

F406



Pinza multimétrica

Usted acaba de adquirir una **Pinza multimétrica F406** y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros. Para conseguir las mejores prestaciones de su instrumento:

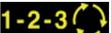
- **lea** detenidamente este manual de instrucciones,
- **respete** las precauciones de uso.

	¡ATENCIÓN, riesgo de PELIGRO! El operador debe consultar el presente manual de instrucciones cada vez que aparece este símbolo de peligro.
	Aplicación o retirada autorizadas en los conductores desnudos bajo tensión peligrosa. Sensor de corriente de tipo A según IEC/EN 61010 2 032.
	Pila.
	Instrumento totalmente protegido mediante doble aislamiento o aislamiento reforzado.
	Tierra.
	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.
	AC - Corriente alterna.
	AC y DC - Corriente alterna o continua.
	ATENCIÓN, existe riesgo de descarga eléctrica. La tensión aplicada en las piezas marcadas con este símbolo puede ser peligrosa.
	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.

ÍNDICE

1. ESTADO DE ENTREGA	4
2. PRESENTACIÓN	5
2.1. El conmutador	6
2.2. Las teclas del teclado	7
2.3. La pantalla	8
2.4. Los bornes	10
3. LAS TECLAS	11
3.1. Tecla 	11
3.2. Tecla  (Función 2ª)	12
3.3. Tecla 	12
3.4. Tecla 	13
3.5. Tecla 	14
3.6. Tecla 	14
4. USO	15
4.1. Primera puesta en marcha	15
4.2. Puesta en marcha de la pinza multimétrica	15
4.3. Apagado de la pinza multimétrica	15
4.4. Configuración	15
4.5. Medida de tensión (V)	16
4.6. Prueba de continuidad 	17
4.7. Medida de resistencia Ω	17
4.8. Prueba de diodo 	18
4.9. Medida de intensidad (A)	18
4.10. Medida de la corriente de inserción o de sobreintensidad (True INRUSH)	19
4.11. Medida de la potencia W, VA, var y PF	20
4.12. Modo sentido de rotación de las fases u orden de las fases 	21
4.13. Medida de frecuencia (Hz)	22
4.14. Medida de la distorsión armónica total (THD) y de la frecuencia de la fundamental (RED)	23
5. CARACTERÍSTICAS	24
5.1. Condiciones de referencia	24
5.2. Características en las condiciones de referencia	24
5.3. Condiciones de entorno	32
5.4. Características constructivas	32
5.5. Suministro eléctrico	33
5.6. Conformidad con las normas internacionales	33
5.7. Variaciones en el rango de utilización	33
6. MANTENIMIENTO	34
6.1. Limpieza	34
6.2. Cambio de las pilas	34
7. GARANTÍA	34

PRECAUCIONES DE USO

Este instrumento cumple con las normas de seguridad IEC/EN 61010-1 y IEC/EN 61010-2-032 para tensiones de 1 000 V en categoría IV y 1 500 V en categoría III, a una altitud inferior a 2000 m y en interiores o exteriores, como se describe en el § "Características", con un grado de contaminación igual a 2 como máximo.

El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede ocasionar un riesgo de descarga eléctrica, fuego, explosión, destrucción del instrumento e instalaciones.

- El operador y/o la autoridad responsable debe leer detenidamente y entender correctamente las distintas precauciones de uso.
- Si utiliza este instrumento de una forma no especificada, la protección que garantiza puede verse alterada, poniéndose usted por lo tanto en peligro.
- No utilice el instrumento en atmósfera explosiva o en presencia de gas o vapores inflamables.
- No utilice el instrumento en redes de tensiones o categorías superiores a las mencionadas.
- Respete las tensiones e intensidades máximas asignadas entre bornes y con respecto a la tierra.
- 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 cuyo aislante está dañado (aunque parcialmente) debe apartarse para repararlo o para desecharlo.
- Utilice cables y accesorios de tensiones y categorías al menos iguales a las del instrumento. En el caso contrario, un accesorio de categoría inferior reduce la categoría del conjunto pinza + accesorio a la del accesorio.
- Respete las condiciones medioambientales de uso.
- No modifique el instrumento y no sustituya componentes por otros equivalentes. Las reparaciones o ajustes deben realizarlos un personal competente autorizado.
- Cambie las pilas en cuanto aparezca el símbolo  en el display. Desenchufe todos los cables antes de abrir la tapa de acceso a las pilas.
- Utilice protecciones individuales de seguridad cuando las condiciones lo exijan.
- No mantenga las manos cerca de los bornes no utilizados del instrumento.
- Al manejar puntas de prueba, pinzas cocodrilo y pinzas amperimétricas, mantenga los dedos detrás de la protección.
- Como medida de seguridad y para evitar sobrecargas sucesivas en las entradas del instrumento, se recomienda realizar las operaciones de configuración únicamente cuando no está conectado a tensiones peligrosas.

1. ESTADO DE ENTREGA

La pinza multimétrica **F406** se suministra en su caja de embalaje con:

- 2 cables banana-banana rojo y negro
- 2 puntas de prueba roja y negra
- 1 pinza de cocodrilo negra
- 4 pilas 1,5 V
- 1 bolsa de transporte
- 1 manual de instrucciones en varios idiomas
- 1 guía de inicio rápido en varios idiomas.

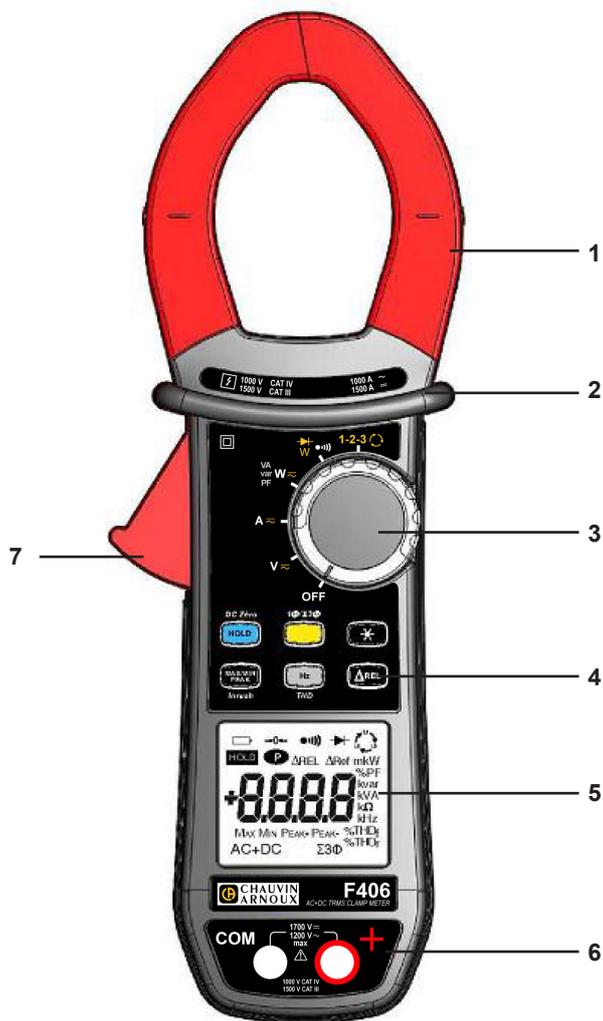
Para los accesorios y los recambios, visite nuestro sitio web:

www.chauvin-arnoux.com

2. PRESENTACIÓN

La pinza **F406** es un instrumento profesional para las medidas de las magnitudes eléctricas que aúna las siguientes funciones:

- Medida de intensidad;
- Medida de corriente de inserción/sobre intensidad (True-Inrush);
- Medida de tensión;
- Medida de frecuencia;
- Medida de la distorsión armónica total (THD);
- Prueba de continuidad con zumbador;
- Medida de resistencia;
- Prueba de diodo;
- Medida de las potencias (W, VA, var y PF);
- Indicación del orden de las fases.



Nº	Descripción	Véase §
1	Mordazas con indicación de centrado (véanse los principios de conexión)	4.5 a 4.14
2	Protección	-
3	Conmutador	2.1
4	Teclas de función	3
5	Pantalla	2.3
6	Bornes	2.4
7	Gatillo	-

Figura 1 : la pinza multimétrica F406

2.2. LAS TECLAS DEL TECLADO

A continuación se muestran las seis teclas del teclado:

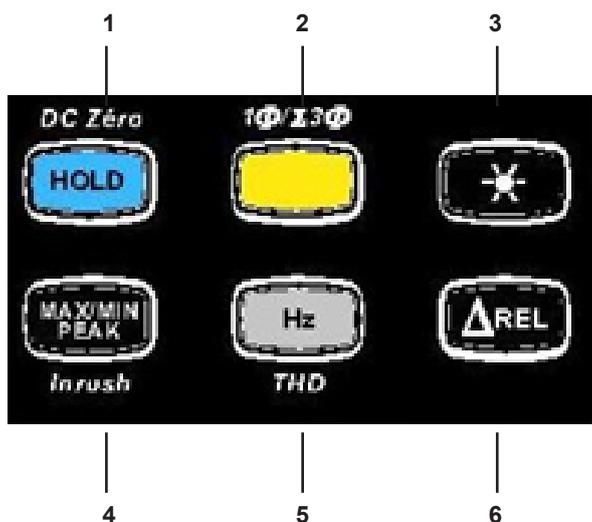


Figura 3 : Las teclas del teclado

Nº	Función	Véase §
1	Memorización de los valores, bloqueo de la visualización Compensación del cero ADC / AAC+DC / WDC / WAC+DC Compensación de la resistencia de los cables para la función de continuidad y ohmiómetro	3.1 4.9.2 4.6.1
2	Selección del tipo de medida (AC, DC, AC+DC) Selección de medida monofásica o trifásica	3.2
3	Activación o desactivación de la retroiluminación de la pantalla	3.3
4	Activación o desactivación del modo MÁX/MÍN/PEAK Activación o desactivación del modo INRUSH en A	3.4
5	Medidas de frecuencia (Hz), de la distorsión armónica total (THD) Visualización de las potencias W, VA, var y PF	3.5
6	Activación del modo ΔREL Visualización de los valores relativos y diferenciales	3.6

2.3. LA PANTALLA

A continuación se muestra la pantalla de la pinza multimétrica:

