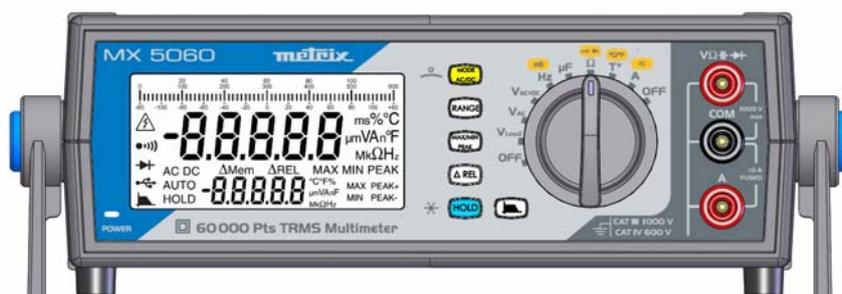


Multímetros de Sobremesa

MX 5006 - 6.000 pts

MX 5060 - 60.000 pts

Manual de instrucciones



Índice

Instrucciones generales	3
Introducción.....	3
Precauciones y medida de seguridad.....	3
Símbolos utilizados en el instrumento	4
Garantía	5
Mantenimiento, verificación metrológica.....	5
Desembalaje, reembalaje.....	5
Reparación en garantía	5
Servicio	6
Limpieza	6
Cambio del fusible	6
Soporte.....	6
Interfaz de comunicación.....	6
Descripción de los instrumentos	7
Frontal MX 5006, MX 5060.....	7
Parte posterior MX 5006, MX 5060	7
Descripción funcional	8
Display.....	8
Conmutador.....	10
Teclado	11
Preparación para su uso	16
¿Cómo medir las distintas magnitudes?	17
1. Medida de tensión	17
2. Medida de corriente.....	18
3. Medida de frecuencia	19
4. Medida de resistencia.....	19
5. Medida continuidad acústica	19
6. Prueba de diodo	20
7. Medida de capacidad	20
8. Medida de temperatura	21
9. Medida en un variador de velocidad tipo MLI	22
Características técnicas MX 5006	23
Características técnicas MX 5060	30
Características generales	38
Condiciones ambientales	38
Alimentación.....	38
Display.....	38
Seguridad.....	38
CEM	38
Características mecánicas	38
Carcasa	38
Materiales, Accesorios	39

Instrucciones generales

Introducción



¡Enhorabuena! Acaba de adquirir un **multímetro de sobremesa**.

Le agradecemos la confianza que deposita en la calidad de nuestros productos.

La gama de instrumentos a la cual pertenece consta de los siguientes modelos:

MX 5006	6.000 pts	TRMS	-	
MX 5060	60.000 pts	TRMS	USB	Gama 60 mV

Cumple con la norma de seguridad NF EN 61010-1 + NF EN 61010-2-030, relativa a los instrumentos de medida electrónica.

Para conseguir las mejores prestaciones de su instrumento, lea atentamente este manual y respete las precauciones de uso.

El incumplimiento de estas advertencias y/o instrucciones puede dañar el instrumento y/o sus componentes y puede resultar peligroso para el usuario.

Precauciones y medidas de seguridad



- Este instrumento ha sido diseñado para un uso:
 - en interiores
 - en un entorno de grado de contaminación 2
 - a una altitud inferior a 2.000 m
 - a una temperatura comprendida entre 0 °C y 40 °C
 - con una humedad relativa inferior al 80% hasta 35 °C.
- La seguridad de cualquier sistema que integra el instrumento incumbe al ensamblador del sistema.
- Se puede utilizar para medidas en circuitos de 1.000 V, CAT III y 600 V CAT IV.
Sin embargo, ciertos accesorios pueden llevar a utilizar este instrumento en circuitos de tensión y categoría inferiores.

antes de utilizar

- Respete las condiciones ambientales y de almacenamiento.
- Compruebe el buen estado de las protecciones y de los aislantes de los accesorios. Todo elemento cuyo aislante está dañado (aunque parcialmente) debe apartarse y desechar. Un cambio de color del aislante es una indicación de deterioro.
- Alimentación: compruebe el buen estado del cable de alimentación suministrado con el instrumento. Debe conectarse a la red (230V ± 10%, 300V - CAT II), (versión US : 110V ± 10%).
- Se deben sustituir los cables de alimentación/red amovibles por cables de características apropiadas.

durante la utilización

- Lea atentamente todas las notas precedidas del símbolo .
- La alimentación del instrumento está equipada con una protección electrónica restaurable automáticamente después de desaparecer el defecto.
- Como medida de seguridad, sólo utilice los cables y accesorios apropiados suministrados con el instrumento u homologados por el fabricante.

Instrucciones generales (continuación)

Definición de las categorías de medida



CAT II: Circuitos de prueba y medida conectados en forma directa a los puntos de uso (tomas de corriente y otros puntos similares) de la red de baja tensión.
Ej.: Las medidas en los circuitos de red de electrodomésticos, herramientas portátiles y demás instrumentos similares.

CAT III: Circuitos de prueba y medida conectados a las partes de la instalación de la red de baja tensión del edificio.
Ej.: Las medidas en los cuadros de distribución (incluso los contadores divisionarios), disyuntores, el cableado e incluso los cables, las barras-bus, las cajas de derivación, los seccionadores, las tomas de corriente en la instalación fija, y los equipos eléctricos de uso industrial y demás equipos tales como los motores conectados de forma permanente a la instalación fija.

CAT IV: Circuitos de prueba y medida conectados a la fuente de la instalación de la red de baja tensión del edificio.
Ej.: Las medidas en dispositivos instalados antes del fusible principal o del disyuntor de la instalación del edificio.

¡Atención! *El uso de un instrumento de medida, cable o accesorio de categoría de medida o de tensión inferior reduce el uso del conjunto (instrumento + cables + accesorios) a la categoría de medida y/o tensión de servicio más baja.*

Símbolos en el instrumento



Riesgo de choques eléctricos: instrucciones de conexión y desconexión de las entradas. Conecte siempre las sondas o adaptadores al instrumento antes de conectarlos a los puntos de medida. Siempre desconecte las sondas o cables de los puntos de medida antes de desconectarlos del instrumento. Estas instrucciones se pueden aplicar antes de limpiar el instrumento.



Atención: riesgo de peligro. El operador se compromete en consultar el presente manual cada vez que aparece este símbolo de peligro.



Aislamiento doble



Tierra



El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de residuos con vistas a reciclar los materiales eléctricos y electrónicos de conformidad con la directiva RAEE 2002/96/CE. Las baterías y los acumuladores usados no se deben tratar como residuos domésticos. Lívelos al punto de recogida adecuado para su reciclaje.



La marca CE indica la conformidad con las directivas europeas sobre “Baja Tensión”, “CEM”, “RAEE” y “RoHS”.



USB (MX 5060, únicamente)

Instrucciones generales (continuación)

Garantía



Este material está garantizado 3 años contra cualquier defecto de material o de fabricación, de conformidad con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, el instrumento sólo debe ser reparado por el fabricante, que se reserva el derecho de elegir entre reparación y su sustitución, en todo o en parte. En caso de devolución del material al fabricante, el transporte de “ida” correrá a cargo del cliente.

La **garantía** no se aplicará en los siguientes casos:

- utilización inapropiada del material o combinado con un equipo incompatible;
- modificación realizada en el instrumento sin la expresa autorización de los servicios técnicos 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;
- un golpe, una caída o una inundación.

Mantenimiento, verificación metrológica

Antes de abrir el instrumento, es imprescindible desconectarlo de la alimentación de red eléctrica y de los circuitos de medida. Asegúrese de no estar cargado de electricidad, ya que podría ocasionar la destrucción de elementos internos. Sólo un personal calificado puede realizar cualquier ajuste, mantenimiento o reparación del instrumento *con tensión*, después de haber leído las instrucciones del presente manual.

Le recomendamos al menos una verificación anual de este instrumento. Al igual que todos los instrumentos de medida o de prueba, es necesario realizar una verificación periódica.



Le aconsejamos por lo menos una verificación anual de este instrumento. Para las verificaciones y calibraciones, póngase en contacto con nuestros laboratorios de metrología acreditados (solicítenos información y datos), con la filial Chauvin Arnoux o con el agente de su país.

Desembalaje, reembalaje



Todo el material ha sido comprobado mecánica y eléctricamente antes de su envío. A recepción, proceda a una verificación rápida para detectar cualquier posible deterioro ocurrido durante el transporte. En su caso, contacte sin demora el departamento comercial y notifique por escrito las reservas legales al transportista.

En caso de reexpedición, utilice preferentemente el embalaje de origen. Indique de la forma más clara posible, en una nota adjunta al material, los motivos de la devolución.

