4
1.1. Desembalaje.....	4
1.2. Accesorios y recambios.....	4
1.3. Colocación de las pilas.....	5
1.4. Uso de la funda de protección.....	6
2. PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO	7
2.1. MX 409.....	7
2.2. Funcionalidades	8
2.3. Display.....	8
2.4. Teclas y botón.....	9
3. USO	10
3.1. Comprobación del funcionamiento del instrumento	10
3.2. Medida de tensión	10
3.3. Medida de resistencia de aislamiento	12
3.4. Medida de continuidad	15
3.5. Medida de resistencia.....	18
3.6. Función HOLD.....	19
3.7. Retroiluminación.....	19
3.8. Configuración (SET-UP).....	20
3.9. Función alarma.....	21
3.10. Tiempo programado	21
3.11. Auto apagado.....	22
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	23
4.1. Condiciones de referencia generales	23
4.2. Características eléctricas	23
4.3. Variaciones en el rango de uso	25
4.4. Incertidumbre intrínseca e incertidumbre de funcionamiento.....	26
4.5. Fuente de alimentación	26
4.6. Condiciones ambientales	27
4.7. Características mecánicas	27
4.8. Cumplimiento con las normas internacionales.....	27
4.9. Compatibilidad electromagnética (CEM).....	27
5. MANTENIMIENTO.....	28
5.1. Limpieza	28
5.2. Cambio de las pilas	28
5.3. Cambio del fusible	28
5.4. Calibración del instrumento	29
6. GARANTÍA	32

1. PRIMERA PUESTA EN MARCHA

1.1. DESEMBALAJE



- ① Un MX 409.
- ② Dos cables de seguridad acodados-rectos (rojo y negro).
- ③ Una pinza cocodrilo roja.
- ④ Una punta de prueba negra.
- ⑤ Una funda de protección montada en el instrumento.
- ⑥ 6 pilas LR6 o AA.
- ⑦ Una bolsa de transporte.
- ⑧ Una ficha de seguridad en varios idiomas.
- ⑨ Una guía de inicio rápido en varios idiomas.
- ⑩ Un certificado de verificación.

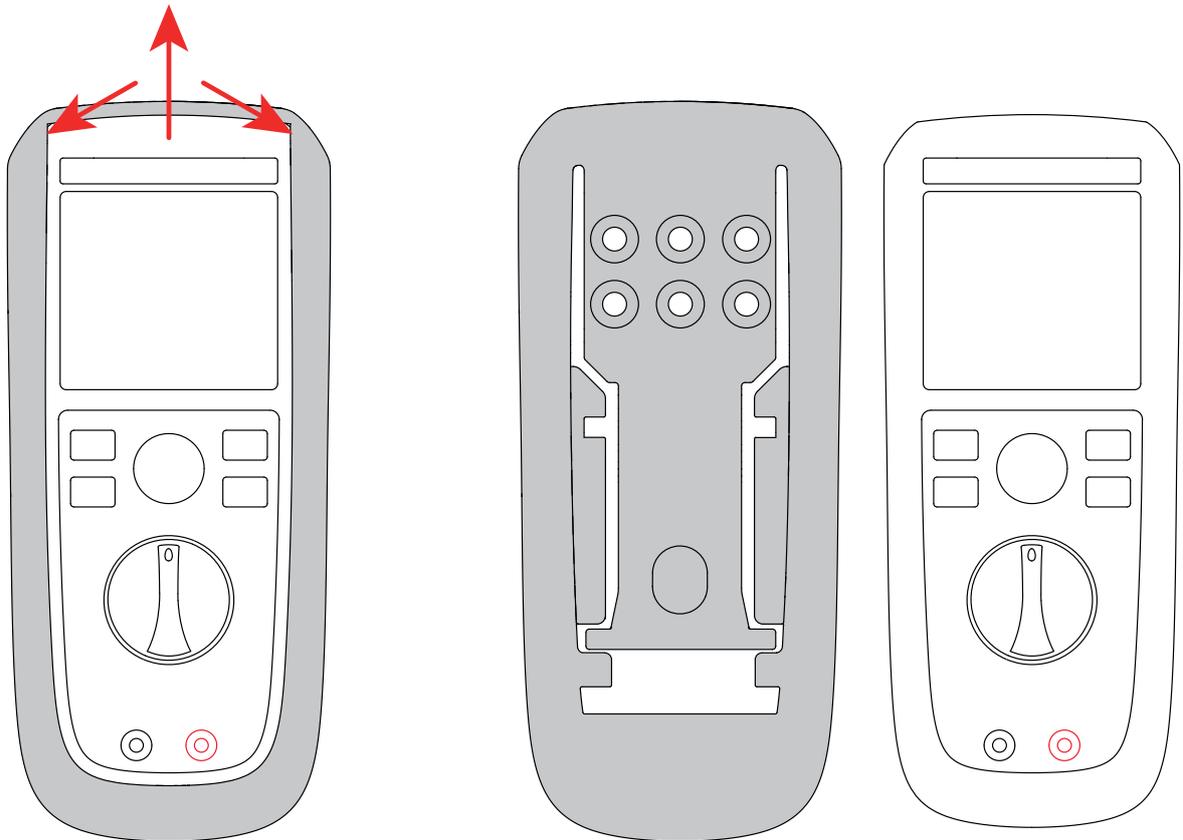
1.2. ACCESORIOS Y RECAMBIOS

Para los accesorios y los recambios, visite nuestro sitio web:

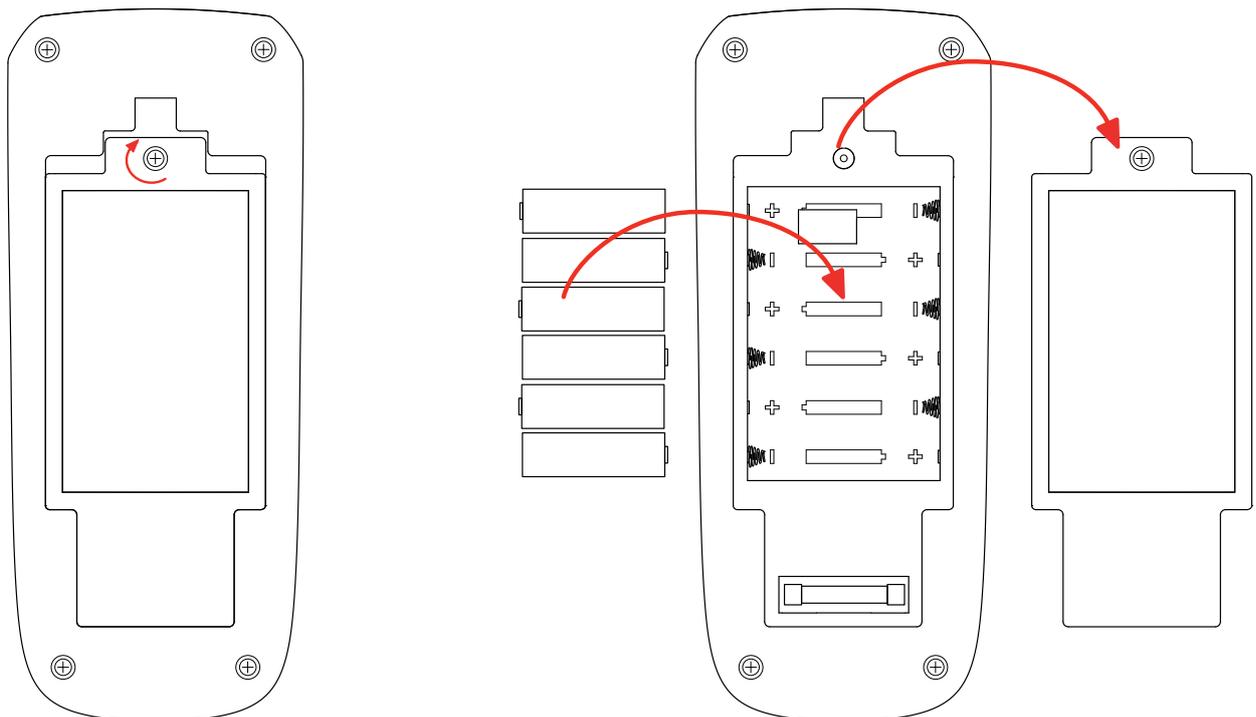
www.chauvin-arnoux.com

1.3. COLOCACIÓN DE LAS PILAS

- Quite la funda de protección. Para ello, retire la parte superior de la funda de la carcasa
- y luego saque la carcasa de la funda.