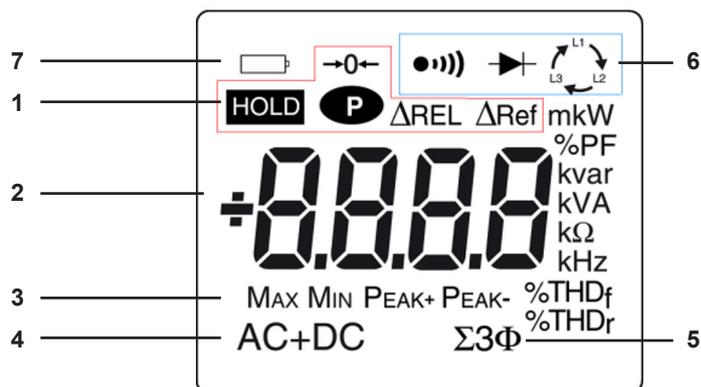


Figura 4: La pantalla

N°	Función	Véase §
1	Visualización de los modos seleccionados (teclas)	3
2	Visualización de los valores y de las unidades de medida	4.5 a 4.12
3	Visualización de los modos MÁX/MÍN/PEAK	3.4
4	Naturaleza de la medida (alterna o continua)	3.2
5	Medida de las potencias totales en trifásico	4.11.2
6	Visualización de los modos seleccionados (conmutador)	4.5
7	Indicador de pila gastada	6.2

2.3.1. LOS SÍMBOLOS DE LA PANTALLA

Símbolos	Descripción
AC	Corriente o tensión alterna
DC	Tensión continua
AC+DC	Corriente alterna y continua
ΔREL	Valor relativo respecto a una referencia
ΔRef	Valor de referencia
HOLD	Memorización de los valores y congelación de la visualización
Max	Valor RMS máximo
Min	Valor RMS mínimo
Peak+	Valor pico máximo
Peak-	Valor pico mínimo
$\Sigma 3\Phi$	Medida de la potencia total en trifásico equilibrado
V	Voltio
Hz	Hertz
W	Vatio
A	Amperio
%	Porcentaje
Ω	Ohmio
m	Prefijo mili-
k	Prefijo kilo-
var	Potencia reactiva
VA	Potencia aparente
PF	Factor de potencia
THD_f	Distorsión armónica total con respecto a la fundamental
THD_r	Distorsión armónica total con respecto al verdadero valor eficaz de la señal
	Indicador de orden de las fases
→ 0 ←	Compensación de la resistencia de los cables
●)))	Prueba de continuidad
	Prueba de diodo
P	Visualización permanente (auto apagado desactivado)
	Indicador de pilas gastadas

La indicación "**rdy**" representa la abreviación de "ready" para indicar que el instrumento está listo (función "indicador del orden de las fases")

2.3.2. REBASAMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MEDIDA (O.L)

El símbolo O.L (Over Load) aparece en pantalla cuando se rebasa la capacidad de visualización.

2.4. LOS BORNES

Los bornes se utilizan de la siguiente forma:

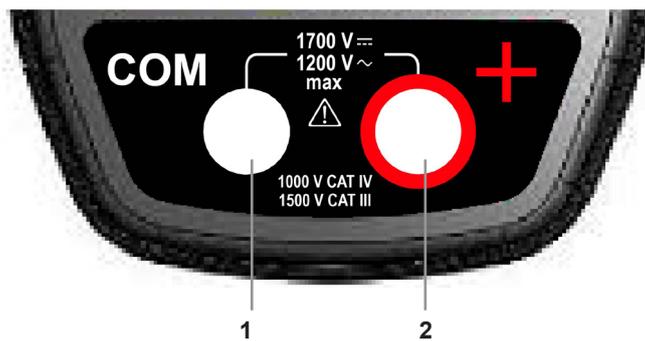


Figura 5 : Los bornes

N°	Función
1	Borne punto frío (COM)
2	Borne punto caliente (+)

3. LAS TECLAS

Las teclas del teclado funcionan cuando se pulsas de forma corta, larga o se mantienen pulsadas.

Las teclas , , , ofrecen nuevas funciones y permiten detectar y adquirir parámetros complementarios de las medidas elementales tradicionales.

Cada una de estas teclas se puede utilizar independientemente de las demás o pueden complementarse: esto permite una navegación sencilla e intuitiva para consultar todos los resultados de medida.

Por ejemplo, se puede consultar sucesivamente los valores MÁX., MÍN., etc. de la tensión RMS únicamente, o bien consultar también sucesivamente todos los valores MÁX. (o MÍN o PEAK) de todos los resultados de potencia (W, VA, var, etc.).

En este capítulo, el icono  representa las posiciones del conmutador para las cuales la tecla implicada surte efecto.

3.1. TECLA

Esta función permite:

- memorizar y consultar los últimos valores adquiridos propios a cada función (V, A, Ω, W) según los modos específicos activados previamente (MÁX/MÍN/PEAK, Hz, ΔREL, THD), la visualización en curso se mantiene mientras que la detección y adquisición de nuevos valores prosigue;
- realizar la compensación automática de la resistencia de los cables (véase también § 4.6.1);
- realizar la compensación automática del cero en ADC/AC+DC et WDC/AC+DC (véase también § 4.9.2).

Observación: la tecla no surte efecto para la función indicación del orden de las fases.

Cada pulsación sucesiva en 		... permite
Corta	   	<ol style="list-style-type: none"> 1. memorizar los resultados de las medidas en curso, 2. mantener la visualización del último valor visualizado, 3. volver a la visualización normal (se visualiza el valor de cada nueva medida)
Larga (> 2 seg.)	ADC AAC+DC WDC WAC+DC	realizar la compensación automática del cero (véase § 4.9.2) Observación: este modo funciona si se han desactivado previamente los modos MÁX/MÍN/PEAK y HOLD (pulsación breve).
Mantenido		realizar la compensación automática de la resistencia de los cables (véase § 4.6.1)

Asimismo, véase § 3.4.2 y § 3.5.2 para la función de la tecla  con la función de la tecla  y de la tecla .

3.2. TECLA (FUNCIÓN 2ª)

Esta tecla permite seleccionar el tipo de medida (AC, DC, AC+DC) así como las funciones secundarias marcadas en amarillo frente a las posiciones correspondientes del conmutador.

Asimismo, permite modificar los valores por defecto en modo configuración (véase § 4.4).

Observación: la tecla no surte efecto en modo MÁX/MÍN/PEAK, HOLD y ΔREL.

Cada pulsación sucesiva en 		... permet
Corta	  	seleccionar AC, DC o AC+DC. En función de su selección, aparece AC, DC o AC+DC en pantalla.
		seleccionar sucesivamente los modos Ω, prueba de diodo  y volver a la prueba de continuidad.
		reinicializar el proceso de medida para la función de indicador del orden de rotación de las fases.
Larga (> 2 seg.)		visualizar la potencia total trifásica de un régimen equilibrado (aparece $\Sigma 3\Phi$). al pulsar una 2ª vez volver a la visualización de la potencia monofásica ($\Sigma 3\Phi$ está apagado)

3.3. TECLA

Esta tecla permite activar la retroiluminación de la pantalla.

Cada pulsación sucesiva en 		... permite
	    	activar o desactivar la retroiluminación de la pantalla

Observación: la retroiluminación se apaga automáticamente al cabo de 2 minutos.

3.4. TECLA

3.4.1. EN MODO NORMAL

Esta tecla activa la detección de los valores MÁX., MÍN., PEAK+ y PEAK- de las medidas realizadas. Máx. y Mín. son los valores promedios extremos en continuo o RMS extremos en alterno. Peak+ es el valor de pico instantáneo máximo y Peak- el valor de pico instantáneo mínimo.

Observación: en este modo, la función "auto apagado automático" del instrumento se desactiva automáticamente. El símbolo  aparece en pantalla.

Cada pulsación sucesiva en 		... permite
Corta	 	- activar la detección de los valores MÁX./MÍN./PEAK, - visualizar el valor MÁX., MÍN., PEAK+ o PEAK- sucesivamente, - volver a la visualización de la medida en curso sin salir del modo (los valores ya detectados no se borran). Observación: todos los símbolos MÁX./MÍN./PEAK+/PEAK- se visualizan, sólo el símbolo de la magnitud seleccionada parpadea. Por ejemplo: Si la magnitud MÍN. ha sido seleccionada, MÍN. parpadea, MÁX., PEAK+, PEAK- se queda fijo.
	   	- activar la detección de los valores MÁX./MÍN., - visualizar el valor MÁX., MÍN. sucesivamente, - volver a la visualización de la medida en curso sin salir del modo (los valores ya detectados no se borran).
Larga (> 2 sec)	     	- salir del modo MÁX./MÍN./PEAK. Los valores anteriormente guardados se eliminarán. Observación: si la función HOLD está activada, no se puede salir del modo MÁX./MÍN./PEAK. Se tiene que desactivar la función HOLD previamente.

Observación: la función ΔREL se puede utilizar las funciones del modo MÁX./MÍN./PEAK.

3.4.2. EL MODO MÁX/MÍN + ACTIVACIÓN DEL MODO HOLD

Cada pulsación sucesiva en 		... permite
Corto	     	- visualizar sucesivamente los valores MÁX./MÍN./PEAK detectados antes de pulsar la tecla  .

Nota: la función HOLD no interrumpe la adquisición de nuevos valores MÁX., MÍN.,PEAK.

3.4.3. ACCESO AL MODO TRUE-INRUSH (EN POSICIÓN

Esta tecla permite la medida de las corrientes True-Inrush (corrientes de inserción al arranque o sobreintensidad en régimen establecido), únicamente para las corrientes AC o DC (no surte efecto en AC + DC).

Cada pulsación sucesiva en 		... permite
Larga (> 2 seg.)		- entrar en el modo True-INRUSH - "Inrh" aparece durante 3 s (retroiluminación encendida intermitente). - el umbral de activación aparece durante 5 s (retroiluminación encendida fija). - "-----" aparece y el símbolo "A" parpadea. - una vez detectada y adquirida, la medida de la corriente de inserción, después de la fase de cálculos "-----" (retroiluminación apagada) Observación: el símbolo A parpadea para indicar "la vigilancia" de la señal. - salir del modo True-INRUSH (retorno a la medida simple de la corriente).
Corta (< 2 seg.) Nota: la pulsación corta sólo surte efecto si se ha detectado un valor True-Inrush.		- visualizar el valor PEAK+ de la corriente - visualizar el valor PEAK- de la corriente - visualizar el valor de la corriente True-Inrush RMS. Observación: el símbolo A aparece fijo durante esta secuencia.

3.5. TECLA

Esta tecla permite visualizar las medidas de frecuencia de una señal, de potencia y de la distorsión armónica total.

Observación: esta tecla no funciona en corriente DC.

3.5.1. LA FUNCIÓN HZ EN MODO NORMAL

Chaque appui successif sur 		... permite
Corta	 	- visualizar: - el valor de la frecuencia de la señal medida, - el valor de la medida corriente en tensión (V) o en corriente (A).
	   	- visualizar: - el valor de la potencia aparente (VA) - el valor de la potencia reactiva (var) - el factor de potencia (PF) - la frecuencia de la señal - el valor de la potencia activa (W).
Larga (> 2 seg.)		- entrar o salir del modo de cálculo y de visualización de la distorsión armónica total (THD).
Luego corta		- seleccionar el THDf, el THDr o la frecuencia de la fundamental.