Reparación en garantía y fuera de garantía

Para las reparaciones ya sean en garantía o fuera de garantía, devuelva el instrumento a su distribuidor.

Servicio

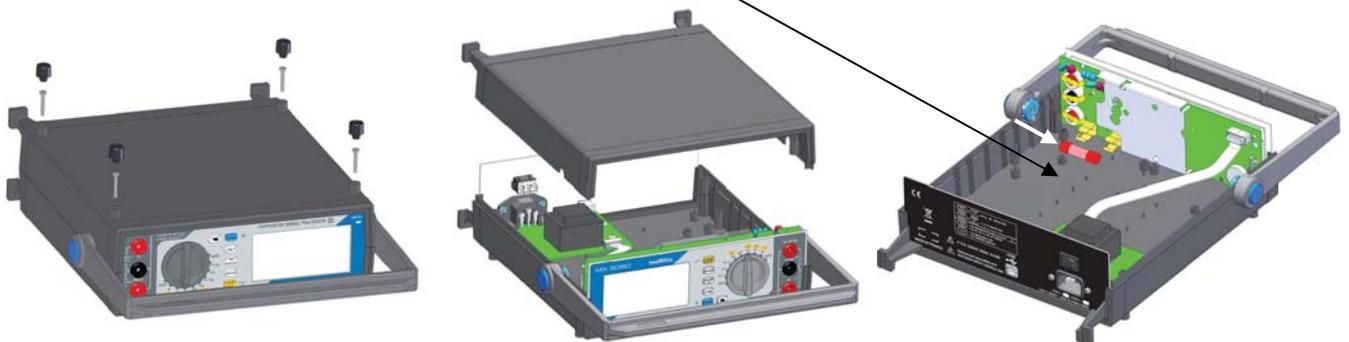
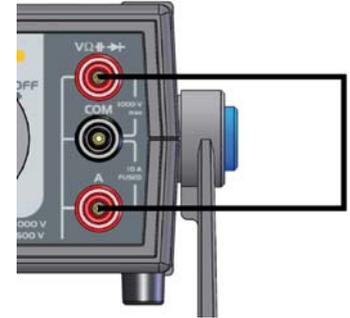
Limpeza



- Desenchufe cualquier conexión 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.
- Procure que ningún cuerpo extraño impida el funcionamiento del dispositivo de trinquete de los cables.

Cambio de fusible

- Antes de cambiar el fusible, desconecte el instrumento de cualquier fuente de corriente.
- Verificación del fusible:
 1. Ponga el conmutador en Ω .
 2. Conecte el casquillo V al casquillo 10 A; deje libre el casquillo "COM".
 3. Debe aparecer en el display un resultado $< 2 \Omega$, en caso contrario cambie el fusible.
- Acceso y localización del **fusible**, abriendo la carcasa:



- Protección corriente: fusible, 11 A, 1.000 V > 20 kA (10 x 38)
- Protección alimentación: PTC

Soporte

La empuñadura-soporte está dotada de 2 pulsadores laterales de color azul que permiten desbloquearla:

- Apriete los dos pulsadores a la vez.
- Ponga el soporte en la posición deseada.
- Suelte los 2 pulsadores para bloquear la empuñadura en la posición que desee.

Interfaz de comunicación



El **MX 5060** dispone de una interfaz de comunicación de tipo USB, que permite:

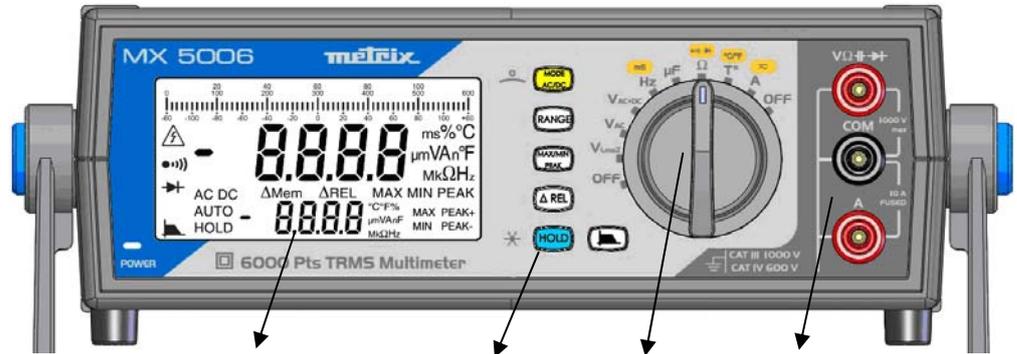
- configurar y leer los datos medidos por el mismo (utilización del software SX-DMM),
- calibrar de nuevo el instrumento.

El MX 5006 no dispone de la comunicación USB. Una vez abierto el instrumento, sólo está disponible una conexión RS para calibrar el instrumento.

Descripción de los instrumentos

Frontal

MX 5006

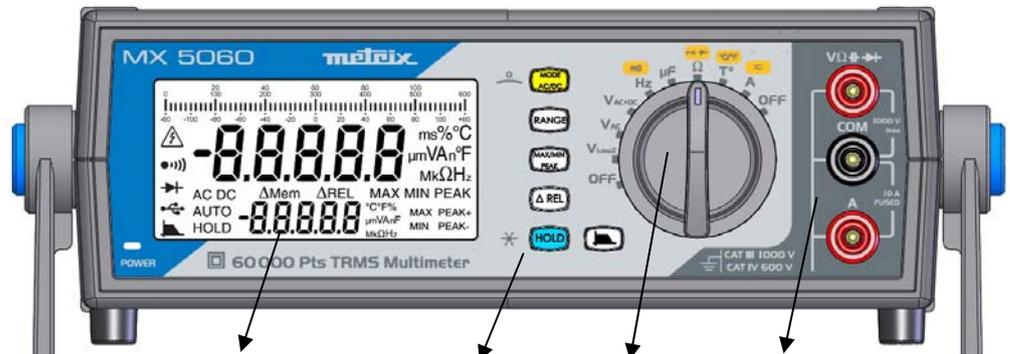


LCD (6.000 pts)

Teclado Conmutador

Bornes

MX 5060



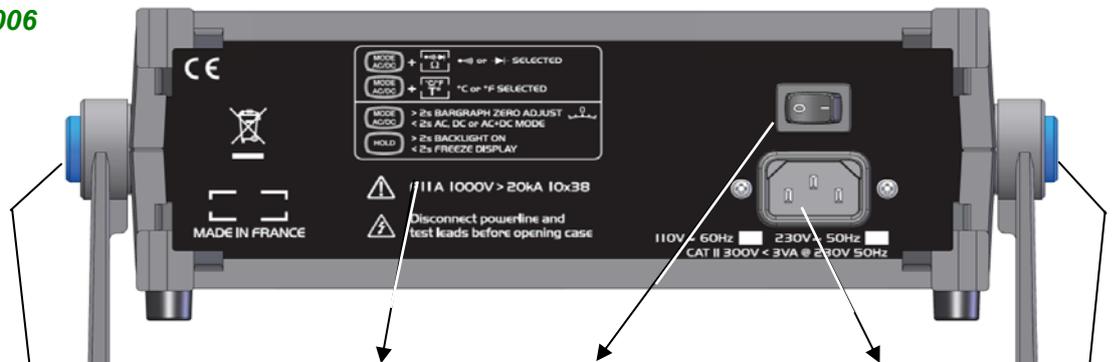
LCD (60.000 pts)