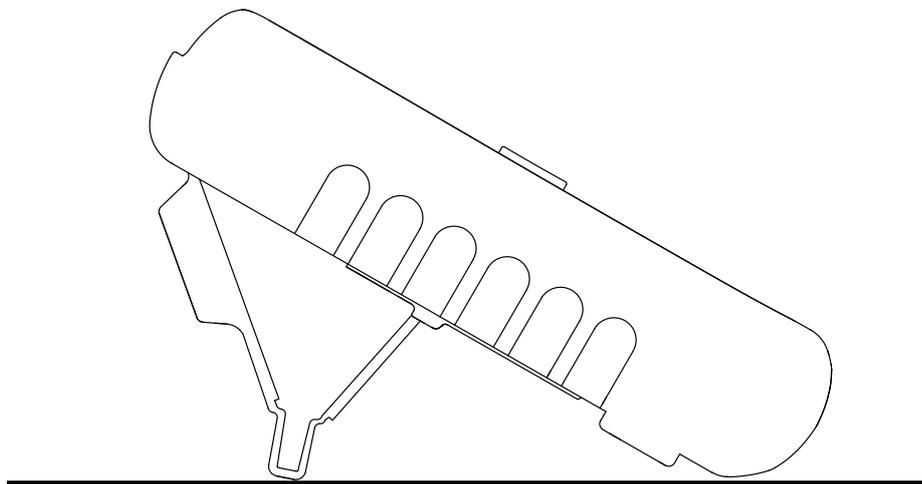
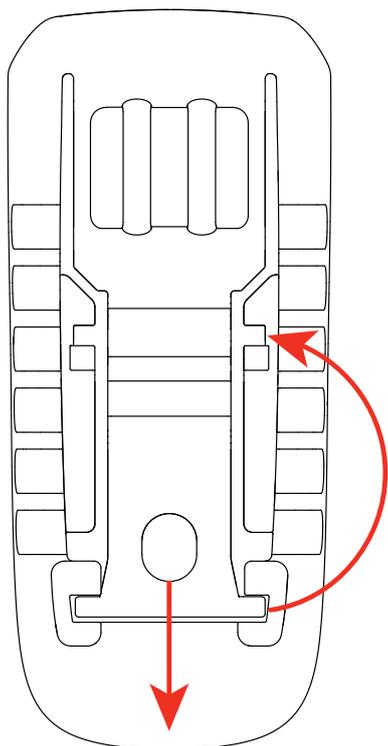
- Dé la vuelta al instrumento.
- Con un destornillador, desatornille el tornillo cautivo de la tapa de la pila y quítela.
- Inserte las 6 pilas suministradas respetando la polaridad indicada.
- Vuelva a colocar la tapa de las pilas y asegúrese de su completo y correcto cierre.
- Vuelva a atornillar el tornillo cautivo.
- Vuelva a colocar la funda en el instrumento empezando por la parte inferior.



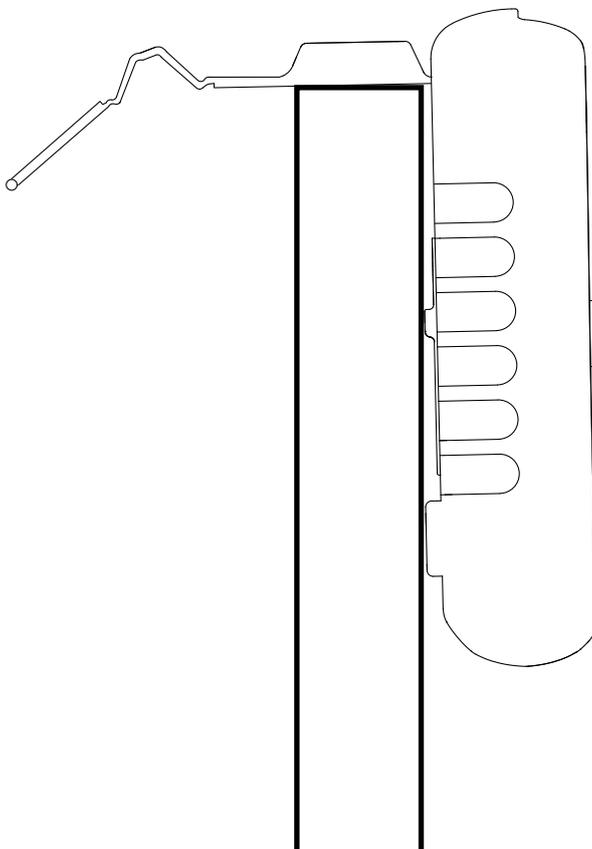
1.4. USO DE LA FUNDA DE PROTECCIÓN

Usted puede posicionar el instrumento en su soporte.

Para ello, tire del soporte hacia abajo para sacarlo de su compartimiento, luego dóblelo para ponerlo en la otra ubicación.

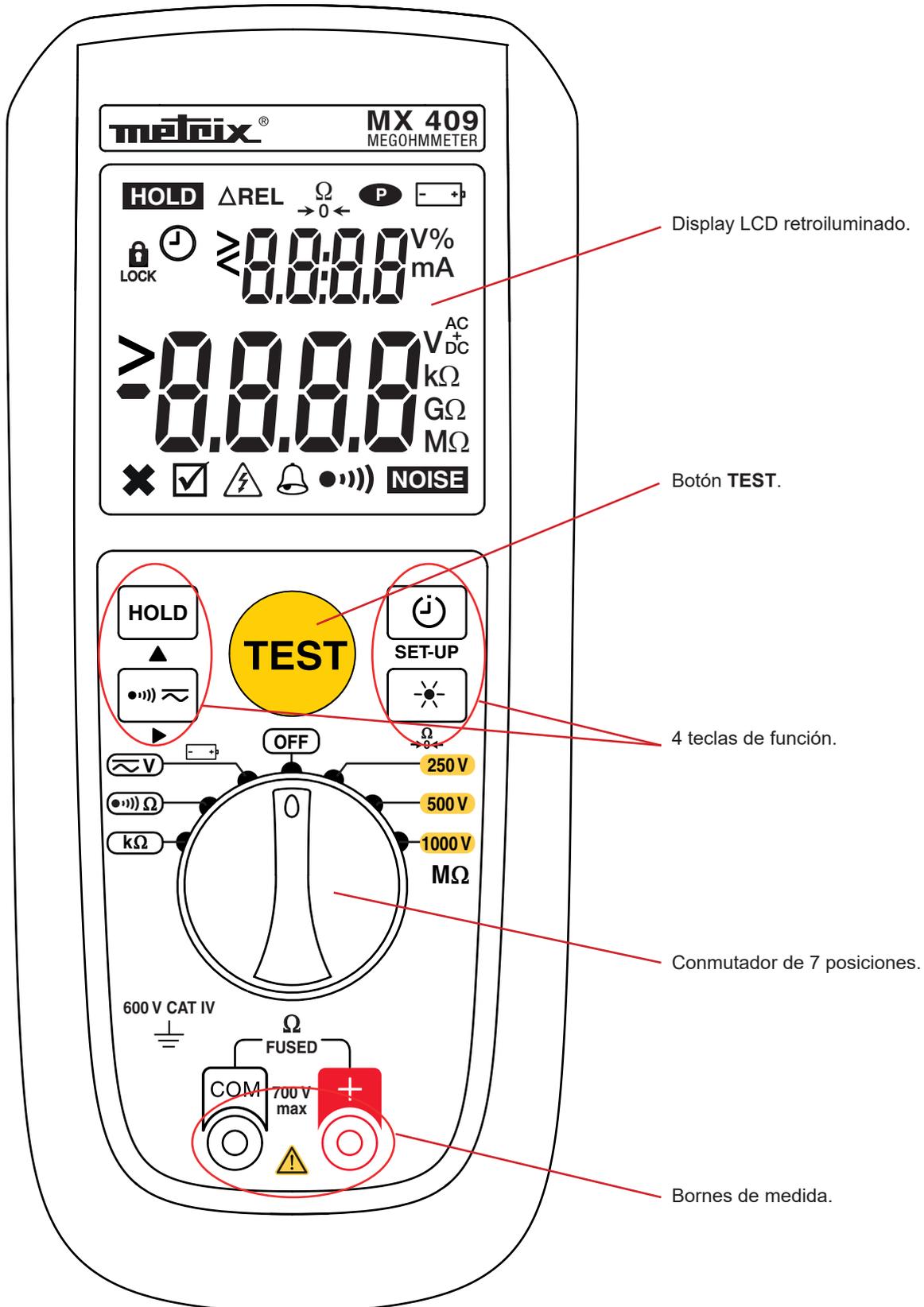


- El soporte también sirve para enganchar el instrumento a una puerta..



2. PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

2.1. MX 409



2.2. FUNCIONALIDADES

El megóhmetro MX 409 es un instrumento de medida portátil, con display LCD. Está alimentado por pilas.

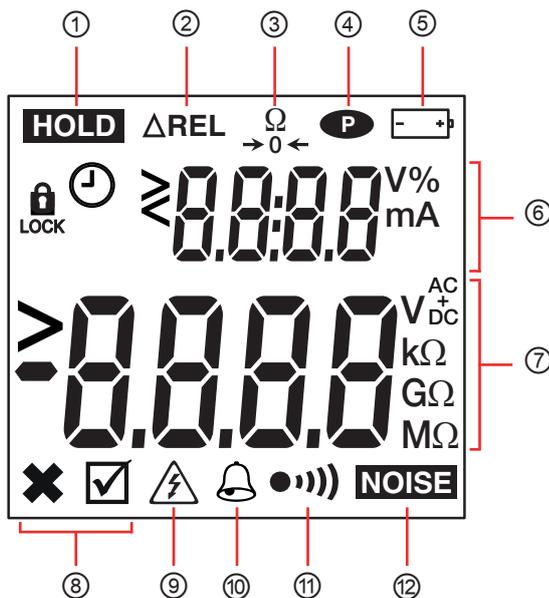
Este instrumento está pensado para controlar la seguridad de las instalaciones eléctricas. Permite probar una instalación nueva antes de realizar su conexión, de comprobar una instalación existente, que esté o no funcionando, o también diagnosticar un fallo en una instalación.