3.5.2. LA FUNCIÓN HZ + ACTIVACIÓN DEL MODO HOLD

Cada pulsación sucesiva en 		... permite
Corta	 	- memorizar la frecuencia - visualizar sucesivamente el valor memorizado de la frecuencia y luego el de la tensión o de la corriente - visualizar sucesivamente el valor memorizado del THDf, del THDr y de la frecuencia de la fundamental.

3.6. TECLA

Esta tecla permite visualizar y memorizar el valor de referencia o visualizar el valor diferencial y relativo en la unidad de magnitud medida o en %.

Observación: en modo orden de las fases, la tecla  no funciona.

Cada pulsación sucesiva en 		... permite
Corta	      	- entrar en el modo Δ REL, memorizar y luego visualizar el valor de referencia. Se visualiza el símbolo Δ Ref.
		- visualizar el valor diferencial: (valor corriente - referencia (Δ)) Se visualiza el símbolo Δ REL. - visualizar el valor relativo en % <u>valor corriente - referencia (Δ)</u> referencia (Δ) Aparecen los símbolos Δ REL y %. - visualizar la referencia. Se visualiza el símbolo Δ Ref, - visualizar el valor corriente. El símbolo Δ Ref.
Larga (> 2 seg.)	      	- salir del modo Δ REL.

Observación: la función « modo Relativo Δ REL" se puede utilizar con las funciones del modo MÁX./MÍN./PEAK.

4. USO

4.1. PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Coloque las pilas suministradas con el instrumento como se indica a continuación:

1. Con un destornillador, desatornille el tornillo de la tapa (nº 1) situada en la parte posterior de la carcasa y abra la tapa;
2. Inserte las 4 pilas en su alojamiento (nº 2) respetando la polaridad;
3. Vuelva a colocar la tapa y atorníllela a la carcasa.

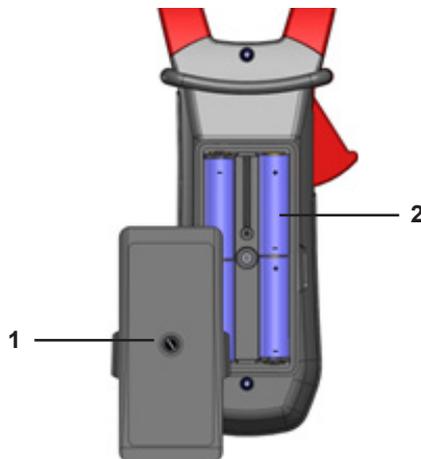


Figura 6: la tapa de acceso a las pilas

4.2. PUESTA EN MARCHA DE LA PINZA MULTIMÉTRICA

El conmutador está en la posición OFF. Gire el conmutador hacia la función que desee. Todos los símbolos de la pantalla aparecen durante unos segundos (véase § 2.3) y, a continuación, se visualiza la pantalla de la función seleccionada. La pinza multimétrica está entonces lista para realizar medidas.

4.3. APAGADO DE LA PINZA MULTIMÉTRICA

La pinza multimétrica se apaga o bien manualmente girando el conmutador hasta la posición OFF, o bien automáticamente después de diez minutos sin girar el conmutador y/o pulsar las teclas. Treinta (30) segundos antes de que se apague el instrumento, una señal acústica suena de modo discontinuo. Para volver a encender el instrumento, pulse una tecla o gire el conmutador.

4.4. CONFIGURACIÓN

Como medida de seguridad y para evitar sobrecargas sucesivas en las entradas del instrumento, se recomienda realizar las operaciones de configuración únicamente cuando no está conectado a tensiones peligrosas.

4.4.1. PROGRAMACIÓN DE LA RESISTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE PARA UNA CONTINUIDAD

Para programar la resistencia máxima admisible para una continuidad, siga los siguientes pasos:

1. Desde la posición OFF, mantenga pulsada la tecla  girando el conmutador hasta , hasta el final de la presentación "pantalla completa" y la emisión de una señal acústica, para entrar en el modo configuración. En la pantalla aparece el valor abajo de la cual el zumbador está activado y el símbolo  aparece.
El valor memorizado por defecto es 40 Ω. Los valores posibles se sitúan entre 1 Ω y 999 Ω.
2. Para cambiar el valor del umbral, pulse la tecla . La cifra de la derecha parpadea: cada vez que se pulsa la tecla  se incrementa el valor. Para pasar a la cifra contigua, mantenga pulsada (>2 s) la tecla .

Para salir del modo de programación, gire el conmutador hasta otra posición. El valor elegido del umbral de detección se memoriza (emisión de una doble señal acústica).

4.4.2. DESACTIVACIÓN DEL AUTO APAGADO (AUTO POWER OFF)

Para desactivar el auto apagado:

1. Desde la posición OFF, mantenga pulsada la tecla **HOLD** girando el conmutador hasta **V \approx** , hasta el final de la presentación "pantalla completa" y la emisión de una señal acústica, para entrar en el modo configuración. Aparece el símbolo **P**.
2. Al soltar la tecla **HOLD**, el instrumento está en la función voltímetro en modo normal.
3. La vuelta a Auto Power OFF se realizará durante el reinicio de la pinza.

4.4.3. PROGRAMACIÓN DEL UMBRAL DE CORRIENTE EN MEDIDA TRUE INRUSH

Para programar el umbral de corriente de inicio de la medida True INRUSH, proceda como se indica a continuación:

1. Desde la posición OFF, mantenga pulsada la tecla **MAX/MIN PEAK** girando el conmutador hasta **A \approx** , hasta el final de la presentación "pantalla completa" y la emisión de una señal acústica, para entrar en el modo configuración. En pantalla aparece el porcentaje de rebasamiento a aplicar al valor de la corriente medida para determinar el umbral de inicio de la medida. El valor memorizado por defecto es 10%, representando el 110% de la corriente establecida medida. Los valores posibles son 5 %, 10 %, 20 %, 50 %, 70 %, 100 %, 150 %, 200 %.
2. Para cambiar el valor del umbral, pulse la tecla **[]**. El valor parpadea: cada vez que se pulsa la tecla **[]** se visualiza el valor siguiente. Para guardar el valor del umbral elegido, mantenga pulsada (>2 s) la tecla **[]**. Una señal acústica de confirmación se emite.

Para salir del modo de programación, gire el conmutador hasta otra posición. El valor del umbral elegido se memoriza (emisión de una doble señal acústica).

Nota: El umbral de inicio de la medida de una corriente de arranque se fija al 1% del rango menos sensible. Este umbral no se puede configurar.

4.4.4. CONFIGURACIÓN POR DEFECTO

Para reinicializar la pinza con sus parámetros por defecto (o configuración de fábrica):

A partir de la posición OFF, mantenga pulsada la tecla **[]** girando el conmutador hasta **A \approx** , hasta el final de la presentación "pantalla completa" y la emisión de una señal acústica, para entrar en el modo configuración. Aparece el símbolo "rSt". Después de 2 s, la pinza emite una doble señal acústica, luego todos los símbolos aparecen en pantalla hasta que se suelte la tecla **[]**. Los parámetros por defecto se restablecen entonces:

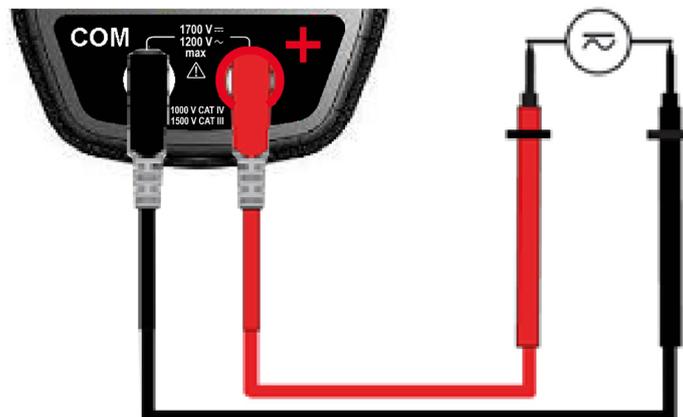
Umbral de detección en continuidad = 40 Ω
Umbral de inicio True Inrush = 10 %

4.5. MEDIDA DE TENSION (V)

Para medir una tensión, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en **V \approx** ,
2. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "+",
3. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito a medir. El instrumento selecciona automáticamente AC o DC según el valor más grande medido. El símbolo AC, DC o AC+DC aparece intermitente.

Para seleccionar manualmente AC o DC, pulse la tecla amarilla hasta la elección deseada. El símbolo de la selección elegida aparece y se queda fijo.

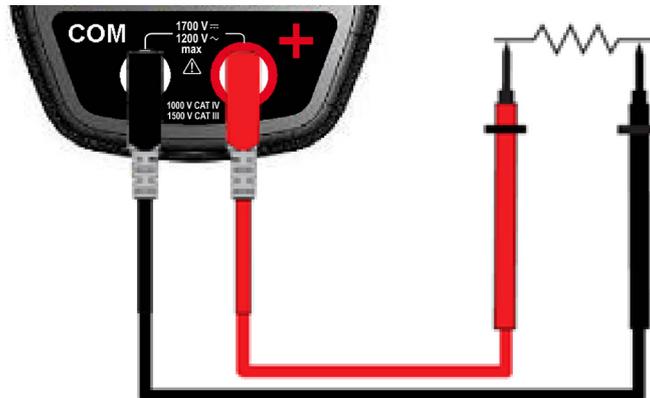


El valor de la medida aparece en la pantalla.

4.6. PRUEBA DE CONTINUIDAD ●)))

Advertencia: Antes de realizar la prueba, asegúrese de que el circuito esté desconectado y los posibles condensadores descargados.

1. Posicione el conmutador en , aparece el símbolo ●)))
2. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "+".
3. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito o componente a probar.



La señal acústica se emite si la continuidad y el valor de la medida aparecen en pantalla.

4.6.1. COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE LA RESISTENCIA DE LOS CABLES

Advertencia: antes de realizar la compensación, los modos MAX/MIN y HOLD deben desactivarse.