Teclado Conmutador

Bornes

Parte posterior

MX 5006

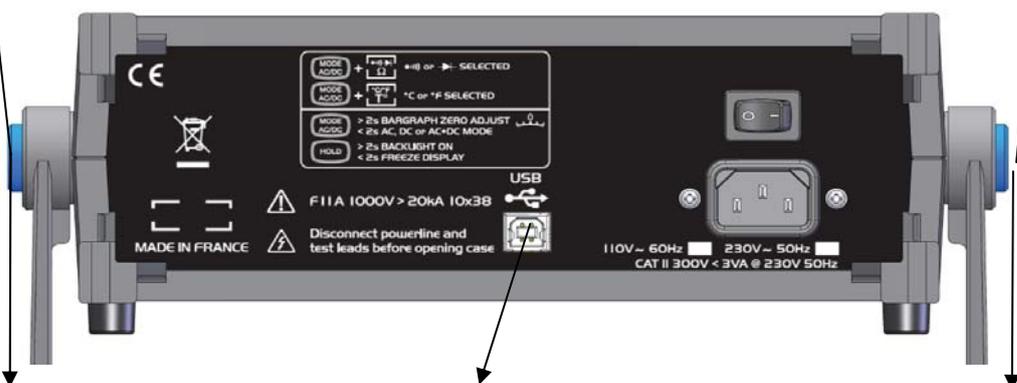


Recordatorio

Interruptor ON/OFF

Toma 110 V o 230 V

MX 5060



Pulsadores del soporte

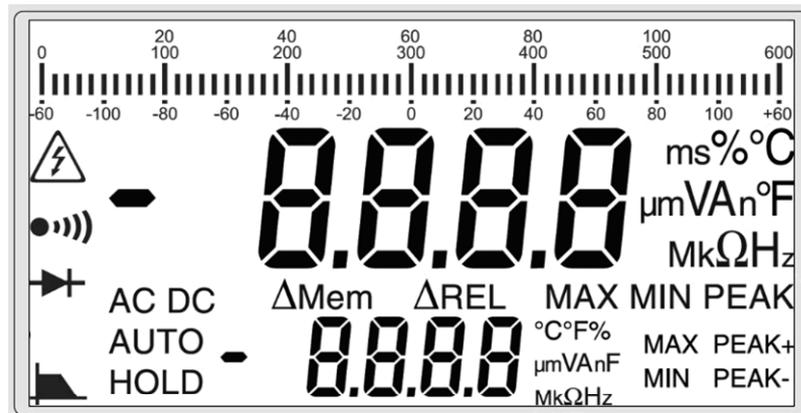
Conexión USB aislada

Pulsadores del soporte

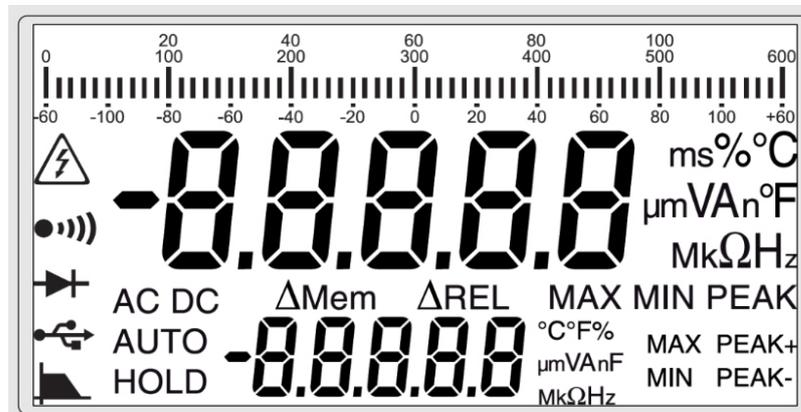
Descripción funcional

Display

MX 5006
doble visualización
6.000 pts



MX 5060
doble visualización
60.000 pts



Magnitudes medidas

- V_{LowZ} Medida de tensión alterna en baja impedancia (V_{LowZ})
- V_{AC} Medida de tensión en AC
- V_{AC/DC} Medida de tensión en DC o AC+DC en alta impedancia (V)
- A Medida de intensidad de corriente A
- Hz Medida de frecuencia
- Ω Medida de resistencia
- μF Medida de capacidad
- T° Medida de temperatura
- ms Medida del período
- % Medida del valor relativo

Unidades

- V Voltio
- A Amperio
- Hz Hertz
- Ω Ohm
- F Farad
- °F Grado Fahrenheit
- °C Grado Celsius
- ms milisegundo
- k kilo (kΩ - kHz)
- M Mega (MΩ - MHz)
- n nano (nF)
- μ micro (μV - μA - μF)
- m mili (mV - mA - mF)
- % Porcentaje

Descripción funcional (continuación)

Símbolos	Designación
AC	Medida de la señal alterna RMS
DC	Medida de la señal continua
AC + DC	Medida de la señal alterna y continua TRMS
AUTO	Cambio automático del rango
ΔREL	Valores relativos con respecto a una referencia
ΔMem	Presencia de un valor de referencia en memoria
HOLD	Memorización y visualización de los valores memorizados
MAX	Valor máximo
MIN	Valor mínimo
PEAK+	Valor pico máximo
PEAK-	Valor pico mínimo
.run r.un ru.n	Capacímetro, adquisición en curso
----	Medida de frecuencia imposible
O.L	Rebasamiento de las capacidades de medida
V	Voltio
Hz	Hertz
F	Farad
°C °F	Grado Celsius, Grado Fahrenheit
A	Amperio
%	Porcentaje
Ω	Ohm
ms	milisegundo
n	Símbolo del prefijo nano-
μ	Símbolo del prefijo micro-
m	Símbolo del prefijo mili-
k	Símbolo del prefijo kilo-
M	Símbolo del prefijo mega-
	Símbolo de la medida de continuidad acústica
	Símbolo de la medida y del control de una unión de semiconductor
	Atención, posibilidad de choque eléctrico (*)
	Comunicación USB
	Filtro MLI 300 Hz

(*) Durante las medidas de tensiones superiores a 60 VDC o 25 VAC, el símbolo parpadea en el display.

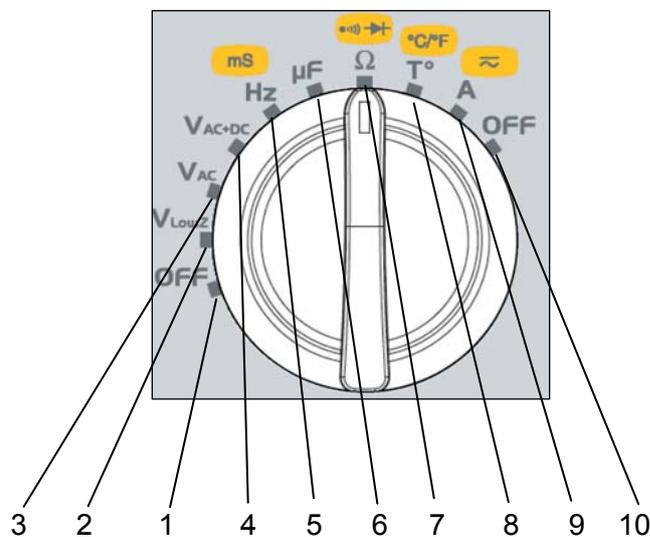
Descripción funcional (continuación)

Conmutador

La posición del conmutador determina la función de medida elegida. La rotación del conmutador es prioritaria sobre la acción de las teclas. El paso de una posición a otra ocasiona una reinicialización de la configuración del modo de medida.

El paso de una función de medida a otra desactiva la tecla **HOLD**, si el modo **HOLD** está seleccionado.

El conmutador posee 10 posiciones:

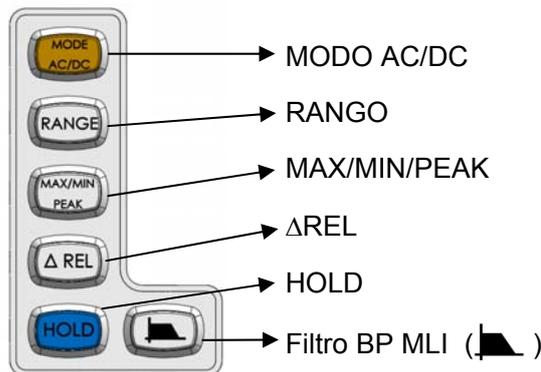


1. Modo OFF - Paro del multímetro
2. Medida de tensión alterna en baja impedancia (V_{LowZ})
3. Medida de tensión en AC RMS
4. Medida de tensión en DC o AC+DC en alta impedancia (V)
5. Medida de frecuencia
6. Medida de capacidad
7. Medida de resistencia, medida de continuidad acústica, prueba de diodo
8. Medida de temperatura T, K
9. Medida de intensidad A (en AC, DC o AC+DC)
10. Modo OFF – Paro del multímetro

Descripción funcional (continuación)

Teclado

El teclado consta de las siguientes teclas de función:



Se toman en cuenta y surten efecto las teclas en cuanto se pulsan. Si se valida la acción sobre las teclas, el instrumento emite una señal acústica.

Reglas generales

Para las teclas, se distinguen 2 posibles tipos de acción:

- **Pulsación corta:** pulsación en la tecla de una duración inferior a 2 segundos, validada por una señal acústica, en cuanto se detecta la pulsación de la tecla.
- **Pulsación larga:** pulsación en la tecla de una duración superior a 2 segundos, validada por una señal acústica, en cuanto se detecta la pulsación de la tecla.



Selección del acoplamiento **AC**, **DC**, **AC+DC**, del estilo de la barra analógica o de la tecla de función secundaria del teclado (color amarillo).



Selección manual del rango de medida. Define el rango de medida máximo que pueda realizar el instrumento.



El modo Auto Range está activado por defecto.



Visualización de los modos **MAX**, **MIN**, **PEAK+** o **PEAK-** :

- **MAX** y **MIN** indican los valores más altos y más bajos de la medida eficaz.
- **PEAK+** indica el valor pico máximo instantáneo de la medida.
- **PEAK-** indica el valor pico mínimo instantáneo de la medida.