El MX 409 permite realizar:

- medidas de tensión;
- medidas de aislamiento a 250, 500 o 1.000 V;
- medidas de continuidad;
- medidas de resistencia.

Con la función de alarma, el MX 409 permite comprobar la validez de las medidas rápidamente, sin tener que mirar el display.

2.3. DISPLAY



- ① Indica que la medida está congelada.
- ② Indica que la función DRM (Differential Mode Resistance o modo relativo) está activa en medida de resistencia.
- ③ Indica que la resistencia de los cables está compensada en continuidad.
- ④ Indica que el auto apagado está desactivado.
- ⑤ Indica el estado de las pilas.
- ⑥ Visualización secundaria.
- ⑦ Visualización principal.
- ⑧ Indica si la medida es válida o no respecto al umbral de alarma.
- ⑨ Indica la presencia de una tensión peligrosa en los bornes.
- ⑩ Indica que la alarma está activa en medida de aislamiento o en DRM.
- ⑪ Indica que la señal acústica está activada.
- ⑫ Indica una tensión parásita en medida de continuidad o resistencia.

2.4. TECLAS Y BOTÓN

2.4.1. BOTÓN TEST

Pulsar el botón **TEST** una vez permite iniciar una medida de aislamiento.

También permite validar la programación de un valor umbral.

En resistencia, le permitirá entrar en el modo DRM, guardar la medida de referencia y salir del modo DRM.

2.4.2. TECLAS DE FUNCIONES

Tecla	Función
HOLD ▲	Pulsar esta tecla permite congelar o descongelar la medida. En modo SET-UP, la función de la tecla es ▲.
	En medida de aislamiento, pulsar esta tecla permite activar o desactivar la alarma. En medida de continuidad, pulsar esta tecla permite activar o desactivar la señal acústica de la alarma. En medida de resistencia, pulsar esta tecla permite activar o desactivar la señal acústica de la alarma DRM. En medida de tensión, pulsar esta tecla permite elegir entre las medidas CA+CC o CC únicamente. En modo SET-UP, la función de la tecla es ▲.
 SET-UP	En aislamiento, la tecla TIMER permite seleccionar las funciones  y  . En aislamiento, mantener pulsada esta tecla permite ajustar el umbral de alarma correspondiente a la tensión de prueba. En continuidad, mantener pulsada esta tecla permite seleccionar el umbral de alarma. En resistencia, mantener pulsada esta tecla permite ajustar el umbral en %.
 	Pulsar esta tecla permite encender o apagar la retroiluminación. En continuidad, mantenerla pulsada permite compensar la resistencia de los cables de medida.

3. USO

3.1. COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL INSTRUMENTO

 Antes de utilizar el instrumento, compruebe que funciona correctamente.

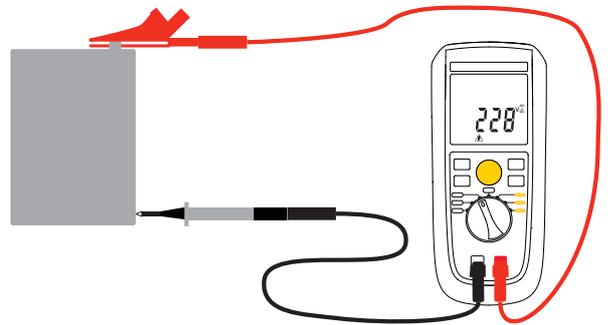
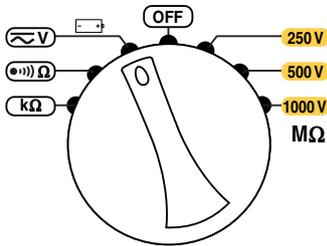
- Realice una medida de tensión a una tensión conocida. Si la medida no es correcta, no utilice el instrumento.
- En medida de continuidad, ponga en cortocircuito los cables. La medida debe estar cerca de cero. En caso contrario, los cables son defectuosos o se debe sustituir el fusible (véase § 5.3).

3.2. MEDIDA DE TENSIÓN

3.2.1. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA

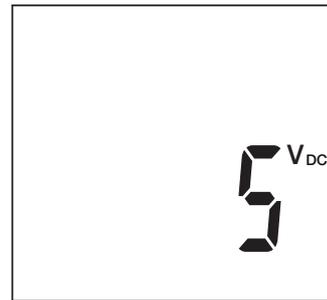
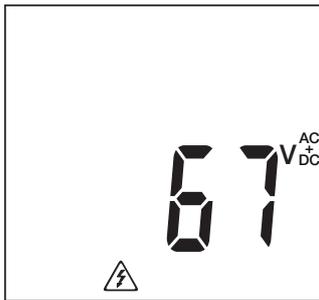
Ponga el conmutador en la posición **V**. El instrumento también realiza medidas de tensión en las posiciones $M\Omega$.

Con los cables, conecte el dispositivo a probar a los bornes del instrumento.



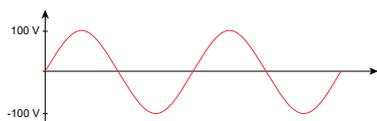
El instrumento indica la tensión CA+CC. Si es >30 V, aparecerá el símbolo  para avisar al usuario que la tensión presente en los bornes es peligrosa.

Para conocer el valor de la componente continua de la tensión, pulse la tecla .



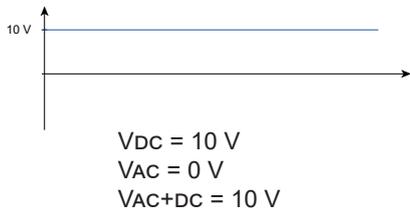
3.2.2. MEDIDA CA+CC

¿Por qué es importante medir la tensión CA+CC?

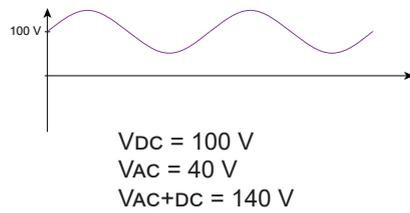


$V_{DC} = 0$ V
 $V_{AC} = 100$ V
 $V_{AC+DC} = 100$ V

Si la tensión es puramente alterna (CA), la medida de tensión en corriente continua (CC) es nula.



Si la tensión es puramente continua (CC), la medida de tensión en corriente alterna (CA) es nula.



Si la tensión es mixta (mezcla de CA y CC), como en el ejemplo mostrado, una tensión continua con una ondulación, la medida en CA+CC da el valor correcto, mientras que la medida en corriente alterna (CA) no.



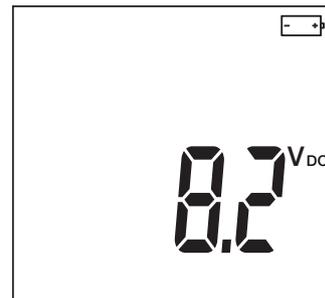
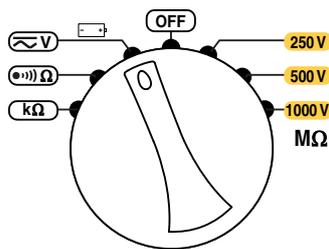
La medida en CA+CC proporciona una mejor información en términos de energía y seguridad eléctrica.

3.2.3. INDICACIÓN DE ERROR

Si la medida está fuera del rango de medida, el instrumento lo indicará mostrando **OL**.

3.2.4. TENSIÓN PILA

Para conocer la tensión de la pila, pulse la tecla **TEST**, y manténgala pulsada, cuando el conmutador esté en la posición **V**.



El instrumento genera internamente una tensión de 1.000 Vcc para dar la tensión de la pila durante el funcionamiento.

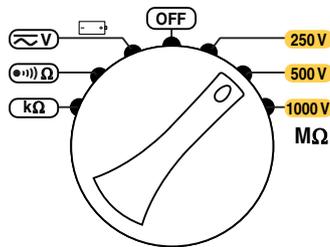
3.3. MEDIDA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

El instrumento genera una tensión de prueba continua entre los bornes + y **COM**. El valor de esta tensión depende de la resistencia que se va a medir: está comprendida entre U_N y $1,25 U_N$ cuando $R \geq R_N = U_N / 1 \text{ mA}$, e inferior en caso contrario. El instrumento mide la tensión y la corriente presentes entre los dos bornes y deduce de éstas el valor de $R=V/I$.

El borne **COM** es el punto de referencia de la tensión y el borne + proporciona una tensión positiva.

3.3.2. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA



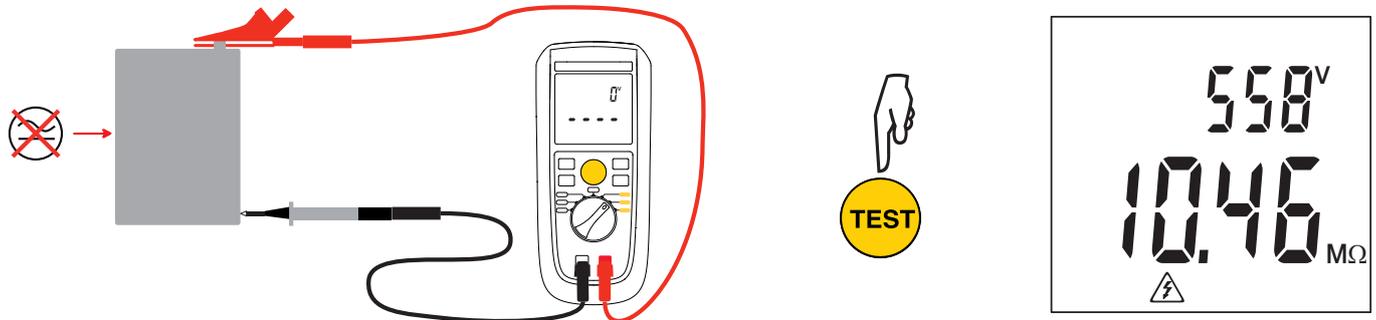
Ponga el conmutador en una de las posiciones **MΩ**.