Para realizar la compensación automática de la resistencia de los cables, proceda como se indica a continuación:

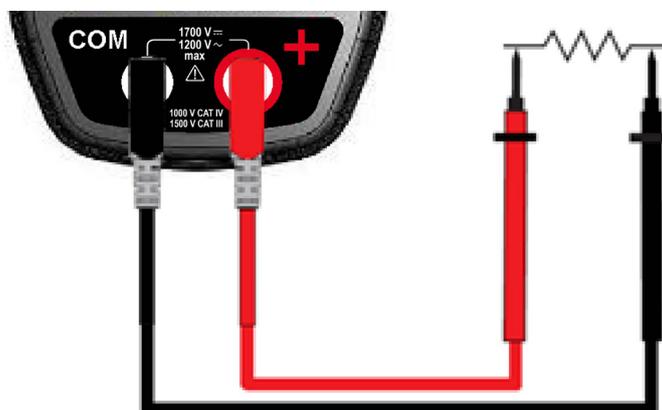
1. Cortocircuite los cables conectados al instrumento.
2. Mantenga pulsada la tecla **HOLD** hasta que aparezca en la pantalla el valor más bajo. El instrumento mide la resistencia de los cables.
3. Suelte la tecla **HOLD**. Aparecen el valor de corrección y el símbolo $\rightarrow 0 \leftarrow$. El valor visualizado se memoriza.

Observación: el valor de corrección se memoriza únicamente si es inferior a $\leq 2 \Omega$. Por encima de 2Ω , el valor visualizado parpadea y no se memoriza.

4.7. MEDIDA DE RESISTENCIA Ω

Advertencia: Antes de realizar la medida de resistencia, asegúrese de que el circuito esté desconectado y los posibles condensadores descargados.

1. Posicione el conmutador en  y pulse la tecla .
Aparece el símbolo Ω .
2. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "+".
3. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito o componente a medir.



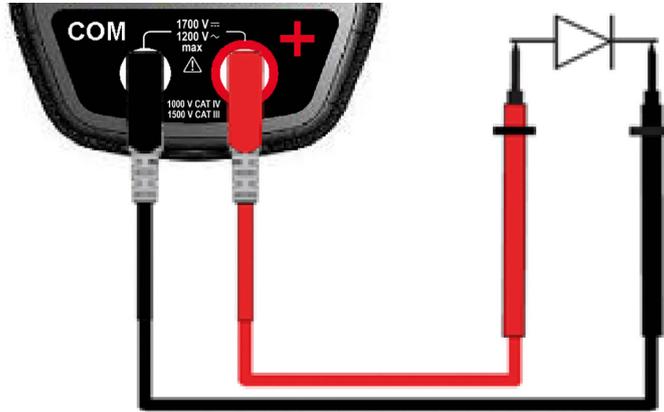
El valor de la medida aparece en la pantalla.

Observación: para medir las resistencias de bajo valor, realice primero la compensación de la resistencia de los cables (véase § 4.6.1)

4.8. PRUEBA DE DIODO →|+

Advertencia: Antes de realizar la prueba de diodo, asegúrese de que el circuito esté desconectado y los posibles condensadores descargados.

1. Posicione el conmutador en  y pulse dos veces la tecla . Aparece el símbolo →|+.
2. Pulse la tecla dos veces . Aparece el símbolo "→|+".
3. Conecte el cable negro al borne COM y el cable rojo al "+".
4. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del componente a probar.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

4.9. MEDIDA DE INTENSIDAD (A)

Al apretar el gatillo hacia el cuerpo del instrumento se abren las mordazas. La flecha situada en las mordazas de la pinza (véase el esquema de abajo) debe estar orientada en el sentido supuesto de la circulación de la corriente del generador hacia la carga. Procure que las mordazas estén correctamente cerradas.

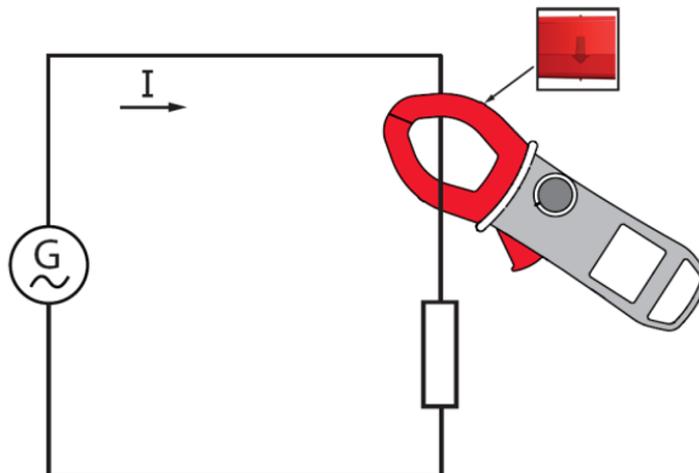
Observación: os resultados de medida son óptimos cuando el conductor está centrado en el medio de las mordazas (frente a las indicaciones de centrado).

El instrumento selecciona automáticamente AC o DC según el valor más grande medido. El símbolo AC o DC aparece intermitente.

4.9.1. MEDIDA EN AC

Para medir la intensidad en AC, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en  y seleccione AC pulsando la tecla . Aparece el símbolo AC.
2. Abraze el único conductor implicado con la pinza.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

4.9.2. MEDIDA EN DC O AC+DC

Para medir la intensidad en DC o AC+DC, si no aparece « 0 » en pantalla, corrija previamente el cero DC como se indica a continuación:

Paso 1: para corregir el cero DC

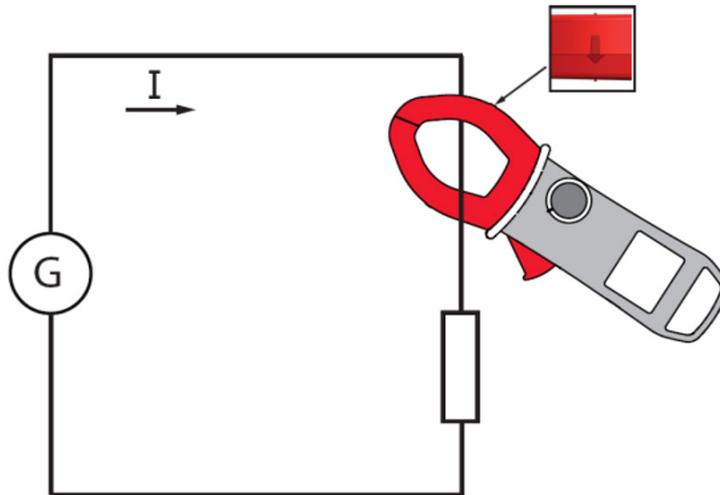
Importante: La pinza no debe abrazar el conductor durante la corrección del cero DC. Mantenga la pinza en la misma posición durante todo el proceso para que el valor de corrección sea exacto.

Pulse la tecla **HOLD** hasta que el instrumento emita una doble señal acústica y aparezca en la pantalla un valor cercano a "0". Se memoriza el valor de corrección hasta que se apague la pinza.

Observación : la corrección sólo se realiza si el valor visualizado es $< \pm 20$ A, en caso contrario el valor visualizado parpadea y no se memoriza. La pinza debe ser recalibrada.

Paso 2: para realizar la medida

1. El conmutador está en la posición **A**. Seleccione DC o AC+DC pulsando la tecla amarilla hasta la elección deseada.
2. Abraze el único conductor implicado con la pinza.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

4.10. MEDIDA DE LA CORRIENTE DE INSERCIÓN O DE SOBREINTENSIDAD (TRUE INRUSH)

Observación: la medida sólo se puede realizar en modo AC o DC (modo AC+DC desactivado).

Para medir la corriente de arranque o de inserción, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en **A**, luego abraze el único conductor implicado con la pinza.
2. Mantenga pulsada la tecla **MAX/MIN PEAK**. El símbolo InRh aparece, luego aparece el valor del umbral de inicio. La pinza está esperando detectar la corriente True-Inrush. Aparece "-----" y el símbolo "A" parpadea.
3. Una vez detectada y adquirida en 100 ms, aparece el valor RMS de la corriente True-Inrush, así como los valores PEAK+/PEAK- a continuación.
4. Al mantener pulsada la tecla **MAX/MIN PEAK** o al cambiar de función se sale del modo True-Inrush.

Observación: el valor del umbral de inicio en A está definido a 20 A en el caso de una corriente inicial nula (inicio instalación) o programado en la configuración (véase § 4.4.3) en el caso de una corriente ya establecida (sobrecarga en una instalación).

4.11. MEDIDA DE LA POTENCIA W, VA, var Y PF

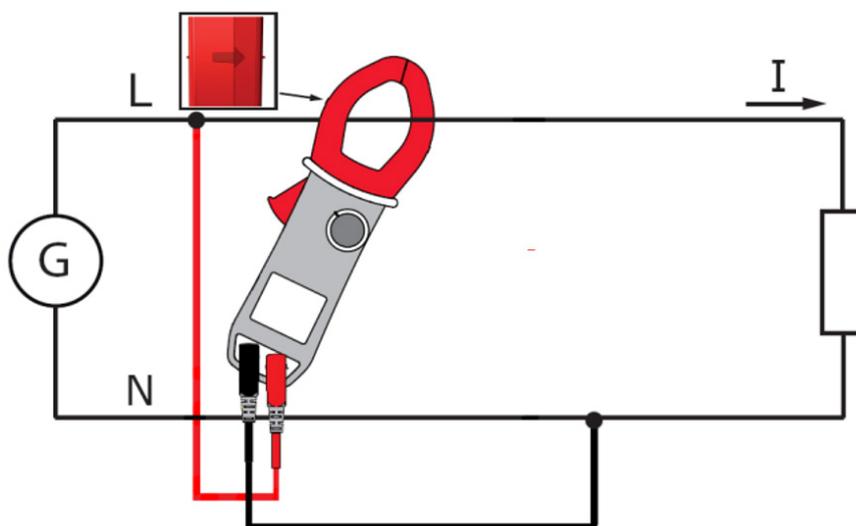
Esta medida se puede hacer en monofásico o trifásico equilibrado.

Recuerde: en medida de potencia DC o AC+DC, realice previamente una corrección del cero DC en corriente (véase § 4.9.2, paso 1).

Para el factor de potencia (PF), las potencias VA y var, la medida sólo es posible en AC o en AC+DC.

4.11.1. MEDIDA DE LA POTENCIA EN MONOFÁSICO

1. Posicione el conmutador en  y seleccione VA, var o PF pulsando la tecla  hasta la elección deseada.
2. Aparece automáticamente AC+DC en el instrumento. Para seleccionar AC, DC o AC+DC, pulse la tecla  hasta la elección deseada.
3. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "+".
4. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo del cable negro en el neutro N y luego las del cable rojo en la fase L.
5. Abraze el único conductor correspondiente con la pinza, respetando el sentido.