Memorización de las medidas y de las magnitudes en un momento dado. Mantenimiento de la visualización sin detener las adquisiciones. La barra analógica continúa funcionando normalmente. La tecla permite desactivar la retroiluminación del instrumento.



Visualización y memorización del valor de referencia del valor diferencial en la unidad de la magnitud medida.



Esta tecla permite limitar el ancho de banda a ≈ 300 Hz.

Gracias al filtro de paso bajo (4ª orden), se puede medir la tensión efectiva proporcionada por un variador de velocidad tipo MLI (para motor asíncrono).

Véanse curvas p. 29 y 37.

Descripción funcional (continuación)

Tabla resumen de las teclas		Pulsaciones cortas, sucesivas	Pulsación larga
MODO AC/DC 	<ul style="list-style-type: none"> - Selección del acoplamiento AC, DC o AC+DC - Acceso a la segunda función (color amarillo en el frontal) - En modo ΔREL o MAX/MIN PEAK más ΔREL, la tecla permite pasar de (valor corriente - valor de referencia) al <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\frac{\text{valor corriente} - \text{valor de referencia}}{\text{valor de referencia}} \times 100$ </div> <p>El valor aparece en%.</p>	Selección del estilo de la barra analógica:  Barra analógica con graduación de cero a plena escala o de cero central	
RANGE 	<ul style="list-style-type: none"> - Selección manual del rango de medida - Salida del modo MAX/MIN, PEAK 	Salida del modo manual para volver al auto range (activo por defecto)	
* MAX/MIN PEAK  (*) Véase ejemplo, p. 13	<ul style="list-style-type: none"> - 1ª pulsación: registro de los MAX, MIN, PEAK+, PEAK- (en el 2º display). El valor max. aparece por defecto. - Sigüientes pulsaciones: consulta de los valores registrados 	Salida del modo MAX/MIN PEAK	
HOLD 	<ul style="list-style-type: none"> - Activación/desactivación del mantenimiento de la visualización. La adquisición sigue en fondo de pantalla. <p>👉 <i>En modo MAX/MIN PEAK, cuando el HOLD está activo, el parpadeo del símbolo "MAX MIN PEAK" indica que la adquisición sigue en fondo de pantalla.</i></p>	Extinción/encendido de la retroiluminación 	
* ΔREL  (*) Véase ejemplo, p. 14	<ul style="list-style-type: none"> - 1ª pulsación: activa el modo relativo ΔREL $\frac{\text{valor corriente} - \text{valor de referencia}}{\text{valor de referencia}}$ y memoriza el valor medido que servirá de referencia. "ΔMem" indica la memorización de la referencia. - Sigüientes pulsaciones: cambia la visualización de valor medido a referencia y medida relativa ΔREL, referencia para consultarlos. 	Salida del modo ΔREL e eliminación del valor de referencia (extinción del símbolo ΔMem)	
	Activación del filtro de BP 300 Hz	Activación/desactivación del sonido de las teclas	

Las funciones: , , , , ,  son accesibles mediante pulsaciones sucesivas, cortas o largas, en una tecla (véase tabla de arriba). Las funciones no son exclusivas, sino que se pueden combinar.

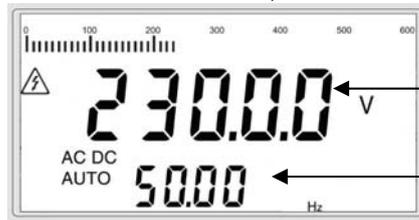
Así que es posible hacer MAX/MIN PEAK en modo relativo o sólo relativo. Asimismo, el modo HOLD se aplica a todas las funciones y no entorpece la vigilancia MAX/MIN PEAK, sólo congela la visualización. Cada pulsación es validada por una señal acústica.

Descripción funcional (continuación)

Modo MAX/MIN PEAK

Ejemplos de visualización en función VAC+DC

Señal medida: 230 V, 50 Hz:



Valor corriente de la señal

Frecuencia de la señal

para el valor MAX: Primera pulsación de la tecla

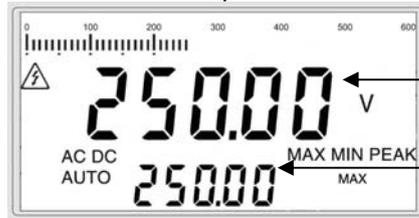
MAX/MIN PEAK



Valor corriente de la señal

Valor **MAX**

La señal medida pasa a 250 V, 50 Hz:



Valor corriente de la señal

Valor **MAX**

para el valor MIN: Segunda pulsación de la tecla

MAX/MIN PEAK

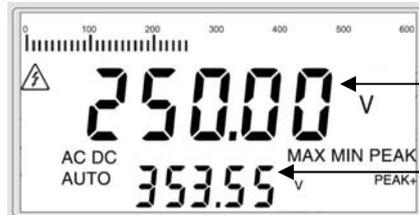


Valor corriente de la señal

Valeur **MIN**

para el valor PEAK+: Tercera pulsación de la tecla

MAX/MIN PEAK

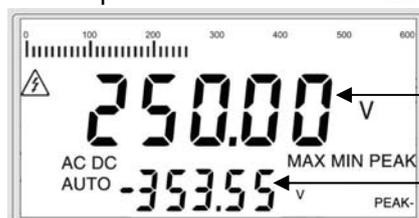


Valor corriente de la señal

Valor **PEAK+**

para el valor PEAK-: Cuarta pulsación de la tecla

MAX/MIN PEAK



Valor corriente de la señal

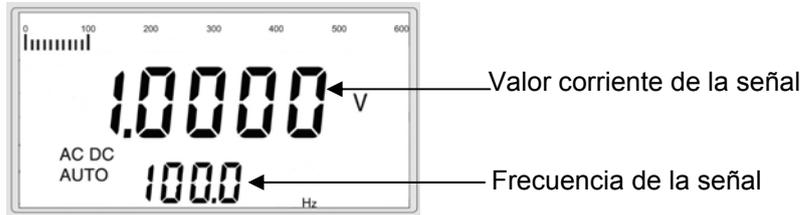
Valor **PEAK-**

Descripción funcional (continuación)

Modo Δ REL

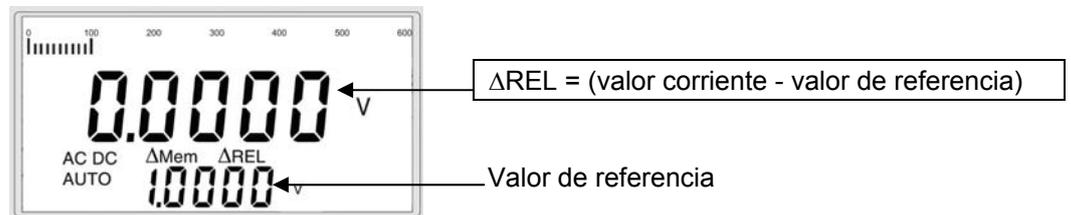
Ejemplos de visualización en función VAC+DC

Señal medida: 1V, 100 Hz:

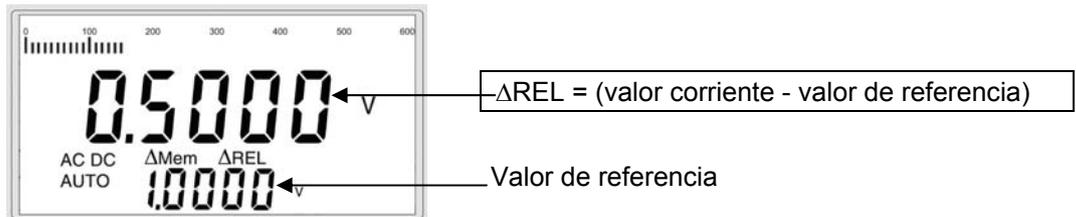


Activación del modo Δ REL mediante

una pulsación corta de la tecla  :

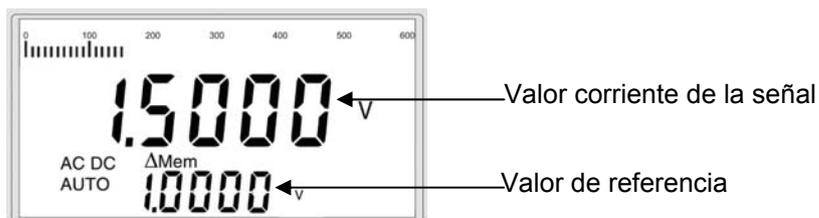


La señal pasa a 1,5V (Δ REL = 1,5V- 1V = 0,5V)



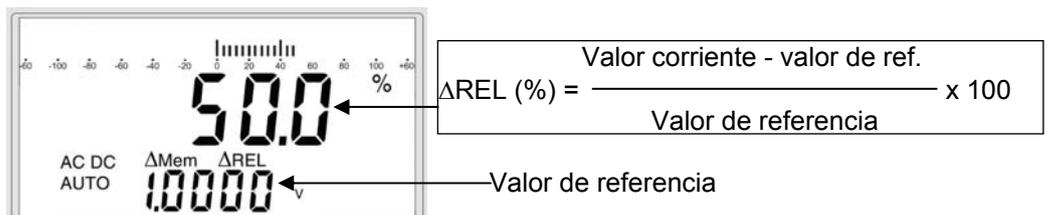
Desactivación del modo Δ REL

pulsando la tecla  :



Al mantener pulsada la tecla  se borra el valor de referencia y permite salir del modo Δ REL.