La tensión de prueba a seleccionar depende de la tensión de la instalación a probar. Por ejemplo, para una instalación eléctrica a 230 V, las medidas de aislamiento se realizarán a 500 V.

Con los cables, conecte el dispositivo a probar a los bornes del instrumento.



El dispositivo que se va a probar no debe estar encendido.



Pulse el botón **TEST** y manténgalo pulsado hasta que la medida sea estable. El símbolo  indica que el instrumento genera una tensión peligrosa.

Cuando usted suelta el botón **TEST**, la medida se congela y el instrumento indica **HOLD**. Usted puede ver la tensión disminuir, lo que indica que el dispositivo probado se descarga en el instrumento. Si el dispositivo probado no es capacitivo, la descarga es muy rápida. Cuando la tensión esté por debajo de 30 V, desaparecerá el símbolo  del display.



No desconecte el instrumento mientras no desaparezca el símbolo .



La medida se congela hasta que usted pulse la tecla **HOLD**. El instrumento vuelve entonces a medida de tensión. Asimismo, puede reiniciar directamente una medida manteniendo pulsado el botón **TEST**.

Evite realizar medidas de aislamiento con los cables cortocircuitados. Esto agota las pilas rápidamente.

3.3.3. TECLA TIMER

En medida de aislamiento, están disponibles las siguientes funciones:

Pulsar 1 vez		Esta función permite bloquear el botón TEST para no tener que mantenerlo pulsado durante la medida de aislamiento.
Pulsar 2 veces	 00:10	Esta función permite realizar una medida de tiempo programado (véase § 3.10).
Pulsar 3 veces		Permite volver a la pantalla de inicio.

3.3.4. FUNCIONAMIENTO DEL BOTÓN TEST

Pulsar el botón **TEST** una vez permite realizar una medida de aislamiento. Mientras se mantenga pulsado, se genera la tensión de prueba. Cuando se suelta el botón, la medida se para.

En modo , sólo se tiene que mantener pulsado el botón **TEST** para iniciar la medida, y mantenerlo pulsado una segunda vez para detenerla, sin tener que mantener pulsado el botón. No obstante, si olvida detener la medida, se parará automáticamente al cabo de 40 minutos.

En modo , sólo se tiene que mantener pulsado el botón **TEST** para iniciar la medida, y se detendrá automáticamente al final del tiempo programado.

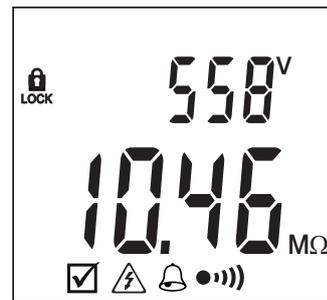
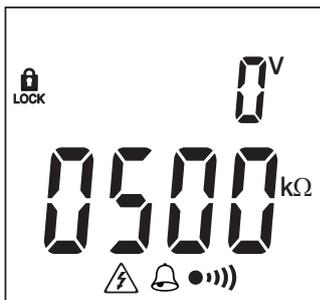
3.3.5. ALARMA



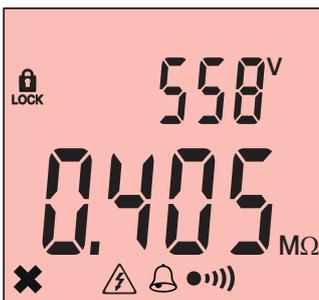
Antes de la medida de aislamiento, pulsar la tecla  permite activar la alarma.

El umbral de alarma aparecerá, así como los símbolos  y .

Pulse la tecla **TEST**. Si el valor de la medida supera el umbral, el símbolo  aparecerá.



Los umbrales de alarma son programables (véase § 3.9). Hay uno para cada tensión de prueba.



En cambio, si el valor de la medida es inferior al umbral, el instrumento emitirá una señal acústica continua, la retroiluminación se encenderá en rojo y aparecerá el símbolo .



Pulsar una segunda vez la tecla ●))) permite desactivar la alarma.

3.3.6. INDICACIÓN DE ERROR

- Si la medida está fuera del rango de medida, el instrumento lo señala con la indicación **LO** (si la resistencia de aislamiento es demasiado débil para permitir la generación de la tensión) o **>4200MΩ** (para una tensión de prueba de 250 o 500 V) o **>11.00GΩ** (para una tensión de prueba de 1.000 V).
- Si el dispositivo que se va a probar está con una tensión peligrosa, aparecerá el símbolo , el instrumento emitirá una señal acústica discontinua y no se podrá pulsar el botón **TEST**.
- Si el instrumento no genera tensión, compruebe el fusible (véase § 5.3).

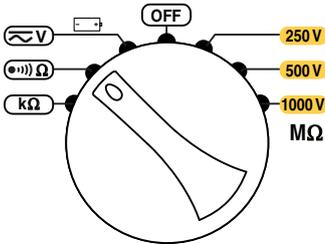
3.4. MEDIDA DE CONTINUIDAD

3.4.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

El instrumento genera una corriente continua de 200 mA, entre los bornes + y COM. También mide la tensión presente entre estos dos bornes y deduce de ésta el valor de $R = V/I$.

3.4.2. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA

Para cumplir con la norma IEC 61557, las medidas de continuidad deben realizarse con una corriente positiva, luego con una corriente negativa. Se deberá realizar luego la medida de las 2 medidas. La inversión de la corriente permite compensar posibles fuerzas electromotrices residuales y, sobre todo, verificar que la continuidad es bidireccional.

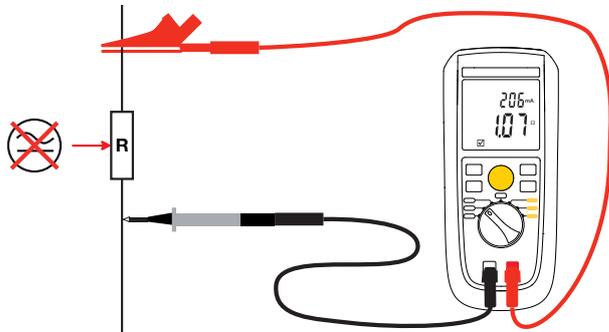


Ponga el conmutador en la posición Ω .

Con los cables, conecte el dispositivo a probar a los bornes del instrumento.

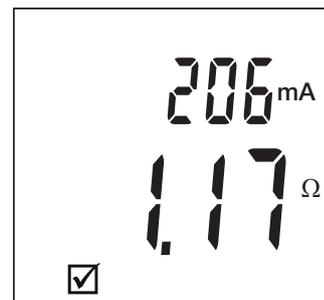
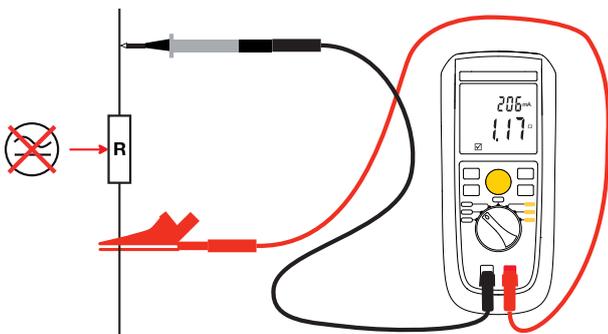


El dispositivo que se va a probar no debe estar encendido.



Para asegurarse de que no hay tensión, realice una medida de tensión antes de la medida de continuidad..

Una vez realizada la primera medida, apunte el valor y luego invierta los cables.



Apunte el segundo valor y haga una media.



Los resultados de medida pueden verse distorsionados por las impedancias de circuitos adicionales conectados en paralelo o por corrientes transitorias.

3.4.3. COMPENSACIÓN DE LOS CABLES DE MEDIDA

Para garantizar una correcta precisión de medida, compense la resistencia de los cables de medida.

Para ello, provoque un cortocircuito de los cables de medida. El instrumento indicará la resistencia de los cables.

Pulse la tecla \star hasta que el instrumento emita una señal acústica y aparezca el símbolo $\rightarrow 0 \leftarrow$. Cuando el instrumento muestre 0.00Ω, suelte la tecla.

La compensación de los cables también se utiliza en medida de resistencia. Se conserva incluso después de apagar el instrumento.

Si la resistencia de los cables es $> 5 \Omega$, la compensación no se podrá realizar.

i Si usted cambia los cables sin volver a realizar una compensación, se puede mostrar un valor negativo.

La retroiluminación se encenderá entonces en rojo y aparece el símbolo \times . Vuelva a realizar una compensación con los nuevos cables..

3.4.4. ELIMINACIÓN DE LA COMPENSACIÓN DE LOS CABLES DE MEDIDA

Para eliminar la compensación de los cables, deje los cables abiertos y pulse la tecla \star hasta que el instrumento emita una señal acústica y desaparezca el símbolo $\rightarrow 0 \leftarrow$.