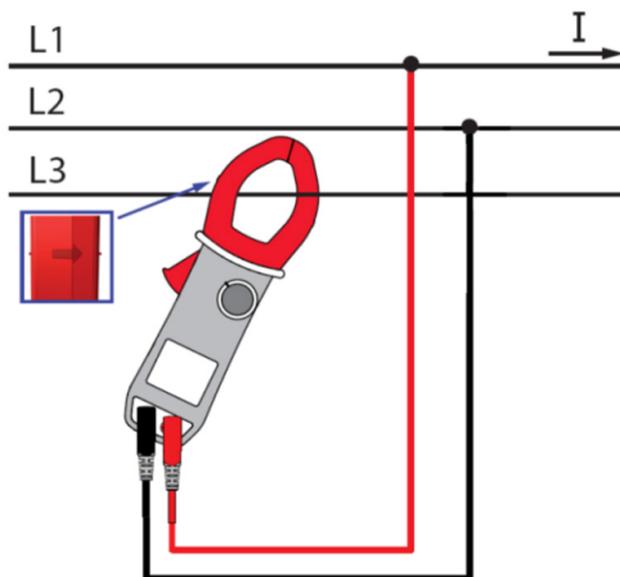
El valor de la medida aparece en la pantalla.

4.11.2. MEDIDA DE LA POTENCIA EN TRIFÁSICO EQUILIBRADO

1. Posicione el conmutador en  y seleccione VA, var o PF pulsando la tecla  hasta la elección deseada.
2. Pulse la tecla amarilla  hasta que aparezca el símbolo $\Sigma 3\Phi$.
3. Aparece automáticamente AC+DC en el instrumento. Para seleccionar AC, DC o AC+DC, pulse la tecla  hasta la elección deseada.
4. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "+".
5. Conecte los cables y la pinza al circuito como se indica a continuación:

Si el cable rojo está conectado y el cable negro está conectado	... entonces la pinza abraza el conductor
En la fase L1	en la fase L2	de la fase L3
En la fase L2	en la fase L3	de la fase L1
En la fase L3	en la fase L1	de la fase L2

Recuerde: la flecha situada en las mordazas de la pinza (véase esquema de abajo) debe estar orientada en el sentido supuesto de la circulación de la corriente de la fuente (productor) hacia la carga (consumidor).



El valor de la medida aparece en la pantalla.

Observación: Asimismo, puede medir la potencia trifásica en una red de 4 cables equilibrada realizando la misma operación o como para la medida en una red monofásica y luego multiplique el valor obtenido por tres.

4.12. MODO SENTIDO DE ROTACIÓN DE LAS FASES U ORDEN DE LAS FASES 1-2-3

Este modo permite definir el orden de las fases de una red trifásica por el método llamado a "2 cables". Para definir el orden de las fases, proceda como se indica a continuación:

Paso 1: determinación del período de "referencia":

1. Posicione el conmutador en 1-2-3 . Aparece el símbolo "rdy", el instrumento está listo para realizar la primera medida de determinación del orden de las fases.
2. Conecte el cable negro con pinza cocodrilo al borne **COM** y el cable rojo con punta de prueba al "+".
3. Conecte la pinza cocodrilo a la fase L1 supuesta y aplique la punta de prueba roja a la fase supuesta L2.
4. Pulse la tecla amarilla . El símbolo **ref** parpadea en la pantalla. El instrumento está listo para definir el período de referencia.

Cuando el período de referencia está definido, una señal acústica suena y aparecen los símbolos **ref** y .

Observación: si el período de referencia no ha sido definido, el instrumento emite una señal acústica y aparece el mensaje "Err Hz" o "Err V" en la pantalla. El símbolo  parpadea y luego aparece el mensaje "rdy" en la pantalla. Repita el procedimiento a partir del punto 4.

Paso 2: determinación de un período de "medida"

1. Aplique en los 10 segundos siguientes la punta de prueba en la fase L3 supuesta. La indicación "MEAS" parpadea entonces en la pantalla en cuanto se desconecta la fase L2, el instrumento está calculando.

Observación: si el período de medida no ha sido definido, el instrumento emite una señal acústica y aparece el mensaje "Err Hz" o "Err V" y luego "rdy". Repita el procedimiento a partir del punto 4.

Resultado: cuando el orden de las fases ha sido determinado, el instrumento emite una señal acústica y aparece el orden de las fases en la pantalla de la siguiente forma:

- 0.1.2.3 si el sentido de rotación es directo. El símbolo "0" parpadea y gira en el sentido de las agujas del reloj,
- 0.3.2.1 si el sentido de rotación está invertido. El símbolo "0" parpadea y gira en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Observación: si el orden de las fases no ha sido definido, el instrumento emite una señal acústica y aparece el mensaje "Err". Repita el procedimiento a partir del punto 4.

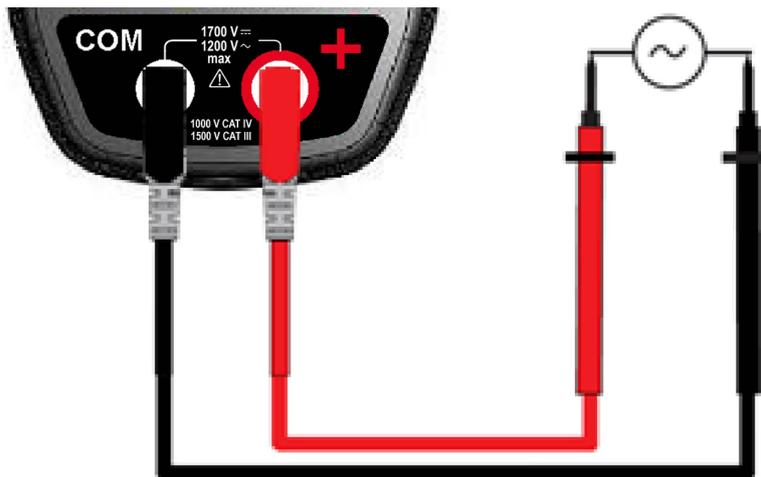
4.13. MEDIDA DE FRECUENCIA (Hz)

La medida de frecuencia está disponible en V, W y A para las magnitudes AC y AC+DC. Es una medida basada en el principio de cómputo de paso de la señal por cero (frentes montantes).

4.13.1. MEDIDA DE FRECUENCIA EN TENSIÓN

Para medir la frecuencia en tensión, proceda como se indica a continuación:

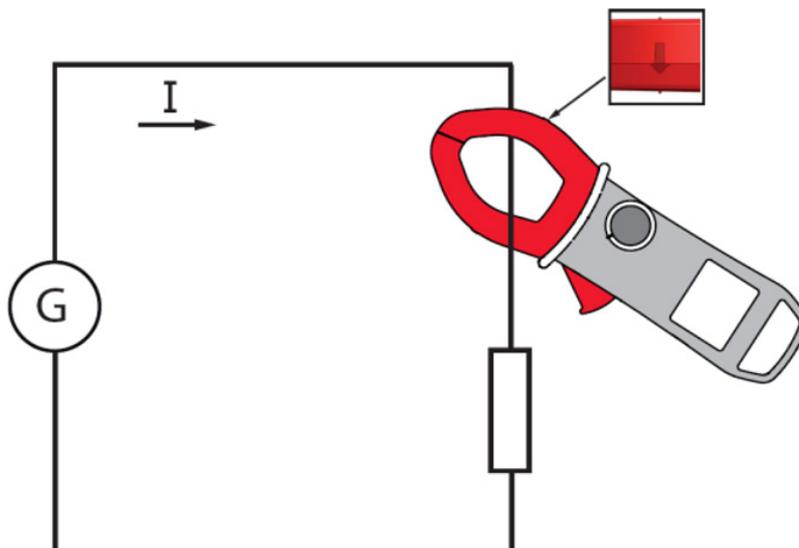
1. Posicione el conmutador en **V_~** y pulse la tecla **Hz**. Aparece el símbolo "Hz".
2. Seleccione AC o AC+DC pulsando la tecla amarilla hasta la elección deseada.
3. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "+".
4. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito a medir.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

4.13.2. MEDIDA DE FRECUENCIA EN INTENSIDAD

1. Posicione el conmutador en **A_~** y pulse la tecla **Hz**. Aparece el símbolo "Hz".
2. Seleccione AC o AC+DC pulsando la tecla amarilla hasta la elección deseada.
3. Abraze el único conductor implicado con la pinza.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

4.13.3. MEDIDA DE FRECUENCIA EN POTENCIA

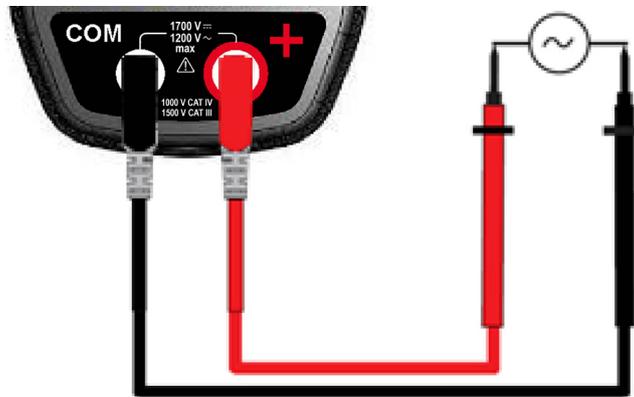
En posición Potencia (W) AC o AC+DC en red monofásica, se puede visualizar la frecuencia de la tensión de la señal presente en los bornes.

En posición Potencia (W) AC o AC+DC en red trifásica equilibrada, se puede visualizar la frecuencia de la tensión de línea de la señal presente en los bornes.