Pulsación corta, en modo Δ REL, de la tecla  :



Descripción funcional (continuación)

Funciones del conmutador y de las teclas

Para acceder a las funciones **V_{LowZ}**, **V_{AC}**, **V_{AC+DC}**, **Hz**, **Ω**, **μF**, **T°**, **A**, ponga el conmutador en la posición de la función deseada.

A continuación se indican los posibles combinaciones en función del tipo de medida:

Tipos de medida	Max/Min	Peak ±	ΔREL		Rango		HOLD	
					Auto.	Manu.		
Tensión V _{LowZ} Tensión V _{AC} Tensión V _{AC+DC} Corriente AAC, AAC+DC	✓	✓	✓	en ΔREL <u>únicamente</u>	✓	✓	✓	✓
Tensión V _{dc} Corriente A _{dc}	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-
Tensión 60mV _{dc}	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-
Tensión 60mV _{AC} Tensión 60mV _{AC+DC}	✓	✓	✓	en ΔREL <u>únicamente</u>	-	✓	✓	✓
Temperatura	✓	-	✓		✓	✓	✓	-
Ohmímetro	✓	-	✓		✓	✓	✓	-
Capacidad	✓	-	✓		✓	✓	✓	-
Frecuencia	✓	-	✓		✓	-	✓	-
Período (1/F)	-	-	-	-	✓	-	✓	-
Continuidad	-	-	-	-	✓	-	-	-
Diodo	-	-	-	-	✓	-	✓	-

Descripción funcional (continuación)

Preparación a la utilización

Recomendaciones antes de la puesta en marcha

El uso de este multímetro implica por su parte el cumplimiento de las normas de seguridad habituales que le permite:

- protegerse contra los peligros de la corriente eléctrica,
- preservar el multímetro contra cualquier manipulación errónea.

Para su seguridad, sólo utilice los cables suministrados con el instrumento. Antes de cada uso, compruebe que estén en perfecto estado.

Alimentación

A partir de la red a 230V \pm 10% (versión EE.UU.: 110V \pm 10%) ; 45Hz a 65Hz

La toma de conexión a la red se encuentra en la parte trasera del instrumento. (La conexión a la tierra sirve para que las corrientes fluyan hacia la tierra).

Encendido, apagado

Accione el interruptor de red E/A situado en la parte trasera del instrumento para encenderlo.

Un piloto en el frontal del instrumento indica que está encendido.

Puesta en servicio

El conmutador está en posición "OFF". Gire el conmutador hasta la función deseada. Todos los segmentos del display aparecen durante algunos segundos, luego aparece la pantalla de la función seleccionada. El multímetro estará listo para realizar medidas.



- Pulsar simultáneamente la tecla HOLD (hasta oír la señal acústica) mientras se enciende el instrumento permite visualizar todos los segmentos del display.
- Una segunda pulsación corta permite visualizar:
 - la versión hardware (A, B, C, etc.),
 - la versión software,
 - el modelo del instrumento (MX 5006 o MX 5060).
- Una tercera pulsación corta permite salir del modo.

Modo en espera

Ponga el conmutador en posición "OFF".

¿Cómo medir las distintas magnitudes?

1. Medida de tensión

V_{AC+DC}:

Medida de tensión alterna, o medida de tensión alterna superpuesta a una tensión continua, o medida de tensión continua en alta impedancia.

V_{AC}:

Medida de tensión alterna en alta impedancia

V_{LowZ}:

Esta posición ha sido diseñada para realizar medidas en las instalaciones eléctricas. La impedancia de entrada $< 1 \text{ M}\Omega$ permite evitar la medida de tensiones « fantasma » causadas por acoplamientos entre las líneas.

En todos los casos, “O.L.” aparece por encima de 1.050 V y una señal acústica suena cuando la medida supera 600 V.

1. Ponga el conmutador en **V_{LowZ}** o **V_{AC+DC}** o **V_{AC}**.

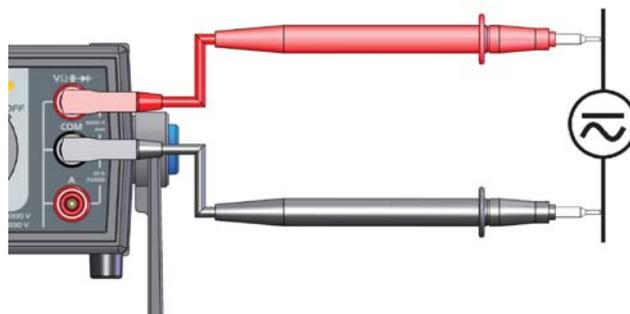
2. Seleccione el acoplamiento de la señal AC+DC o DC pulsando



En función de su selección, aparece en pantalla DC o AC+DC.

3. Conecte el cable negro al borne “COM” y el cable rojo al “+”.

4. Posicione las puntas de prueba en los bornes del circuito a medir:



5. Lea el valor de la medida indicado en el display.

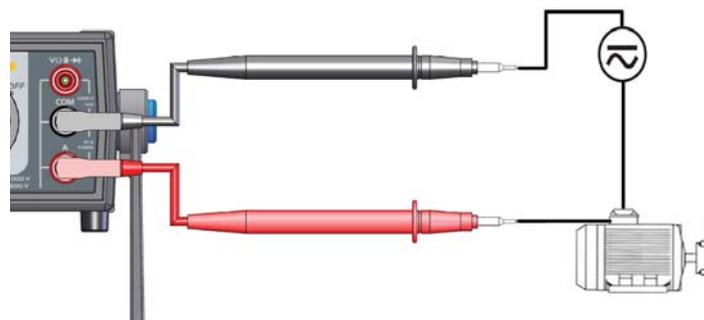
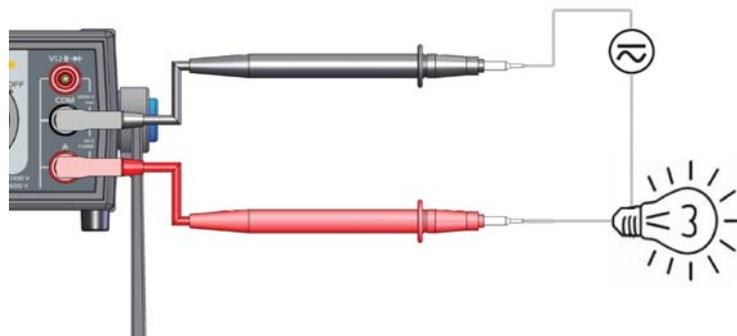
6. Por defecto, el 2º display indica la frecuencia, salvo en DC.

Observación: Se puede activar el filtro en **V_{LowZ}**, **V_{AC+DC}**, **V_{AC}**. La frecuencia de corte del filtro es $\leq 300 \text{ Hz}$. Cuando se mide una tensión de frecuencia superior a 150 Hz, está fuertemente atenuada y se puede por lo tanto constatar un error importante. Se tiene que desactivar entonces el filtro para tener todo el ancho de banda.

¿Cómo medir las distintas magnitudes? (continuación)

2. Medida de corriente

1. Ponga el conmutador en **A** .
2. Seleccione el tipo de señal AC+DC, AC o DC pulsando **MODE AC/DC** . En función de su selección, aparece en pantalla AC, DC o AC DC.
3. Conecte el cable negro al borne “COM” y el cable rojo al “A”.
4. Coloque las puntas de prueba en serie entre la fuente y la carga:



- 5 Lea el valor de la medida indicado en el display.
“O.L.” aparece si $I > 20$ A.
- 6 Por defecto, el 2º display indica la frecuencia, salvo en DC.

Observación: Se puede activar el filtro en **AAC+DC, AAC**.
La frecuencia de corte del filtro es ≤ 300 Hz.
Cuando se mide una corriente de frecuencia superior a 150 Hz, está fuertemente atenuada y se puede por lo tanto constatar un error importante. Se tiene que desactivar entonces el filtro para tener todo el ancho de banda.

¿Cómo medir las distintas magnitudes? (continuación)

3. Medida de frecuencia

1. Ponga el conmutador en  .
2. Conecte el cable negro al borne “COM” y el cable rojo al “+”.
3. Posicione las puntas de prueba en los bornes del circuito a medir.