3.4.5. ALARMA

La alarma siempre está activa en continuidad.

El instrumento dispone de 2 umbrales de alarma a elegir: 1 Ω o 2 Ω . Véase § 3.9.

Si el valor de la medida es inferior al umbral, el símbolo  aparecerá.

Si el valor de la medida supera el umbral, la retroiluminación se encenderá en rojo y el símbolo  aparecerá.



Para activar la señal acústica de la alarma, pulse la tecla . Aparecerá el símbolo  y la señal acústica sonará cuando el valor de la medida será inferior al umbral. Usted puede así controlar la medida de continuidad simplemente escuchando y sin mirar el display.

3.4.6. INDICACIÓN DE ERROR

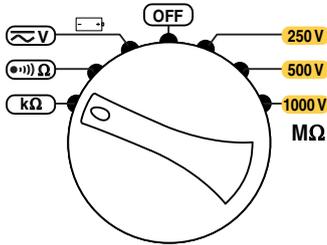
- Si la medida está fuera del rango de medida, el instrumento lo indicará mostrando **>42.00 Ω** .
- Cuando la corriente de medida es <200 mA, la medida sigue siendo correcta, pero ya no se ajusta a la norma.
- En presencia de una tensión de más de 0,4 V en el dispositivo probado, aparecerá **NOISE** en el instrumento.
- Si el dispositivo probado está con una tensión peligrosa, >30 V, aparecerá el símbolo  y el instrumento emitirá una señal acústica discontinua.

3.5. MEDIDA DE RESISTENCIA

3.5.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

El instrumento genera una tensión continua entre los bornes + y COM. A continuación, mide la corriente presente entre ambos bornes y deduce de ésta el valor de $R = V/I$.

3.5.2. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA

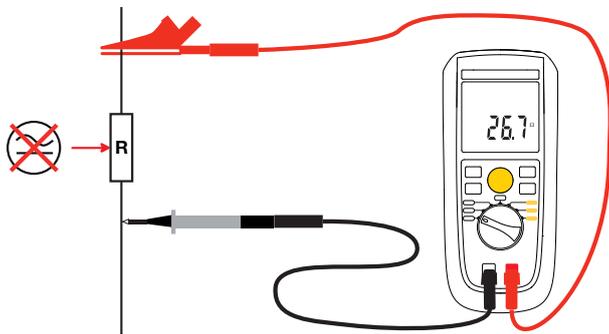


Ponga el conmutador en la posición $k\Omega$.

Con los cables, conecte el dispositivo a probar a los bornes del instrumento.



El dispositivo que se va a probar no debe estar encendido.



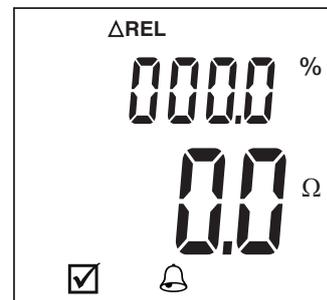
Para asegurarse de que no hay tensión, puede realizar una medida de tensión antes de la medida de continuidad. En caso contrario, el instrumento le indicará la presencia de una tensión.

Si los cables han sido compensados en continuidad, esta compensación se utilizará en medida de resistencia.

3.5.3. MODO DRM

El modo DRM (Differential Mode Resistance) o modo relativo es específico a los instaladores de suelo radiante. El propósito es verificar que todas las resistencias de la misma instalación no difieren en más de un pequeño porcentaje (un 5% en general).

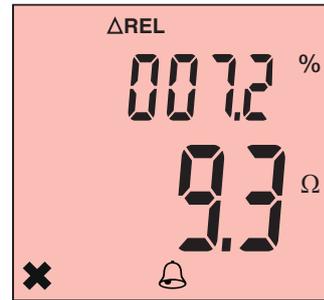
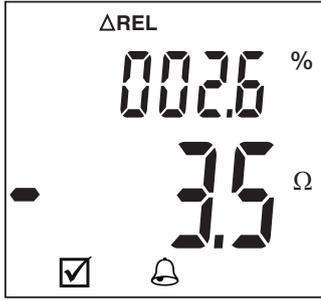
- Empiece por ajustar el umbral en % (véase § 3.9).
- Realice la primera medida y pulse el botón **TEST** para guardarla. Será la medida de referencia.



Con cada nueva medida, el instrumento indica la diferencia entre la nueva medida y la medida de referencia, así como la desviación en %.

Si la diferencia es inferior al umbral programado, el símbolo aparecerá.

Si la diferencia supera el umbral programado, la retroiluminación se encenderá en rojo y el símbolo ✘ aparecerá.



Pulsar la tecla  permite activar la señal acústica. Cuando la diferencia supera el umbral, el instrumento emite una señal acústica continua. Esto le permite comprobar todas las resistencias sin tener que mirar el display.



Para salir de la función DRM, pulse el botón **TEST**.

3.5.4. INDICACIÓN DE ERROR

- Si la medida está fuera del rango de medida, el instrumento lo indicará mostrando **>420.0kΩ**.
- En presencia de una tensión de más de 0,4 V en el dispositivo probado, aparecerá **NOISE** en el instrumento.
- Si el dispositivo probado está con una tensión peligrosa, >30 V, aparecerá el símbolo  y el instrumento emitirá una señal acústica discontinua.

3.6. FUNCIÓN HOLD



Pulsar la tecla **HOLD** congela la visualización de la medida. Esto se puede realizar con todas las funciones.

Para desbloquear la visualización, pulse de nuevo la tecla **HOLD**.

3.7. RETROILUMINACIÓN

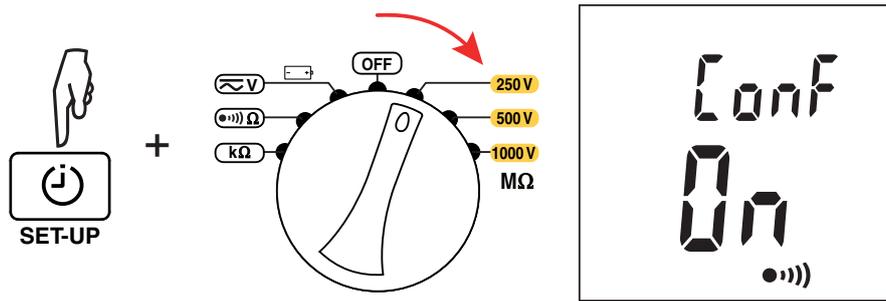


Pulsar la tecla  una vez permite encender la retroiluminación del display.

Para apagar la retroiluminación, pulse de nuevo la tecla . Si no, se apagará sola al cabo de 2 minutos, salvo si se ha deshabilitado su auto apagado (véase § 3.8).

3.8. CONFIGURACIÓN (SET-UP)

Para entrar en la configuración del instrumento, pulse la tecla **TIMER** a la vez que gira el conmutador de la posición **OFF** a cualquier posición. Al oír la señal acústica, suelte la tecla **TIMER**.



Utilice luego las teclas **▲** y **▶** para recorrer y cambiar los parámetros.

		<p>La señal acústica está activada.</p> <p>Para desactivarla, pulse ▶, el On cambia a OFF.</p> <p>Al siguiente reinicio del instrumento, la señal acústica de la alarma estará desactivada.</p>
1ª pulsación en ▲		<p>El modo permanente está desactivado (o el auto apagado está activado).</p> <p>Esto significa que al cabo de 10 minutos sin ninguna acción del usuario, el instrumento se pondrá en modo de espera. Pulse el botón TEST para «despertar» el instrumento.</p> <p>Para desactivar el auto apagado, pulse la tecla ▶, el OFF cambiará a On.</p> <p>Al siguiente reinicio del instrumento, el auto apagado estará desactivado y aparecerá el símbolo P.</p>
2ª pulsación en ▲		<p>El auto apagado de la retroiluminación se activará.</p> <p>Es decir, cuando encienda la retroiluminación, se apagará al cabo de 2 minutos.</p> <p>Si quiere que se mantenga encendida todo el tiempo, pulse la tecla ▶, el OFF cambiará a On.</p> <p>Al siguiente reinicio del instrumento, el auto apagado de la retroiluminación estará desactivado.</p>
3ª pulsación en ▲		<p>Visualización de la versión del firmware del instrumento.</p>
4ª pulsación en ▲		<p>Se vuelve a la primera pantalla.</p>

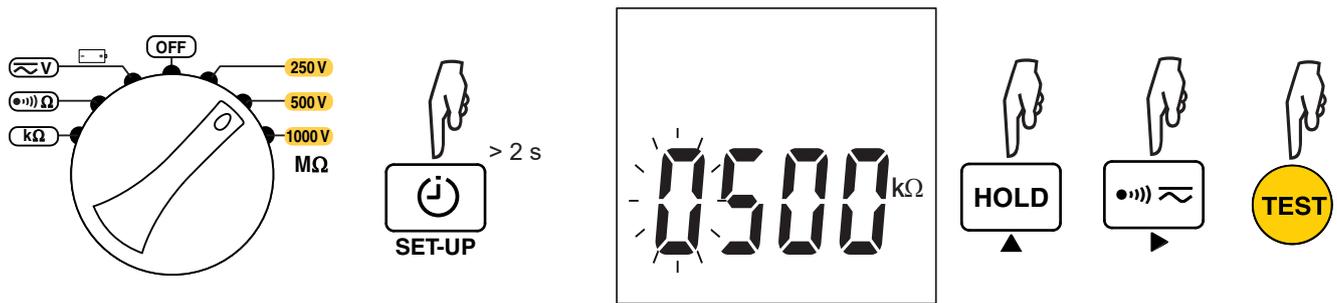
Apague el instrumento girando el conmutador hasta **OFF**.
Se aplicarán todos los cambios la próxima vez que se reinicie el instrumento..