4.14. MEDIDA DE LA DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL (THD) Y DE LA FRECUENCIA DE LA FUNDAMENTAL (RED)

4.14.1. MEDIDA DE LA THD Y DE LA FRECUENCIA DE LA FUNDAMENTAL EN TENSIÓN

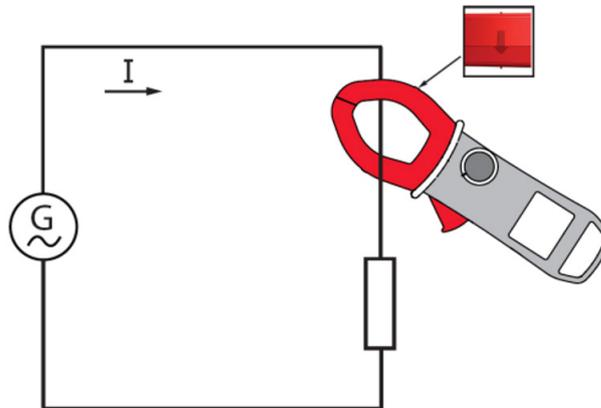
1. Posicione el conmutador en **V_~** y mantenga pulsada (> 2 s) la tecla **Hz**. Aparece el símbolo "THDf". Para seleccionar el **THDr**, pulse de nuevo la tecla **Hz**. Aparece el símbolo "THDr". Para seleccionar la frecuencia de la fundamental, pulse de nuevo la tecla **Hz**. Aparece el símbolo "Hz".
2. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "+".
3. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito a medir.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

4.14.2. MEDIDA DE LA THD Y DE LA FRECUENCIA DE LA FUNDAMENTAL EN INTENSIDAD

1. Posicione el conmutador en **A_~** y mantenga pulsada (> 2 s) la tecla **Hz**. Aparece el símbolo **THDf**. Para seleccionar la **THDr**, pulse de nuevo la tecla **Hz**. Se visualiza el símbolo **THDr**. Para seleccionar la frecuencia de la fundamental, pulse de nuevo la tecla **Hz**. Aparece el símbolo **Hz**.
2. Abrace el único conductor correspondiente con la pinza.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

5. CARACTERÍSTICAS

5.1. CONDICIONES DE REFERENCIA

Magnitudes de influencia	Condiciones de referencia
Temperatura	23°C ± 2°C
Humedad relativa	45 % a 75 %
Tensión de alimentación	6,0 V ± 0,5 V
Rango de frecuencia de la señal aplicada	45 - 65 Hz
Señal sinusoidal	pura
Factor de pico de la señal alterna aplicada	$\sqrt{2}$
Posición del conductor en la pinza	centrada
Conductores adyacentes	ninguna
Campo magnético alterno	ninguna
Campo eléctrico	ninguna

5.2. CARACTERÍSTICAS EN LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Las incertidumbres están expresadas en ± (x % de la lectura (L) + y cuenta (ct)).

5.2.1. MEDIDA DE TENSIÓN DC

Rango de medida	desde 0,00 V hasta 99,99 V	desde 100,0 V hasta 999,9 V	1 000 V hasta 1 700 V (1)
Rango de medida especificado	desde 0 hasta 1 600 V		
Incertidumbres	desde 0,00 V hasta 9,99 V ± (1 % L + 10 ctas) desde 10,00 V hasta 99,99 V ± (1 % L + 3 ctas)	± (1 % L + 4 ctas)	
Resolución	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedancia de entrada	10 MΩ		

Nota (1): Aparece la indicación "+OL" por encima de + 3 400 V y "-OL" por encima de - 3 400 V, en modo REL.
Por encima de 1 700 V, una señal acústica sucesiva indica que la tensión medida es superior a la tensión de seguridad para la cual el instrumento está garantizado.

5.2.2. MEDIDA DE TENSIÓN AC

Rango de medida	desde 0,15 V hasta 99,99 V	desde 100,0 V hasta 999,9 V	1 000 V hasta 1 200 V RMS 1 700 V pico (1)
Rango de medida especificado (2)	de 0 a 1 100 VAC / 1 600 V pico		
Incertidumbres	desde 0,15 V hasta 9,99 V ± (1 % L + 10 ctas) desde 10,00 V hasta 99,99 V ± (1 % L + 3 ctas)	± (1 % L + 4 ctas)	
Resolución	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedancia de entrada	10 MΩ		

Nota (1): Aparece la indicación "OL" por encima de 1 700 V (en modo PEAK).
Por encima de 1 200 V RMS, una señal acústica sucesiva indica que la tensión medida es superior a la tensión de seguridad para la cual el instrumento está garantizado.
Banda concurrida en AC = 3 kHz.

Nota (2): Todo valor comprendido entre cero y el umbral mínimo del rango de medida (0,15 V) está forzado a "-----" en pantalla.

5.2.3. MEDIDA DE TENSIÓN EN AC+DC

Rango de medida (2)	desde 0,15 V hasta 99,99 V	desde 100,0 V hasta 999,9 V	1 000 V hasta 1 200 V RMS (1) 1 700 V pico
Rango de medida especificado	de 0 a 1 100 VAC / 1 600 V pico		
Incertidumbres	desde 0,15 V hasta 9,99 V \pm (1 % L + 10 ctas) desde 10,00 V hasta 99,99 V \pm (1 % L + 3 ctas)	\pm (1 % L + 4 ctas)	
Resolución	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedancia de entrada	10 M Ω		

Nota (1): Aparece la indicación "OL" por encima de 1 700 V (en modo PEAK).

Por encima de 1 200 V (DC o RMS), una señal acústica sucesiva indica que la tensión medida es superior a la tensión de seguridad para la cual el instrumento está garantizado.

Banda concurrida en AC = 3 kHz.

Nota (2): Todo valor comprendido entre cero y el umbral mínimo del rango de medida (0,15 V) está forzado a "-----" en pantalla.

Características específicas en modo MAX/MIN en tensión (desde 10 Hz hasta 1 kHz en AC o AC+DC, y desde 0,30 V):

- Incertidumbres: añadida 1 % L a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.

Características específicas en modo PEAK en tensión (desde 10 Hz hasta 1 kHz en AC o AC+DC):

- Incertidumbres: añadida 1,5 % L a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura del PEAK: 1 ms mín a 1,5 ms máx.

5.2.4. MEDIDA DE INTENSIDAD DC

Rango de medida (2)	desde 0,00 A hasta 99,99 A	desde 100,0 A hasta 999,9 A	desde 1 000 A hasta 1 500 A (1)
Rango de medida especificado	0 a 100 % del rango de medida		
Incertidumbres (2) (cero corregido)	\pm (1 % L + 10 ctas)	\pm (1 % L + 3 ctas)	\pm (1,5 % L + 3 ctas)
Resolución	0,01 A	0,1 A	1 A

Nota (1): Aparece la indicación "+OL" por encima de 3 000 A y "-OL" por encima de - 3 000 A en modo REL. Los signos "-" y "+" se toman en cuenta (polaridad).

Nota (2): La corriente residual al cero depende de la remanencia. Puede corregirse mediante la función "DC cero" de la tecla HOLD.

5.2.5. MEDIDA DE INTENSIDAD AC

Rango de medida (2)	desde 0,25 A hasta 99,99 A	desde 100,0 A hasta 999,9 A	desde 1 000 A (1 500 A pico) (1)
Rango de medida especificado	0 a 100 % del rango de medida		
Incertidumbres	\pm (1 % L + 10 ctas)	\pm (1 % L + 3 ctas)	
Resolución	0,01 A	0,1 A	1 A

Nota (1): Aparece la indicación "OL" por encima de 1 500 A, en modo PEAK. Los signos "-" y "+" no se toman en cuenta.

Banda concurrida en AC = 1 kHz.

Nota (2): Todo valor comprendido entre cero y el umbral mínimo del rango de medida (0,25 A) está forzado a "-----" en pantalla.

5.2.6. MEDIDA DE INTENSIDAD EN AC+DC

Rango de medida (2)	desde 0,25 A hasta 99,99 A	desde 100,0 A hasta 999,9 A	AC: desde 1 000 A (1 500 A pico) DC o PEAK: desde 1 000 A hasta 1 500 A (1)
Rango de medida especificado	0 a 100 % del rango de medida		
Incertidumbres (2) (cero corregido)	± (1 % L + 10 ctas)	± (1 % L + 3 ctas)	± (1,5 % L + 3 ctas)
Resolución	0,01 A	0,1 A	1 A

Nota (1): En DC, aparece la indicación "+OL" por encima de + 3 000 A y "-OL" por encima de - 3 000 A en modo REL. Los signos "-" y "+" se toman en cuenta (polaridad).

: En AC y AC+DC, aparece la indicación "OL" por encima de 1 500 A, en modo PEAK. Los signos "-" y "+" no se toman en cuenta.

Banda concurrida en AC = 1 kHz.

Nota (2): En AC, todo valor comprendido entre cero y el umbral mínimo del rango de medida (0,25 A) está forzado a "-----" en pantalla.

Características específicas en modo MAX/MIN en intensidad (desde 10 Hz hasta 1 kHz, en AC o AC+DC, y desde 0,30 A):

- Incertidumbres (cero corregido): añada 1 % L a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.

Características específicas en modo PEAK en intensidad (desde 10 Hz hasta 1 kHz en AC o AC+DC):

- Incertidumbres: añada ± (1,5 % L + 0,5 A) a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura del PEAK: 1 ms mín. a 1,5 ms máx.

5.2.7. MEDIDA TRUE-INRUSH

Rango de medida	desde 10 A hasta 1 000 AAC	desde 10 A hasta 1 500 ADC
Rango de medida especificado	0 a 100 % del rango de medida	
Incertidumbres	± (5 % L + 5 ctas)	
Resolución	1 A	

Características específicas en modo PEAK en True-Inrush (desde 10 Hz hasta 1 kHz en AC):

- Incertidumbres: añada ± (1,5 % L + 0,5 A) a los valores de la tabla de arriba.
- Tiempo de captura del PEAK: 1 ms mín. a 1,5 ms máx.

5.2.8. MEDIDA DE CONTINUIDAD

Rango de medida	desde 0,0 Ω hasta 999,9 Ω
Tensión en circuito abierto	≤ 3,6 V
Corriente de medida	550 μA
Incertidumbres	± (1 % L + 5 ctas)
Umbral de disparo del zumbador	Programable desde 1 Ω hasta 999 Ω (40 Ω por defecto)

5.2.9. MEDIDA DE RESISTENCIA

Rango de medida (1)	0,0 Ω a 99,9 Ω	100,0 Ω a 999,9 Ω	1 000 Ω a 9999 Ω	10,00 kΩ a 99,99 kΩ
Rango de medida especificado	de 1 a 100 % del rango de medida		de 0 a 100 % del rango de medida	
Incertidumbres	± (1% L + 10 ctas)	± (1 % L + 5 ctas)		
Resolución	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω	
Tensión en circuito abierto	≤ 3,6 V			
Corriente de medida	550 μA	100 μA	10 μA	

Nota (1): Cuando se rebasa el valor máximo de visualización, aparece en pantalla la indicación "OL". Los signos "-" y "+" no se toman en cuenta.

Características específicas en modo MAX-MIN en resistencia:

- Incertidumbres: añada 1 % L a los valores de la tabla de arriba.
- Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.

5.2.10. PRUEBA DE DIODO

Rango de medida	desde 0,000 V hasta 3,199 VDC
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida
Incertidumbres	$\pm (1 \% L + 10 \text{ ctas})$
Resolución	0,001 V
Corriente de medida	0,55 mA
Indicación de unión inversa o cortada	Visualización de "OL" cuando el valor de la tensión medida es $> 3,199 \text{ V}$

Nota: El signo "-" está inhibido para la función prueba de diodo.