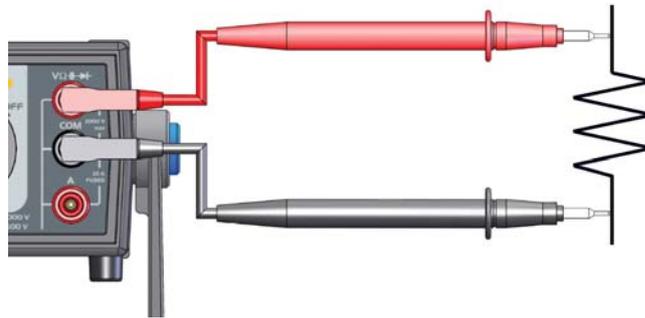
 **Conecte el instrumento como para medir una tensión**

4. Lea el valor de la medida indicado en el display.
5. Pulse  para obtener el período de la señal 1/F (ms).

4. Medida de resistencia

1. Ponga el conmutador en  .
2. Conecte el cable negro al borne “COM” y el cable rojo al “+”.
3. Posicione las puntas de prueba en los bornes del componente.

Observación: *Todas las medidas de resistencia deben realizarse sin tensión. Sin embargo, la presencia de una tensión impedirá o falseará la medida, sin dañar el instrumento.*



4. Lea el valor de la medida indicado en el display.
5. “O.L.” aparece si el circuito está abierto.

5. Medida de continuidad acústica

1. Ponga el conmutador en  .
2. Pulse  ; aparece el símbolo “●)))”.
3. Conecte el cable negro al borne “COM” y el cable rojo al “+”.
4. Posicione las puntas de prueba en los bornes del circuito a medir.

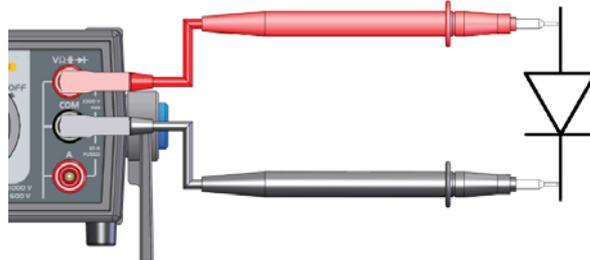
 **Conecte el instrumento como para medir una tensión.**

5. Lea el valor de la medida indicado en el display.
6. La señal acústica de continuidad suena cuando $R < 30 \Omega \pm 3 \Omega$.
7. “O.L.” aparece si el circuito está abierto.

¿Cómo medir las distintas magnitudes? (continuación)

6. Prueba de diodo

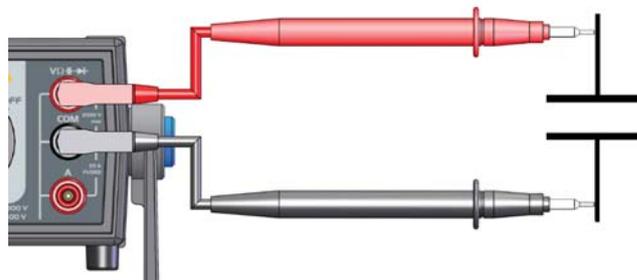
1. Ponga el conmutador en .
2. Pulse dos veces ; aparece el símbolo “”.
3. Conecte el cable negro al borne “COM” y el cable rojo al “+”.
4. Posicione las puntas de prueba en los bornes del componente:



5. Lea el valor de la medida de la tensión de umbral de la unión indicada en el display.
6. “O.L.” aparece si el circuito está abierto o si el umbral del diodo es $> 3 \text{ V}$.

7. Medida de capacidad

1. Ponga el conmutador en .
2. Conecte el cable negro al borne “COM” y el cable rojo al “+”.
3. Posicione las puntas de prueba en los bornes del componente:



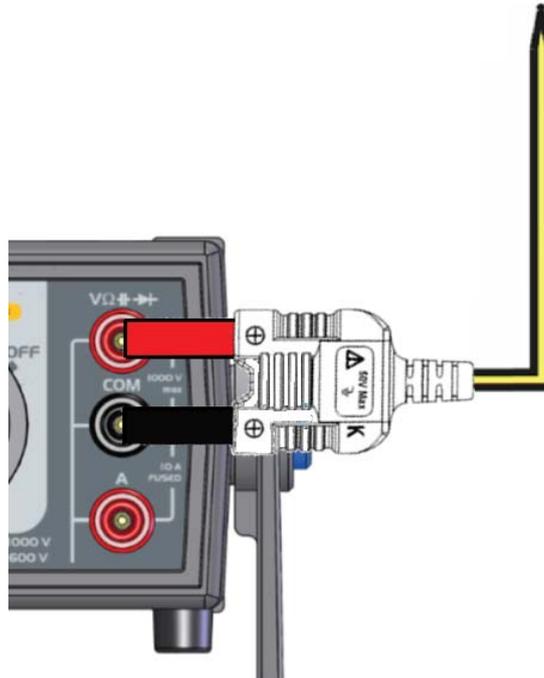
4. Lea el valor de la medida indicado en el display.
 - “O.L.” aparece si el valor a medir supera la capacidad de la gama.
 - “O.L.” aparece si el condensador está en cortocircuito.
 - Para los fuertes valores, el ciclo de medida comprende la visualización de “run” con un punto decimal “oruga”. Esto significa que la adquisición está en curso; espere a que aparezca el resultado digital.
-  **El “run” aparece inmediatamente si la medida anterior estaba en un pequeño rango.**
- La descarga previa de altísimas capacidades permite reducir la duración de la medida.

¿Cómo medir las distintas magnitudes? (continuación)

8. Medida de temperatura

1. Ponga el conmutador en **T°**.
2. Pulse **MODE AC/DC** para cambiar la unidad de la escala de temperatura (°C o °F) entre los dos displays.

☝ **La unidad indicada por defecto en el display principal es el °C.**
3. Conecte la sonda de temperatura (termopar K) a los bornes “COM” y “+” respetando la polaridad:



4. Lea el valor de la medida indicado en el display.

Si “O.L” aparece, el termopar está cortado o el valor a medir supera la capacidad del rango.

Si se cortocircuitan las entradas, el instrumento indica la temperatura ambiente.

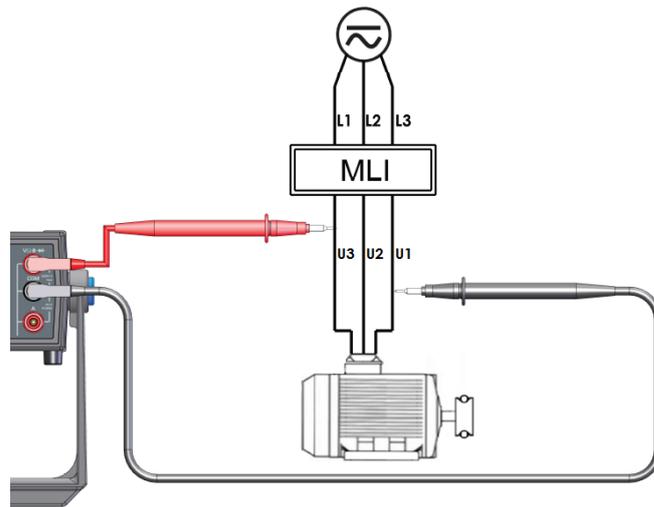
Observación: Para una mayor precisión, evite que el instrumento sufra cambios bruscos de temperatura.

¿Cómo medir las distintas magnitudes? (continuación)

9. Medida en un variador de velocidad tipo MLI

Medida de tensión

1. Ponga el conmutador en .
2. Seleccione el filtro pulsando .
3. Conecte el cable negro al borne "COM" y el cable rojo al "+".
4. Posicione las puntas de prueba entre dos fases del circuito a medir:



5. Lea los valores de la medida indicada en el display (tensión y frecuencia):
"O.L." aparece por encima de 1.050 V y una señal acústica suena cuando la medida supera 600 V.
La presencia del símbolo  indica que el filtro está activo.

Observación: *Es muy importante dejar el filtro activo para medir los valores de la tensión y de la frecuencia de la señal sin que lo perturbe el MLI.*

Características técnicas del MX 5006

Precisión: Únicamente los valores afectados por tolerancia o límite constituyen valores garantizados.
 “n% + nD” significa “n% de la lectura + n Digit” (vea CEI 485)
 Los valores sin tolerancia se dan a título orientativo (norma NFC 42670).
 Las especificaciones técnicas sólo están garantizadas después de 30 min. de puesta en temperatura. Excepto indicación especial, son válidas del 5% al 100% del rango de medida.