3.9. FUNCIÓN ALARMA

El instrumento dispone de 5 umbrales de alarma:

Función	Umbral por defecto	Umbral programable
Aislamiento 250 V	250 kΩ	desde 50 kΩ hasta 3,999 GΩ
Aislamiento 500 V	500 kΩ	desde 100 kΩ hasta 3,999 GΩ
Aislamiento 1.000 V	1,000 MΩ	desde 200 kΩ hasta 9,99 GΩ
Continuidad	2 Ω	a elegir: 1 Ω o 2 Ω
Resistencia DRM	5%	desde 0,1 hasta 399,9%

Para programar un umbral, posicione el conmutador en la función deseada, pulse la tecla  y suéltela cuando suene la señal acústica. El instrumento muestra el umbral actual con el primer dígito parpadeando.

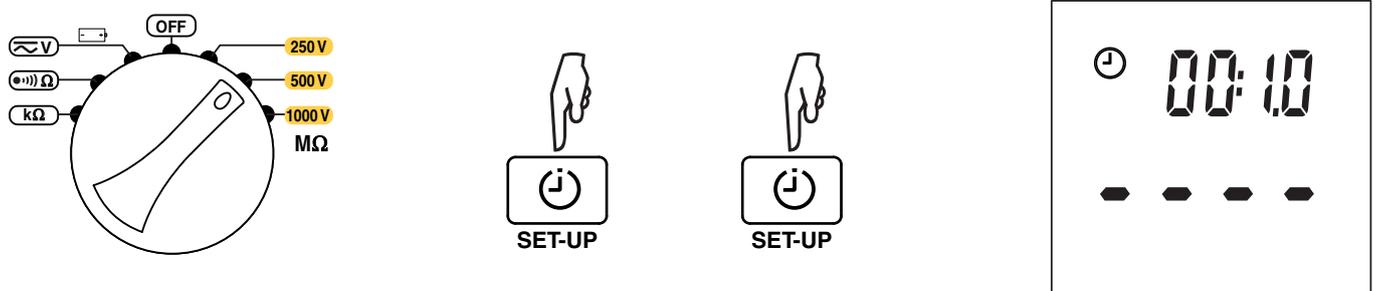


Utilice la tecla ▲ para ajustar el dígito y la tecla ► para pasar al siguiente dígito. Una vez ajustados los 4 dígitos, elija la unidad. Acepte pulsando el botón TEST.

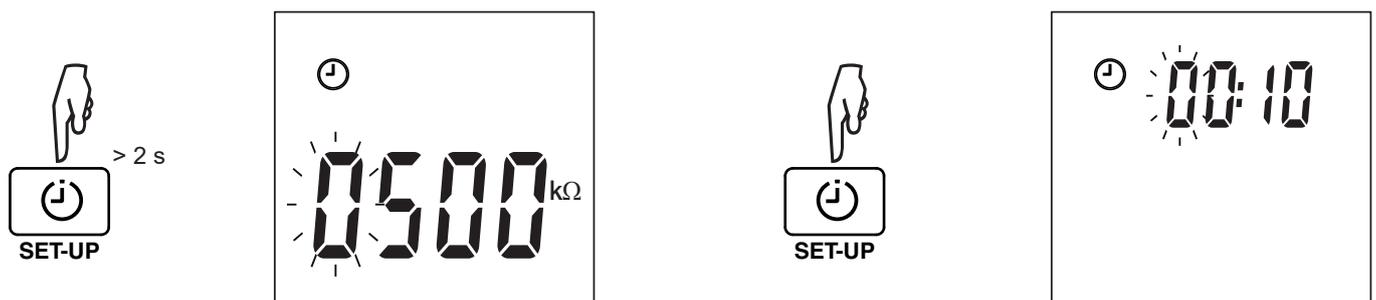
3.10. TIEMPO PROGRAMADO

Para programar el tiempo de las medidas de aislamiento en modo tiempo programado :

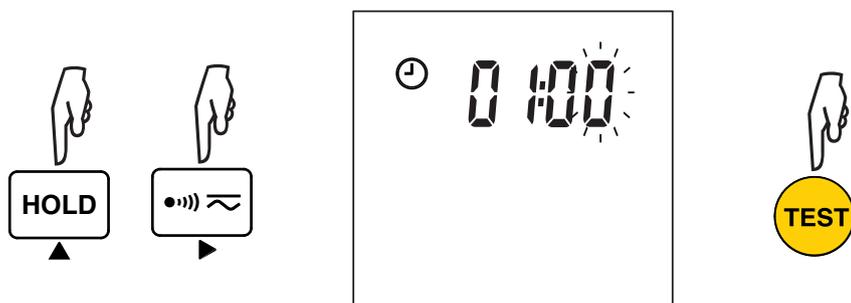
- Ponga el conmutador en cualquier posición de aislamiento.
- Pulse 2 veces la tecla . El instrumento cambia a modo tiempo programado.



- Mantenga pulsada la tecla  y suéltela cuando suene la señal acústica. El instrumento mostrará el umbral de alarma activo.
- Pulse de nuevo la tecla . El instrumento muestra el valor del tiempo programado con el primer dígito parpadeando.



3.11. AUTO APAGADO



Al cabo de 10 minutos sin ninguna acción del usuario (pulsar una tecla o girar el conmutador), el instrumento se pone en modo de espera.

Para salir del modo de espera, pulse el botón **TEST**.

El auto apagado está inhabilitado durante las medidas de aislamiento en modo **Lock**.

Este auto apagado se puede eliminar (véase § 3.8).

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. CONDICIONES DE REFERENCIA GENERALES

Magnitud de influencia	Valores de referencia
Temperatura	23 ±3 °C
Humedad relativa	45 a 75%HR
Tensión de alimentación	8 a 9 V
Tiempo de precalentamiento	5 minutos
Campo eléctrico	<0,1 V/m
Campo magnético	<40 A/m

La **incertidumbre intrínseca** es el error definido en las condiciones de referencia.

La **incertidumbre de funcionamiento** abarca la incertidumbre intrínseca más el efecto de las variaciones de las magnitudes de influencia (tensión de alimentación, temperatura, parásitos, etc.) tal y como se define en la norma IEC 61557.

Las incertidumbres están expresadas en % de la lectura (L) y en número de puntos de visualización (pt):
 $\pm(a\% L + b \text{ pt})$

4.2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

4.2.1. MEDIDAS DE TENSIÓN

Condiciones de referencia particulares:

Factor pico = $\sqrt{2} = 1,414$ en AC (señal sinusoidal)

Componente CA < 0,1% en medida CC

Componente CC < 0,1% en medida CA

Medidas de tensión

Rango de medida especificado	1-700 V _{CA+CC}	1-700 V _{CC}
Resolución	1 V	1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm(1,2\% L + 1 \text{ ct})$	$\pm(1\% L + 1 \text{ ct})$
Impedancia de entrada	25 M Ω	

4.2.2. MEDIDAS DE CONTINUIDAD

Condiciones de referencia particulares:

Resistencia de los cables: $\leq 0,01 \Omega$ (compensada).

Tensión externa en serie: nula.

Tensión de modo común: nula.

Inductancia en serie con la resistencia: $\leq 1 \text{ nH}$.

La compensación de los cables se realiza hasta 5 Ω .

El tiempo de respuesta para la detección del umbral es < 300 ms.

Rango de medida especificado	0,02-2,00 Ω	2,01-39,99 Ω
Resolución	0,01 Ω	0,01 Ω
Corriente de medida	$\geq 200 \text{ mA}$	entre 100 y 200 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm(1,2\% L + 3 \text{ ct})$	
Tensión en vacío	6 V _{CC} <U <9 V _{CC}	

El instrumento está protegido entre los bornes por un fusible.

4.2.3. MEDIDAS DE RESISTENCIA

Condiciones de referencia particulares:

Resistencia de los cables: $\leq 0,1 \Omega$ (compensada).

Tensión externa en serie: nula.

Tensión de modo común: nula.

Rango de medida especificado	1-399,9 Ω	360-3999 Ω	3,60-39,99 k Ω	36,0-420,0 k Ω
Resolución	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm(1,2\% L + 3 \text{ ct})$			
Tensión en vacío	4,5 V			

4.2.4. MEDIDAS DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Condiciones de referencia particulares:

Capacidad en paralelo: $< 1 \text{ nF}$.

Tensión externa en serie: nula.

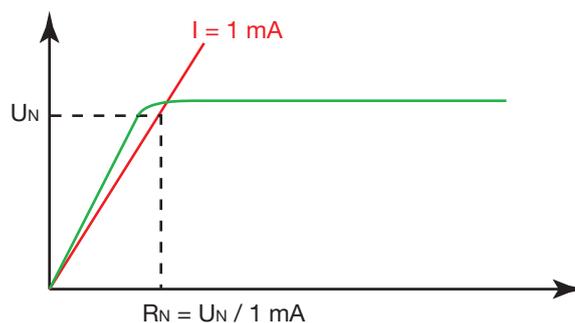
Tensión de modo común: nula.