5.2.11. MEDIDAS DE POTENCIA ACTIVA DC

Rango de medida (2)	desde 0 W hasta 9 999 W	desde 10,00 kW hasta 99,99 kW	desde 100,0 kW hasta 999,9 kW	desde 1 000 kW hasta 2 550 kW (1)
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida	0 a 2 400 kW		
Incertidumbres (3)	hasta 1 000 A $\pm (2 \% L + 10 \text{ ctas})$ desde 1 000 A hasta 1 500 A $\pm (2,5 \% L + 10 \text{ ctas})$	hasta 1 000 A $\pm (2 \% L + 5 \text{ ctas})$ desde 1 000 A hasta 1 500 A $\pm (2,5 \% L + 5 \text{ ctas})$		
Resolución	1 W	10 W	100 W	1 000 W

Nota (1): Visualización de O.L o $\pm O.L$ por encima de $\pm 5 \text{ 100 kW}$, en modo REL.

Nota (2): Toda tensión aplicada superior a 1 700 V acarrea la emisión de una señal acústica intermitente de alarma de sobrecarga que conlleva un posible peligro.

Nota (3): El resultado de la medida puede ser inestable debido a la medida de la corriente (aproximadamente 0,1 A).
Por ejemplo: para una medida de potencia realizada a 10 A, la inestabilidad de la medida será de 0,1 A / 10 A es decir del 1 %.

5.2.12. MEDIDAS DE POTENCIA ACTIVA AC

Rango de medida (2) (4)	desde 5 W hasta 9 999 W	desde 10,00 kW hasta 99,99 kW	desde 100,0 kW hasta 999,9 kW	desde 1 000 kW hasta 2 400 kW (1)
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida	0 a 1 100 kW		
Incertidumbres (3) (7)	$\pm (2 \% L + 10 \text{ ctas})$	$\pm (2 \% L + 4 \text{ ctas})$		
Resolución	1 W	10 W	100 W	1 000 W

Nota (1): Banda concurrida en AC en tensión = 3 kHz en intensidad = 1 kHz.

La nota (2) y la nota (3): del § anterior serán aplicables.

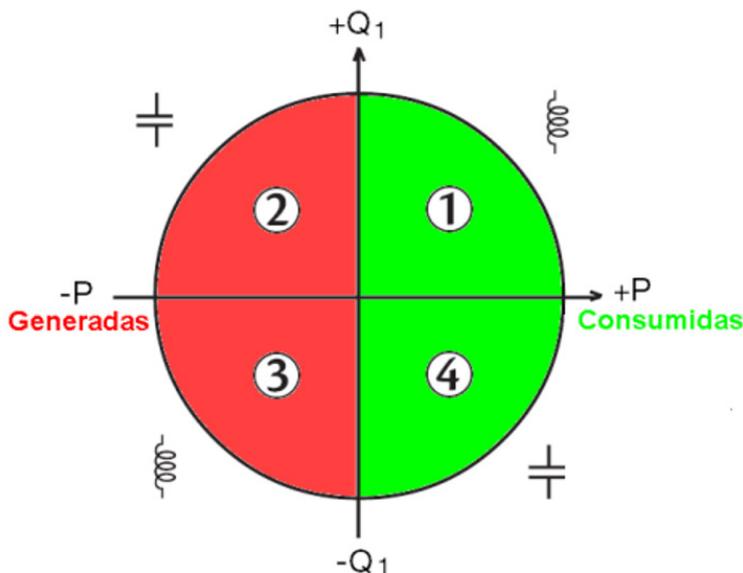
Nota (4): Toda potencia medida inferior a 5 W da lugar a la indicación "-----".

Nota (5): Las potencias activas son positivas para potencias consumidas y negativas para potencias generadas.

Nota (6): Los signos de las potencias activas y reactivas y del factor de potencia son definidos por la regla de los 4 cuadrantes a continuación:

El diagrama de abajo resume las nociones de signos sobre las potencias, en función del ángulo de desfase entre U e I:

- Cuadrante 1: Potencia activa P signo + (potencia consumida)
- Cuadrante 2: Potencia activa P signo - (potencia generada)
- Cuadrante 3: Potencia activa P signo - (potencia generada)
- Cuadrante 4: Potencia activa P signo + (potencia consumida)



Nota (7): En trifásica equilibrada, en presencia de señales deformadas (THD y armónicos), las incertidumbres están garantizadas a partir de $\Phi > 30^\circ$. e añaden errores adicionales en función de la THD:

- Añada + 1 % por $10 \% < \text{THD} < 20 \%$
- Añada + 3 % por $20 \% < \text{THD} < 30 \%$
- Añada + 5 % por $30 \% < \text{THD} < 40 \%$

5.2.13. MEDIDAS DE POTENCIA ACTIVA AC+DC

Rango de medida (2) (4)	desde 5 W hasta 9 999 W	desde 10,00 kW hasta 99,99 kW	desde 100,0 kW hasta 999,9 kW	desde 1 000 kW hasta 2 550 kW (1)
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida	0 a 2 400 kW		
Incertidumbres (3) (7)	hasta 1 000 A $\pm (2 \% L + 10 \text{ ctas})$ desde 1 000 A hasta 1 500 A $\pm (2,5 \% L + 10 \text{ ctas})$	hasta 1 000 A $\pm (2 \% L + 4 \text{ ctas})$ desde 1 000 A hasta 2 000 A $\pm (2,5 \% L + 4 \text{ ctas})$		
Resolución	1 W	10 W	100 W	1 000 W

Nota (1): Banda concurrida en AC en tensión = 3 kHz en intensidad = 1 kHz.

Las notas (2), (3), (4), 5, 6 y (7): del § anterior serán aplicables.

5.2.14. MEDIDAS DE POTENCIA APARENTE AC

Rango de medida (2) (4)	desde 5 VA hasta 9 999 VA	desde 10,00 kVA hasta 99,99 kVA	desde 100,0 kVA hasta 999,9 kVA	desde 1 000 kVA hasta 1 200 kVA (1)
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida	0 a 1 100 kVA		
Incertidumbres (3)	± (2 % L + 10 ctas)		± (2 % L + 4 ctas)	
Resolución	1 VA	10 VA	100 VA	1 000 VA

Nota (1): Banda concurrida en AC en tensi3n = 3 kHz en intensidad = 1 kHz.

Las notas (2), (3) y (4): del § anterior ser3n aplicables.

5.2.15. MEDIDAS DE POTENCIA APARENTE AC+DC

Rango de medida (2) (4)	desde 5 VA hasta 9 999 VA	desde 10,00 kVA hasta 99,99 kVA	desde 100,0 kVA hasta 999,9 kVA	desde 1 000 kVA hasta 2 550 kVA (1)
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida	0 a 100 % del rango de medida		
Incertidumbres (3)	hasta 1 000 A ± (2 % L + 10 ctas) desde 1 000 A hasta 1 500 A ± (2,5 % L + 10 ctas)	hasta 1 000 A ± (2 % L + 3 ctas) desde 1 000 A hasta 1 500 A ± (2,5 % L + 3 ctas)		
Resoluci3n	1 VA	10 VA	100 VA	1 000 VA

Nota (1): Visualizaci3n de O.L por encima de 2 550 kVA en monof3sica (1 700 V x 1 500 A).
Banda concurrida en AC en tensi3n = 3 kHz en intensidad = 1 kHz.

Las notas (2), (3) y (4): del § anterior ser3n aplicables.

5.2.16. MEDIDAS DE POTENCIA REACTIVA AC

Potencia reactiva total $Q = \sqrt{(S^2 - P^2)}$
con S = potencia aparente
y P = potencia activa

Rango de medida (2) (4)	desde 5 var hasta 9 999 var	desde 10,00 kvar hasta 99,99 kvar	desde 100,0 kvar hasta 999,9 kvar	desde 1 000 kvar hasta 1 200 kvar (1)
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida	0 a 1 100 kvar		
Incertidumbres (3) (8)	± (2 % L + 10 ctas)		± (2 % L + 4 ctas)	
Resoluci3n	1 var	10 var	100 var	1 kvar

Nota (1): Banda concurrida en AC en tensi3n = 3 kHz, en intensidad = 1 kHz.

Las notas (2), (3) y (4): de los § anteriores ser3n aplicables.

Nota (5): En monof3sica, el signo de la potencia reactiva est3 determinado por el avance o retardo de fase entre los signos U e I, mientras que en trif3sica equilibrada est3 determinado por el c3lculo a partir de las muestras.

Nota (6): Signos de las potencias reactivas seg3n la regla de los 4 cuadrantes (§ 5.2.12):

Cuadrante 1: Potencia reactiva	Q signo +
Cuadrante 2: Potencia reactiva	Q signo +
Cuadrante 3: Potencia reactiva	Q signo -
Cuadrante 4: Potencia reactiva	Q signo -

Nota (8): En monofásica, en presencia de señales deformadas (THD y armónicos), las incertidumbres están garantizadas a partir de $\Phi > 30^\circ$. Se añaden errores adicionales en función de la THD:

Añada + 1 % por $10 \% < \text{THD} < 20 \%$

Añada + 3 % por $20 \% < \text{THD} < 30 \%$

Añada + 5 % por $30 \% < \text{THD} < 40 \%$

5.2.17. MEDIDAS DE POTENCIA REACTIVA AC+DC

Potencia reactiva total $Q = \sqrt{(S^2 - P^2)}$

con S = potencia aparente

y P = potencia activa

Rango de medida (2) (4)	desde 5 var hasta 9 999 var	desde 10,00 kvar hasta 99,99 kvar	desde 100,0 kvar hasta 999,9 kvar	desde 1 000 kvar hasta 2 550 kvar (1)
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida	0 a 2 400 kvar		
Incertidumbres (3) (8)	hasta 1 000 A $\pm (2 \% L + 10 \text{ ctas})$ desde 1 000 A hasta 1 500 A $\pm (2,5 \% L + 10 \text{ ctas})$	hasta 1 000 A $\pm (2 \% L + 4 \text{ ctas})$ desde 1 000 A hasta 1 500 A $\pm (2,5 \% L + 4 \text{ ctas})$		
Resolución	1 var	10 var	100 var	1 kvar

Nota (1): Visualización de O.L por encima de 2 550 kvar en monofásica (1 700 V x 1 500 A).

Banda concurrída en AC en tensiõne = 3 kHz, en intensidad = 1 kHz.

Las notas (2), (3), (4), 5, 6, y (8): de los § anteriores serán aplicables.

Características específicas en modo MAX/MIN en potencia (desde 10 Hz hasta 1 kHz):

- Incertidumbres: añada 1 % L a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura: 100 ms aproximadamente.