TENSIONES

Protección: 1.414 Vpk

Tensión continua

V_{DC}

Rango	Rango de medida especificado	Resolución	Error intrínseco
600 mV	0 a 600,0 mV	0,1 mV	0,5% L + 2 D
6 V	0 a 6,000 V	0,001 V	0,09% L + 2 D
60 V	0 a 60,00 V	0,01 V	
600 V	0 a 600,0 V	0,1 V	
1.000 V *	0 a 1000 V	1 V	

(*) El display indica “+OL” por encima de +1.050 V y “-OL” por encima de -1.050 V.

Tensión alterna

V_{LowZ AC RMS}

El ancho de banda se reduce a 300 Hz si el filtro está activado. La medida de frecuencia se efectúa como la medida en un AB de 300 Hz.

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado ³⁾	Resolución	Incertidumbre (±)	Incertidumbre adicional F (Hz) ¹⁾	Impedancia de entrada // < 50 pF	Factor de pico
600 mV	0 a 600,0 mV	60,0 a 600,0 mV	0,1 mV	1,2% L+ 0,25% x [F(kHz)-1] L ± 5 D	45<F<65Hz 0,3% L típ.	≅ 520 kΩ	3 a 500 mV
6 V	0 a 6,000 V	0,600 a 6,000 V	0,001 V	1,2% L+ 0,18% x [F(kHz)-1] L ± 3 D	a 100 Hz 0,7% L típ.		3 a 5 V
60 V	0 a 60,00 V	6,00 a 60,00 V	0,01 V		a 150 Hz 1,8% L típ.		3 a 50 V
600 V	0 a 600,0 V	60,0 a 600,0 V	0,1 V		a 300 Hz 30% L típ.		3 a 500 V
1.000 V ²⁾	0 a 1.000 V	60 a 1.000 V	1 V				1,42 a 1.000 V

1) Véase la curva típica del filtro 300 Hz, p. 29.

2) El LCD indica “+OL” por encima de +1.050V, “-OL” por encima de -1.050V o 1.050Vrms.

3) A partir de 1 kHz, la medida debe superar el 15% del rango.

Medida y visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC), MAX, MIN, PEAK

Características técnicas del MX 5006 (continuación)

VAC RMS

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado ³⁾	Resolución	Incertidumbre (±)	Incertidumbre adicional F (Hz) ¹⁾	Ancho de banda	@ 1 kHz Impedancia de entrada // < 50 pF	Factor de pico
600 mV	0 a 600,0 mV	60,0 a 600,0 mV	0,1 mV	1% L + 0,25% x [F(kHz)-1]L ± 5 D	45<F<65 Hz 0,3% L típ.	10 Hz a 50 kHz	10,9 MΩ	3 a 500 mV
6 V	0 a 6,000 V	0,600 a 6,000 V	0,001 V	1% L + 0,18% x [F(kHz)-1]L ± 3 D	a 100 Hz 0,7% L típ.	10 Hz a 100 kHz	10,9 MΩ	3 a 5 V
60 V	0 a 60,00 V	6,00 a 60,00 V	0,01 V		a 150 Hz 1,8% L típ.		10,082 MΩ	3 a 50 V
600 V	0 a 600,0 V	60,0 a 600,0 V	0,1 V		a 300 Hz 30% L típ.		10,008 MΩ	3 a 500 V
1.000 V ²⁾	0 a 1.000 V	60 a 1.000 V	1 V				10,008 MΩ	1,42 a 1000 V

1) Véase curva típica del filtro 300 Hz, p. 29.

2) El LCD indica "+OL" por encima de +1.050V, "-OL" por encima de -1.050V o 1.050Vrms.

3) A partir de 1 kHz la medida debe superar el 15% del rango.

Medidas y visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC), MAX, MIN, PEAK

Tensión alterna y continua AC+DC TRMS

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado ³⁾	Resolución	Incertidumbre DC (±)	Incertidumbre AC (±)	Incertidumbre adicional F (Hz) ¹⁾	Ancho de banda	Impedancia de entrada // < 50 pF	Factor de pico
600 mV	0 a 600,0 mV	60,0 a 600,0 mV	0,1 mV	0,8% L ± 10 D	0,8% L + 0,18% x [F(kHz)-1] L ± 5 D	45<F<65Hz 0,3% L típ.	10 Hz a 50 kHz	10,9 MΩ	3 a 500 mV
6 V	0 a 6,000 V	0,600 a 6,000 V	0,001 V		a 100 Hz 0,7% L típ.	10 Hz a 100 kHz	10,9 MΩ	3 a 5 V	
60 V	0 a 60,00 V	6,00 a 60,00 V	0,01 V		0,8% L + 0,18% x [F(kHz)-1] L ± 3 D		a 150 Hz 1,8% L típ.	10,082 MΩ	3 a 50 V
600 V	0 a 600,0 V	60,0 a 600,0 V	0,1 V		a 300 Hz 30% L típ.		10,008 MΩ	3 a 500 V	
1.000 V ²⁾	0 a 1.000 V	60 a 1.000 V	1 V				10,008 MΩ	1,42 a 1.000 V	

1) Véase curva típica del filtro 300 Hz, p. 29.

2) El LCD indica "+OL" por encima de +1.050V, "-OL" por encima de -1.050V o 1.050Vrms.

3) A partir de 1 kHz la medida debe superar el 15% del rango.

Medidas y visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC), MAX, MIN, PEAK

Características técnicas del MX 5006 (continuación)

CORRIENTES

Corriente continua Condiciones de referencia particulares:

Rango μ A: La medida de intensidad de gran valor durante un largo período de tiempo puede ocasionar un calentamiento de ciertos componentes. En tal caso, se tiene que esperar cierto tiempo para recuperar las características metrológicas especificadas en μ A.

ADC

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Incertidumbre (\pm)	Caída de tensión	Protección
6.000 μ A	0 a 6.000 μ A	2 a 6.000 μ A	1 μ A	0,8% L \pm 5 D	25 mV / mA	Fusible 11A/1000V > 20 kA
60 mA	0 a 60,00 mA	0,02 a 60,00 mA	0,01 mA	0,8% L \pm 2 D	3 mV / mA	
600 mA	0 a 600,0 mA	0,2 a 600,0 mA	0,1 mA	0,8% L \pm 2 D	0,58 mV / mA	
6 A	0 a 6,000 A	0,200 a 6,000 A	0,001 A	0,8% L \pm 3 D	0,05 V / A	
10 A / 20 A*	0 a 20,00 A	0,20 a 20,00 A	0,01 A	0,8% L \pm 2 D	0,05 V / A	

El display indica "OL" por encima de 19,99 A. El símbolo  parpadea y una señal acústica suena por encima de 10 A.

(*) Sobrecarga admisible: 10 A a 20 A durante 30 s máx. con una pausa de 5 min entre 2 medidas. T. amb. 35 °C máx.

Corriente alterna

AAC RMS

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Incertidumbre (\pm) 40 Hz a 20 kHz (**)	Factor de pico	Caída de tensión	Protección
6.000 μ A	0 a 6.000 μ A	60 a 6.000 μ A	1 μ A	1,2% L \pm 5 D	2,6 a 5 mA	25 mV / mA	Fusible 11A/1000V > 20 kA
60 mA	0 a 60,00 mA	6,00 a 60,00 mA	0,01 mA	1% L \pm 3 D	2,6 a 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0 a 600,0 mA	60,0 a 60,0 mA	0,1 mA		2,6 a 500 mA	0,58 mV / mA	
6 A	0 a 6,000 A	0,600 a 6,000 A	0,001 A	1,2% L \pm 5 D	2,8 a 5 A	0,05 V / mA	
10 A / 20 A*	0 a 20,00 A	1,00 a 10,00 A	0,01 A	1% L \pm 3 D	3,7 a 8 A	0,05 V / mA	

El display indica "OL" por encima de 19,99 A. El símbolo  parpadea y una señal acústica suena por encima de 10 A.

Medidas y visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC) MAX, MIN, PEAK

(*) Sobrecarga admisible: 10 A a 20 A durante 30 s máx. con una pausa de 5 min entre 2 medidas. T. amb. 35°C máx.

(**) Incertidumbre adicional con el filtro 300 Hz, véase curva p. 29.

Características técnicas del MX 5006 (continuación)

Corriente alterna y continua

Atención: la suma AC+DC nunca debe superar el rango 600 mA o 60 mA o 6.000 µA, o 6 A o 10 A, según el caso.

La componente AC debe representar al menos el 5% de la amplitud total de AC + DC para que se pueda medir.