Resistencia de aislamiento

Rango de medida especificado a 250 V	0,050-3,999 M Ω	3,60-39,99 M Ω	36,0-399,9 M Ω	360-4.200 M Ω	-
Rango de medida especificado a 500 V	0,100-3,999 M Ω	3,60-39,99 M Ω	36,0-399,9 M Ω	360-4.200 M Ω	-
Rango de medida especificado a 1.000 V	-	0,20-39,99 M Ω	36,0-399,9 M Ω	360-4.200 M Ω	3,60-11,00 G Ω
Resolución	0,001 M Ω	0,01 M Ω	0,1 M Ω	1 M Ω	0,01 G Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm(1,5\% L + 10 \text{ ct})$	$\pm(1,5\% L + 10 \text{ ct})$	$\pm(1,5\% L + 10 \text{ ct})$	$\pm(4\% L + 10 \text{ ct})$ y $\pm(4\% L + 5 \text{ ct})$ a 1.000 V	$\pm(10\% L + 10 \text{ ct})$
Tensión en vacío	$\leq 1,25 \times U_N$				
Corriente nominal	$> 1 \text{ mA}$				
Corriente de cortocircuito	$< 15 \text{ mA}$ pico a pico				

Curva típica de la tensión de prueba en función de la carga

La tensión desarrollada en función de la resistencia medida tiene la siguiente forma:



La capacidad máxima en la carga es de 300 n, pero el instrumento funciona correctamente hasta 2 μF .

El tiempo de respuesta es $< 2 \text{ s}$.

4.2.5. CRONÓMETRO

Rango especificado	0:10-39:59
Resolución	1 s
Incertidumbre intrínseca	$\pm 1 \text{ s}$

4.3. VARIACIONES EN EL RANGO DE USO

4.3.1. MEDIDA DE TENSIÓN

Magnitudes de influencia	Límites del rango de uso	Variación de la medida	
		Típica	Máxima
Temperatura	-10 a +50 °C	1 ct	±(0,3%L/10 °C +1ct)
Humedad relativa	20 a 80%HR	1 ct	±(1%L +2 ct)
Tensión de alimentación	6,6 a 9,6 V		±(0,1%L +2 ct)
Frecuencia	30 a 440 Hz	0,5 dB	1 dB
Factor de pico	1 a 3 (hasta 200 V)	0%	1%
Rechazo de modo serie en CA 50/60 Hz y CC	0 a 1.000 V	60 dB	
Rechazo de modo común en CA 30-400 Hz	0 a 1.000 Vca	40 dB	

4.3.2. MEDIDA DE AISLAMIENTO

Magnitudes de influencia		Límites del rango de uso	Variación de la medida	
			Típica	Máxima
Temperatura	R ≤400 MΩ	-10 a +50 °C	±1.000 ppm L/°C	±2.000 ppm L/°C
	R <10 GΩ			±4.000 ppm L/°C
Humedad relativa		75 a 90% HR	±2%L	±5%L
		10 a 45%HR	±0,5%L	±3%L
Tensión de alimentación		6,6 a 9,6 V	±0,1%L	±1%L
Tensión AC 50/60 Hz superpuesta a la tensión de prueba (U _N)		0-10 V		±(2%L +2 ct)
		10-30 V		±(5%L +2 ct)
Capacidad en paralelo en la resistencia a medir		1 a 400 nF @ I <1 mA 400 nF a 2μF @ I <1 mA	±6%L	±10%L
Rechazo de modo común en CA 50/60 Hz		0-1.000 V	5 ppm L/V	15 ppm L/V
Rechazo del campo eléctrico en CA 50/60 Hz		0-1.000 V/m	5 ppm L/V/m	15 ppm L/V/m

4.3.3. MEDIDA DE CONTINUIDAD

Magnitudes de influencia	Límites del rango de uso	Variación de la medida	
		Típica	Máxima
Temperatura	-10 a +50 °C	±(0,5%L/10 °C +2ct)	±(2%L/10 °C +2ct)
Humedad relativa	20 a 80%HR	1 ct	±(2%L +2 ct)
Tensión de alimentación	6,6 a 9,6 V		±(0,1%L +2 ct)
Tensión CA 50/60 Hz superpuesta a la tensión de prueba	R <2 Ω: 0,5 Vca R ≥ 2 Ω: 0,4 Vca		±(5%L +10 ct)
Rechazo de modo común en CA 50/60 Hz	0 a 1.000 Vca	50 dB	40 dB

4.3.4. MEDIDA DE RESISTENCIA

Magnitudes de influencia	Límites del rango de uso	Variación de la medida	
		Típica	Máxima
Temperatura	-10 a +50 °C		$\pm(1\%L/10\text{ °C} + 2\text{ct})$
Humedad relativa	20 a 80%HR		$\pm(3\%L + 2\text{ ct})$
Tensión de alimentación	6,6 a 9,6 V		$\pm(1\%L + 2\text{ ct})$
Tensión CA 50/60 Hz superpuesta a la tensión de prueba	0-0,4 Vca		$\pm(5\%L + 10\text{ ct})$
Rechazo de modo común en CA 50/60 Hz	0 a 1.000 Vca	50 dB	40 dB

4.4. INCERTIDUMBRE INTRÍNSECA E INCERTIDUMBRE DE FUNCIONAMIENTO

Los megóhmetros cumplen con la norma IEC 61557 que exige que la incertidumbre de funcionamiento, llamada B, sea inferior a 30%.

- En aislamiento, $B = \pm(|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$
 con A=incertidumbre intrínseca
 E_1 = influencia de la posición de referencia $\pm 90^\circ$.
 E_2 = influencia de la tensión de alimentación dentro de los límites indicados por el fabricante.
 E_3 = influencia de la temperatura entre 0 y 35 °C.
- En medida de continuidad, $B = \pm(|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$

4.5. FUENTE DE ALIMENTACIÓN

6 pilas LR6 o AA alimentan el instrumento.

El rango de funcionamiento va desde 6,6 hasta 9,6 V.

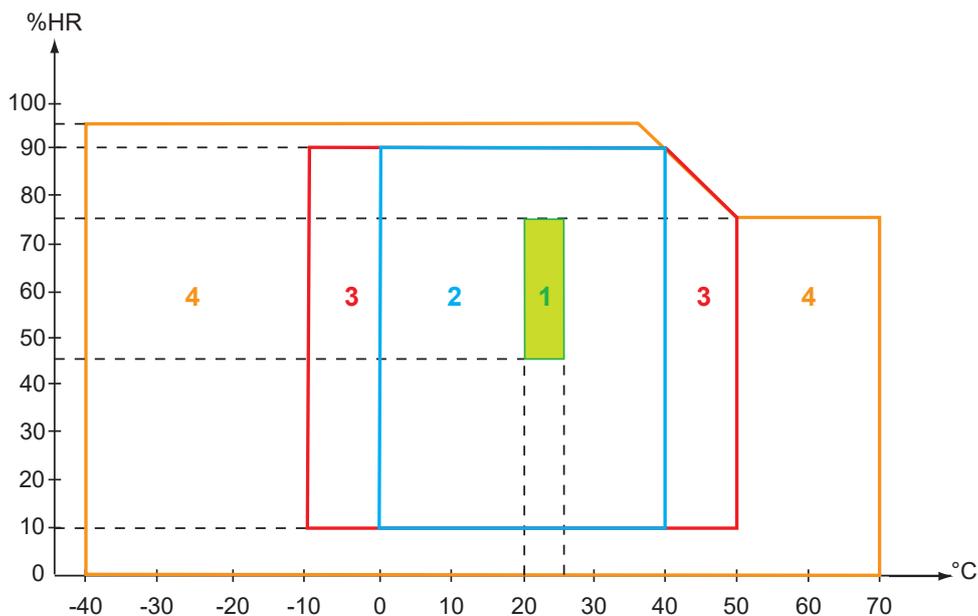
Aparecerá el símbolo  por debajo de 7,2 V.

4.5.1. AUTONOMÍA

Autonomía típica del instrumento:

Función	Autonomía
Tensión	>200 h
Continuidad	>3.000 medidas de 5 s, con un intervalo de 25 s, a 1 Ω >20.000 medidas de 0,8 s, con un intervalo de 10 s, a 1 Ω
Aislamiento	1.000 pruebas de 5 s, con un intervalo de 25 s, a 1 M Ω para $U_N=1.000\text{ V}$
Instrumento en modo de espera	>2 meses
Instrumento apagado	> 1 año

4.6. CONDICIONES AMBIENTALES



- 1 = Rango de referencia, 20 °C a 26 °C.
- 2 = Rango de funcionamiento especificado, 0 °C a 40 °C.
- 3 = Rango de funcionamiento, -10 °C a 50 °C.
- 4 = Rango de almacenamiento (sin pilas), -40 °C a +70 °C.

Uso en interiores.

Altitud <2.000 m

Grado de contaminación 2

El rango de funcionamiento corresponde al de la incertidumbre de funcionamiento estipulado por la norma IEC 61557.

4.7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Dimensiones (L x P x Al) 218 x 95 x 63 mm
 Masa aproximadamente 760 g
 Masa de las pilas aproximadamente 4 x 26 g

Índice de protección IP40 según IEC 60529

Prueba de caída 2 metros

4.8. CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS INTERNACIONALES

El instrumento cumple con la norma IEC/EN 61010-2-034, 600 V CAT IV.
 Características asignadas: categoría de medida IV, 600 V con respecto a la tierra.