5.2.18. CÁLCULO DEL FACTOR DE POTENCIA

Rango de medida (1)	desde - 1,00 hasta + 1,00
Rango de medida especificado	70 a 100 % del rango de medida
Incertidumbres (7)	$\pm (2 \% L + 3 \text{ ctas})$
Resolución	0,01

Nota (1): Si uno de los resultados del cálculo del factor de potencia indica "OL", o forzado a cero, el factor de potencia que aparece es un valor indeterminado "-----".

Nota (7): de los § anteriores será aplicable.

Nota (9): Signos del factor de potencia según la regla de los 4 cuadrantes (§ 5.2.12):

Cuadrante 1 : Factor de potencia PF	signo + (sistema inductivo)
Cos Φ	signo +
Cuadrante 2 : Factor de potencia PF	signo - (sistema capacitivo)
Cos Φ	signo -
Cuadrante 3 : Factor de potencia PF	signo + (sistema inductivo)
Cos Φ	signo -
Cuadrante 4 : Factor de potencia PF	signo - (sistema capacitivo)
Cos Φ	signo +

Características específicas en modo MAX/MIN (desde 10 Hz hasta 1 kHz):

- Incertidumbres: añada 1 % L a los valores de la tabla de arriba.
- Tiempo de captura: 100 ms aproximadamente.

5.2.19. MEDIDAS DE FRECUENCIA

Características en tensión

Rango de medida (1)	desde 5,0 Hz hasta 999,9 Hz	desde 1 000 Hz hasta 9 999 Hz	desde 10,00 kHz hasta 19,99 kHz
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida	0 a 100 % del rango de medida	
Incertidumbres	$\pm (0,4 \% L + 1 \text{ ct})$		
Resolución	0,1 Hz	1 Hz	10 Hz

Características en intensidad

Rango de medida (1)	desde 5,0 Hz hasta 999,9 Hz
Rango de medida especificado	1 a 100 % del rango de medida
Incertidumbres	$\pm (0,4 \% L + 1 \text{ ct})$
Resolución	0,1 Hz

Nota (1): Si el nivel de la señal es insuficiente ($U < 3 \text{ V}$ o $I < 3 \text{ A}$) o si la frecuencia es inferior a 5 Hz, el instrumento no puede determinar la frecuencia y aparecen guiones "-----".

Características específicas en modo MAX-MIN (desde 10 Hz hasta 1 kHz en tensión y desde 10 Hz hasta 1kHz en intensidad):

- Incertidumbres: añadida 1% L a los valores de la tabla de arriba.
- Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.

5.2.20. CARACTERÍSTICAS EN THDr

Rango de medida	0,0 - 100 %
Rango de medida especificado	0 a 100 % del rango de medida
Incertidumbres	$\pm (5 \% L \pm 2 \text{ ctas})$ en tensión $\pm (5 \% L \pm 5 \text{ ctas})$ en corriente
Resolución	0,1 %

5.2.21. CARACTERÍSTICAS EN THDf

Rango de medida	0,0 - 1 000 %
Rango de medida especificado	0 a 100 % del rango de medida
Incertidumbres	$\pm (5 \% L \pm 2 \text{ ctas})$ en tensión $\pm (5 \% L \pm 5 \text{ ctas})$ en corriente
Resolución	0,1 %

Nota: Aparece "-----" si la señal de entrada es demasiado débil ($U < 8 \text{ V}$ o $I < 9 \text{ A}$) o si la frecuencia es inferior a 5 Hz.

Características específicas en modo MAX-MIN en THD (desde 10 Hz hasta 1 kHz):

- Incertidumbres: añadida 1% L a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.

5.2.22. INDICACIÓN DE ORDEN DE FASE

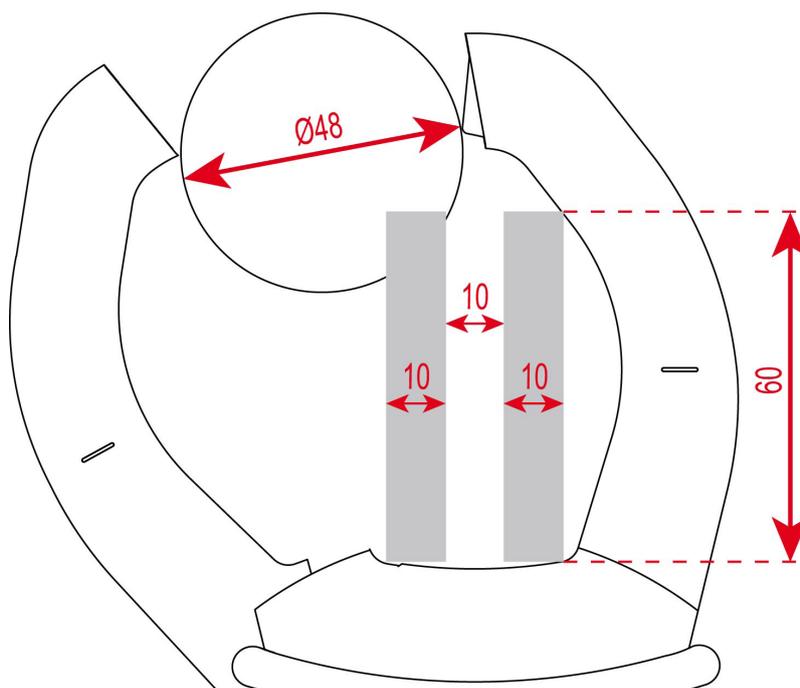
Rango de frecuencia	desde 47 Hz hasta 400 Hz
Rango de tensión admisible	desde 50 V hasta 1 200 V
Tiempo de adquisición del periodo de referencia	≤ 500 ms
Período de validez de la información sobre el período de referencia	desde 10 s hasta 50 Hz aproximadamente desde 2 s hasta 400 Hz aproximadamente
Tiempo de adquisición del periodo de medida + visualización del orden de las fases	≤ 500 ms
Índice de desequilibrio admisible en fase	± 10°
Índice de desequilibrio admisible en amplitud	20 %
Distorsión armónica total admisible en tensión	10 %

5.3. CONDICIONES DE ENTORNO

Condiciones de entorno	en uso	almacenado
Temperatura	desde - 20°C hasta + 55°C	desde - 40°C hasta + 70°C
Humedad relativa (HR)	≤ 90 % hasta 55°C	≤ 90 % hasta 70°C

5.4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Carcasa	Estructura rígida en policarbonato sobremoldeado en elastómero
Mordazas	En policarbonato Abertura: 48 mm Diámetro de la capacidad para abrazar: 48 mm
Pantalla	Pantalla LCD Retroiluminación azul Dimensiones: 41 x 48 mm
Dimensiones	Al 272 x An 92 x P 41 mm
Peso	600 g (con pilas)



5.5. SUMINISTRO ELÉCTRICO

Pilas	4 x 1,5 V LR6
Autonomía media	> 350 horas (sin retroiluminación)
Duración de funcionamiento antes del auto apagado	Después de 10 minutos sin girar el conmutador y/o pulsar las teclas

5.6. CONFORMIDAD CON LAS NORMAS INTERNACIONALES

Seguridad eléctrica	Cumple con las normas IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-2-032: 1 000 V CAT IV y 1500 V CAT III
Compatibilidad electromagnética	Cumple con la norma IEC/EN 61326-1 ** Clasificación entorno residencial
Resistencia mecánica	Caída libre: 2 m (según la norma IEC 68-2-32)
Grado de protección de la envolvente	Carcasa: IP 54 (según la norma IEC/EN 60529) Mordazas: IP 50 (según la norma IEC/EN 60529)

Nota **: Influencia máxima en modo A de ± 1 % de la corriente nominal

5.7. VARIACIONES EN EL RANGO DE UTILIZACIÓN

Magnitud de influencia	Rango de influencia	Magnitud influenciada	Influencia	
			Típica	MÁX
Temperatura	- 20 ... + 55°C	VAC VDC A* Ω  WAC WDC	- 0,1 % L / 10°C 1 % L / 10°C*	0,1 % L / 10°C 0,5 % L / 10°C + 2 ctas 1,5 % L / 10°C + 2 ctas 0,1 % L / 10°C + 2 ctas 0,2 % L / 10°C + 1 ct 0,3 % L / 10°C + 2 ctas
Humedad	10 % ... 90 %HR	V A Ω  W	≤ 1 ct - 0,2 % L 0,25 % L	0,1 % L + 1 ct 0,1 % L + 2 ctas 0,3 % L + 2 ctas 0,5 % L + 2 ctas
Frecuencia	10 Hz ... 1 kHz 1 kHz ... 3 kHz 10 Hz ... 400 Hz 400 Hz ... 2 kHz	V A	1 % L + 1 ct 8 % L + 1 ct 1 % L + 1 ct 4 % L + 1 ct	1 % L + 1 ct 9 % L + 1 ct 1 % L + 1 ct 5 % L + 1 ct
Posición del conductor dentro de las mordazas ($f \leq 400$ Hz)	Posición cualquiera dentro del perímetro interno de las mordazas	A-W	1,5 % L	3 % L + 1 ct
Conductor adyacente atravesado por una corriente 150 ADC o RMS	Conductor en contacto con el perímetro externo de las mordazas	A-W	42 dB	35 dB
Conductor abrazado por la pinza	0-500 ADC o RMS	V	< 1 ct	1 ct
Aplicación de una tensión a la pinza	0-1 600 VDC o RMS	A-W	< 1 ct	1 ct
Factor de pico	1,4 a 3,5 limitado a 1 500 A pico 1 400 V pico	A (AC-AC+DC) V (AC-AC+DC)	1 % L 1 % L	3 % L + 1 ct 3 % L + 1 ct

Nota * en temperatura: Influencia especificada hasta 1 000 ADC

6. MANTENIMIENTO

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.

6.1. LIMPIEZA

- Desconecte cualquier cable del instrumento y posicione el conmutador en OFF.
- 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.
- Séquelo con esmero antes de volver a utilizarlo.

6.2. CAMBIO DE LAS PILAS

El símbolo  indica que las pilas están gastadas. Cuando aparezca este símbolo en la pantalla, se tienen que cambiar las pilas. Las medidas y especificaciones ya no están garantizadas.

Para cambiar las pilas, proceda como se indica a continuación:

1. Desconecte los cables de medida de los bornes de entrada,
2. Posicione el conmutador en OFF,
3. Con un destornillador, desatornille el tornillo de la tapa de acceso a las pilas situada en la parte posterior de la carcasa y abra la tapa (véase § 4.1),
4. Sustituya todas las pilas (véase § 4.1),
5. Vuelva a colocar la tapa y atorníllela a la carcasa.

7. GARANTÍA

Nuestra garantía tiene validez, salvo estipulación expresa, durante **tres años** a partir de la fecha de entrega del material. Extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta, comunicadas a quien las solicite.

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 y no indicada 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