Instrumento protegido mediante aislamiento doble o reforzada .

El instrumento cumple con la norma IEC 61557 partes 1, 2, 4 y 10.

4.9. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (CEM)

El instrumento cumple la norma IEC/EN 61326-1.

5. MANTENIMIENTO



Salvo las pilas o el fusible, el instrumento no contiene ninguna pieza que pueda ser sustituida por un personal no formado y no autorizado. Cualquier intervención no autorizada o cualquier pieza sustituida por piezas similares pueden poner en peligro seriamente la seguridad.

5.1. LIMPIEZA

Desenchufe cualquier conexión del instrumento y apáguelo.

Utilice un paño suave ligeramente empapado con agua y jabón. Aclare con un paño húmedo y seque rápidamente con un paño seco o aire inyectado. No se debe utilizar alcohol, solvente o hidrocarburo.

5.2. CAMBIO DE LAS PILAS

Si aparece el símbolo , debe sustituir todas las pilas.

- Desenchufe cualquier conexión del instrumento y apáguelo.
- Siga las instrucciones del § 1.3.



Las pilas y los acumuladores usados no se deben tratar como residuos domésticos. Llévelos al punto de recogida adecuado para su reciclaje.

5.3. CAMBIO DEL FUSIBLE

Para comprobar el fusible, ponga en cortocircuito los bornes en medida de continuidad.



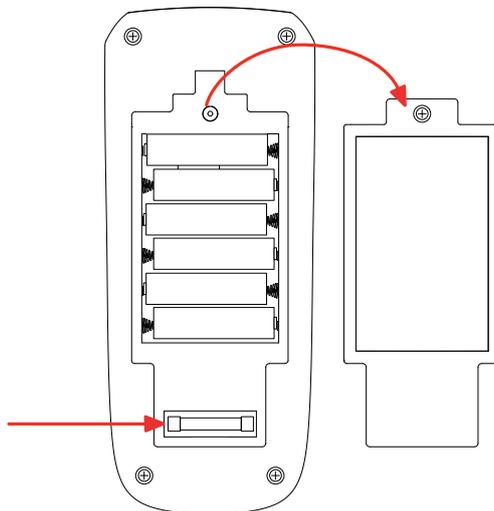
Si el display indica **>42.00Ω**, es que el fusible se ha fundido y necesita ser reemplazado.

- Desenchufe cualquier conexión del instrumento y apáguelo.
- Quite la funda de protección como indicado en el § 1.3,
- luego saque la carcasa de la funda.
- Dé la vuelta al instrumento.
- Con un destornillador, desatornille el tornillo cautivo de la tapa de la pila y quítela.
- Quite el fusible y sustitúyalo por el tipo exacto de fusible indicado en la etiqueta del instrumento.
: F 200 mA 1.000 V 10 kA 6,3x32 mm



Para garantizar la continuidad de la seguridad, sustituya el fusible defectuoso sólo por un fusible de características estrictamente idénticas.

- Vuelva a colocar la tapa de las pilas y asegúrese de su completo y correcto cierre.
- Vuelva a atornillar el tornillo cautivo.
- Vuelva a colocar la funda en el instrumento empezando por la parte inferior.



5.4. CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO

La calibración debe ser realizada por un personal cualificado. Se recomienda hacerlo una vez al año.

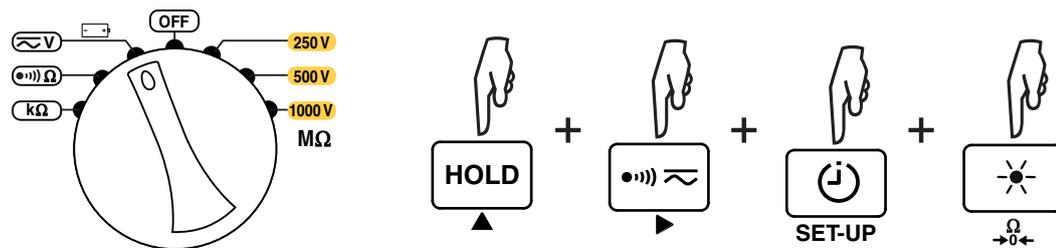
5.4.1. MATERIAL NECESARIO

- Un amperímetro (mA y μ A) que tenga una precisión de al menos un 0,5%
- Un calibrador de tensión desde 0,1 hasta 1.000 V, que tenga una precisión de al menos un 0,1%
- Una o varias caja(s) de resistencia con los valores:
 - 40 Ω , 4 k Ω , 40 k Ω , 180 k Ω , 300 k Ω , 400 k Ω , 1,5M Ω con una precisión de un 0,2%,
 - 7 M Ω , 40 M Ω , 300 M Ω , 1 G Ω , 1,5 G Ω , 3G Ω con una precisión de un 1%.

5.4.2. PROCEDIMIENTO DE AJUSTE

Para entrar en el modo de ajuste, ponga el conmutador en la posición **V** y pulse simultáneamente las 4 teclas de función hasta que el instrumento emita una señal acústica.

Suelte las teclas. El instrumento mostrará **CA.1**, el primer paso del ajuste que incluye 8.



En cada paso, pulse la tecla **TEST**. El instrumento realizará el ajuste y mostrará la calificación (**PASS** o **FAIL**).

Pulse la tecla **▶** para pasar al paso siguiente y **▲** para volver al paso anterior.

CA.1-Ajuste del offset en tensión

Conmutador en la posición **V**.

Ponga en cortocircuito los bornes.

- 9
- 100
- 500
- 1.000

Desconecte los bornes.

CA.2-Ajuste de la ganancia en tensión

Conmutador en la posición **V**.

Utilice el calibrador para generar las siguientes tensiones continuas:

- 9 Calibrador a 9,00 Vcc
- 100 Calibrador a 100,0 Vcc
- 500 Calibrador a 500,0 Vcc
- 1.000 Calibrador a 1.000,0 Vcc

Desconecte el calibrador

CA.3-Ajuste del offset en tensión y resistencia

Conmutador en la posición **kΩ**

Bornes no conectados

- OHM1
- OHM2
- OHM3
- OHM4

CA.4-Ajuste de la corriente generada en continuidad y resistencia

Conmutador en la posición **kΩ**

Conecte el amperímetro a los bornes

Utilice las teclas  y  para ajustar la corriente al valor indicado por el amperímetro.

- OHM1 amperímetro en el rango mA
- OHM2 amperímetro en el rango mA
- OHM3 amperímetro en el rango μ A
- OHM4 amperímetro en el rango μ A

Desconecte el amperímetro

CA.5-Ajuste de la resistencia de base en continuidad y resistencia

Conmutador en la posición **kΩ**

Ponga en cortocircuito los bornes.

- OHM1
- OHM2
- OHM3
- OHM4

Desconecte los bornes.

CA.6-Ajuste de la ganancia en medida de continuidad y resistencia

Conmutador en la posición **kΩ**

Conecte la caja de resistencia a los bornes

- OHM1 40 Ω
- OHM2 4 k Ω
- OHM3 40 k Ω
- OHM4 400 k Ω

Desconecte los bornes.

CA.7-Ajuste del offset en medida de aislamiento

Conmutador en la posición **MΩ-250 V**

- A0 Bornes no conectados
- A1 Bornes no conectados
- A2 Bornes no conectados
- A3 Bornes no conectados
- A4 Bornes no conectados
- A5 Conecte la caja de resistencia a los bornes, valor 1 G Ω
- A6 Conecte la caja de resistencia a los bornes, valor 3 G Ω

CA.8-Ajuste de la ganancia en medida de aislamiento

Conmutador en la posición **MΩ-250 V**

Conecte la caja de resistencia a los bornes

- A0 80 kΩ
- A1 300 kΩ
- A2 1,5 MΩ
- A3 7 MΩ
- A4 40 MΩ
- A5 300 MΩ
- A6 1,5 GΩ

Conecte la caja de resistencia.

Apague el instrumento girando el conmutador hasta **OFF**.

El instrumento ya está ajustado.

5.4.3. VERIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO

Para comprobar que el ajuste es correcto, controle los siguientes puntos de medida:

- Tensión 230 Vcc
- Tensión 230 Vca
- Resistencia 10 Ω
- Resistencia 100 Ω
- Resistencia 1 kΩ
- Resistencia 10 kΩ
- Resistencia 100 kΩ
- Aislamiento 10 MΩ a 1.000 V
- Aislamiento 100 MΩ a 1.000 V
- Aislamiento 1 GΩ a 1.000 V
- Aislamiento 10 GΩ a 1.000 V

El instrumento ya está listo para ser utilizado.

6. GARANTÍA

Nuestra garantía tiene validez, salvo estipulación expresa, durante **24 meses** a partir de la fecha de entrega del material. El extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta está disponible en nuestro sitio Web.

www.chauvin-arnoux.com/es/condiciones-generales-de-venta

La garantía no se aplicará en los siguientes casos:

- utilización inapropiada del instrumento o su utilización con un material incompatible;
- modificaciones realizadas en el instrumento sin la expresa autorización del servicio técnico del fabricante;
- una persona no autorizada por el fabricante ha realizado operaciones sobre el instrumento;
- adaptación a una aplicación particular, no prevista en la definición del equipo o en el manual de instrucciones;
- daños debidos a golpes, caídas o inundaciones.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