AAC+DC TRMS

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Incertidumbre AC 40 Hz a 20 kHz (±) (**)	Incertidumbre adicional DC (±)	Factor de pico	Caída de tensión	Protección
6.000 µA	0 a 6.000 µA	60 a 6.000 µA	1 µA	1,2% L + 0,08% x [F(kHz)-1]L ± 5 D	± 15 D	2,6 a 5 mA	25 mV / mA	Fusible 11A/1.000V > 20 kA
60 mA	0 a 60,00 mA	6,00 a 60,00 mA	0,01 mA	1% L + 0,08% x [F(kHz)-1]L ± 3 D	± 13 D	2,6 a 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0 a 600,0 mA	60,0 a 60,0 mA	0,1 mA			2,6 a 500 mA	0,58 mV / mA	
6 A	0 a 6,000 A	0,600 A a 6,000 A	0,001 A	1,2% L + 0,08% x [F(kHz)-1]L ± 5 D	± 10 D	2,8 a 5 A	0,05 V / mA	
10 A / 20 A*	0 a 20,00 A	0,60 A a 20,00 A	0,01 A	1% L + 0,08% x [F(kHz)-1]L ± 3 D	± 10 D	3,7 a 8 A	0,05 V / mA	

El display indica "OL" por encima de 19,99 A. El símbolo  parpadea y una señal acústica suena por encima de 10 A.

Medidas y visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC), MAX, MIN, PEAK

(*) Sobrecarga admisible: 10 a 20 A durante 30 s máx. con una pausa de 5 min entre 2 medidas. T. amb. 35 °C máx.

(**) Incertidumbre adicional con el filtro 300 Hz, véase curva p. 29.

Frecuencia

Protección: 1.414 Vpk

Condiciones de referencia particulares: 150 mV < U < 600 V

Cuando el conmutador está en posición Hz, el filtro 300 Hz no está activo.

Conmutador en posición "Hz", medida de la frecuencia de una tensión

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Error intrínseco
60 Hz	10,00 a 60,00 Hz	10,00 a 60,00 Hz	0,01 Hz	0,1% L ± 1 D
600 Hz	10,0 a 600,0 Hz	10,0 a 600,0 Hz	0,1 Hz	
6 kHz	0 a 6,000 kHz	0,010 a 6,000 kHz	0,001 kHz	
60 kHz	0 a 60,00 kHz	0,01 a 60,00 kHz	0,01 kHz	

Por debajo de 10 Hz, o si el nivel de detección de la señal es insuficiente, la visualización está forzada a cero.

 **La medida del período en ms está accesible mediante la tecla .**

Frec. tensión o Frec. corriente, en simultáneo, (visualización secundaria)

Condiciones de referencia particulares: 150 mV < U < 600 V

0,15 A < I < 10 A

Frecuencia máx. medible en voltio: 60 kHz

Frecuencia máx. medible en amperio: 60 kHz

Cuando el conmutador está en posición VLowZ, Voltios o Amperio, si el filtro 300 Hz está activado, la frecuencia medible queda en los límites del AB del filtro.

Por debajo de 10 Hz o si el nivel de detección de la señal es insuficiente, la visualización está forzada a "----".

Características técnicas del MX 5006 (continuación)

Resistencia

Protección: 1.414 Vpk

Condiciones de referencia particulares:

La entrada (+ COM) no debe estar sobrecargada debido a la aplicación accidental de 1 tensión en los bornes de entrada, mientras que el conmutador está en posición Ω o T° . Si fuera el caso, la vuelta a la normalidad podría tardar unos diez minutos.

Rango	Rango de medida especificado	Resolución	Incertidumbre	Corriente de medida	Tensión en circuito abierto
600 Ω	0 a 600,0 Ω *	0,1 Ω	0,4% L \pm 2 D	\approx 1 mA	< 5 V
6 k Ω	0 a 6,000 k Ω	0,001 k Ω	0,4% L \pm 2 D	\approx 126,6 μ A	
60 k Ω	0 a 60,00 k Ω	0,01 k Ω		\approx 12,6 μ A	
600 k Ω	0 a 600,0 k Ω	0,1 k Ω		\approx 1,26 μ A	
6 M Ω	0 a 6,000 M Ω	0,001 M Ω	1,5% L \pm 3 D	\approx 240 nA	
60 M Ω	0 a 60,00 M Ω	0,01 M Ω	3% L \pm 3 D	\approx 29 nA	

(*) Medida REL

Continuidad acústica

Protección: 1.414 Vpk - Tiempo de respuesta < 100 ms

Rango	Resolución	Incertidumbre	Tensión en circuito abierto	Corriente de medida
600 Ω	0,1 Ω	Señal acústica activada < 30 Ω \pm 5 Ω	< 5 V	< 1,1 mA

Prueba de diodo

Protección: 1.414 Vpk

Rango	Resolución	Incertidumbre	Tensión en circuito abierto	Corriente de medida
3 V	1 mV	Señal acústica activada < 40 mV \pm 10 mV	< 5 V	< 1,1 mA

Capacidad

Protección: 1.414 Vpk

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Error intrínseco	Corriente de medida	Tiempo de medida
6 nF	0,100 a 6,000 nF	0,100 a 6,000 nF	0,001 nF	2% L \pm 15 D	\approx 1,26 μ A	\approx 400 ms
60 nF	0 a 60,00 nF	0 a 60,00 nF	0,01 nF	1% L \pm 8 D	\approx 1,26 μ A	\approx 400 ms
600 nF	0 a 600,0 nF	0 a 600,0 nF	0,1 nF	1% L \pm 5 D	\approx 1,26 μ A	\approx 400 ms
6 μ F	0 a 6,000 μ F	0 a 6,000 μ F	0,001 μ F	1% L \pm 5 D	\approx 12,6 μ A	\approx 0,125 s/ μ F
60 μ F	0 a 60,00 μ F	0 a 60,00 μ F	0,01 μ F	1% L \pm 5 D	\approx 126,6 μ A	\approx 0,125 s/ μ F
600 μ F	0 a 600,0 μ F	0 a 600,0 μ F	0,1 μ F	3% L \pm 5 D	\approx 1 mA	\approx 0,125 s/ μ F
6 mF	0 a 6,000 mF	0 a 6,000 mF	1 μ F	4% L \pm 5 D	\approx 1 mA	\approx 17 s/mF
60 mF	0 a 60,00 mF	0 a 60,00 mF	10 μ F	6% L \pm 5 D	\approx 1 mA	\approx 17 s/mF

Se recomienda el uso de cables muy cortos y apantallados.

Características técnicas del MX 5006 (continuación)

Temperatura

Protección: 1.414 Vpk

Condiciones de referencia particulares:

Un calentamiento interno puede haber sido provocado por:

- la medida de intensidad de gran valor durante un largo período de tiempo,
- la sobrecarga de la entrada +COM cuando el conmutador está en posición T° o Ω.

En tal caso, se tiene que esperar cierto tiempo para recuperar las características metrológicas especificadas.

El multímetro debe estar a la temperatura del local. En caso contrario, recuperar las características metrológicas puede tardar hasta 2 h. Si no fuese así, esto se traduce por una diferencia de temperatura, ya que la referencia de temperatura de soldadura fría está un poco falseada.

En caso de duda, se puede comprobar la medida de una temperatura conocida (ejemplo: temperatura ambiente) con el termopar.

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Incertidumbre (\pm)
bajo	- 200,0 °C a 200,0°C	- 60,0°C a 200,0°C	0,1°C	0,5% L \pm 2°C
	- 328,0°F a 392,0°F	- 76,0°F a 392,0°F	0,1°F	0,5% L \pm 4°F
alto	- 200°C a 1.200°C	- 60°C a 1.200°C	1°C	0,5% L \pm 2°C
	- 328°F a 2.192°F	- 76°F a 2.192°F	1°F	0,5% L \pm 4°F

La precisión anunciada en medida de temperatura no toma en cuenta la precisión del par K.

No existe tope superior en la visualización de la temperatura, excepto el de los 6.000 D del display.

PEAK+ PEAK-

Añada 1% L + 30 D para obtener la precisión correspondiente a la función y al rango.

Fmax = 1 kHz (1 ms)

MAX / MIN

Añada 0,2% L + 2 D para obtener la precisión correspondiente a la función y al rango.

Tiempo de adquisición de los extremos: 100 ms aproximadamente.

Funcionamiento de la señal acústica

Señal acústica que indica una tecla válida → sonido agudo	4 kHz, 100 ms
Señal acústica que indica una tecla no válida → sonido grave	1 kHz, 100 ms
3 señales acústicas sucesivas con un tiempo muerto de 5 segundos intercalado (beep beep beep – tiempo muerto – beep beep beep) que indican un rebasamiento del umbral de peligro (600 V) → sonido medio	2 kHz, 100 ms
2 señales acústicas sucesivas (beep beep) que indican el registro de los MAX, MIN, PEAK: → sonido medio	2 kHz, 100 ms
Corriente > 10 A	4 kHz, 100 ms

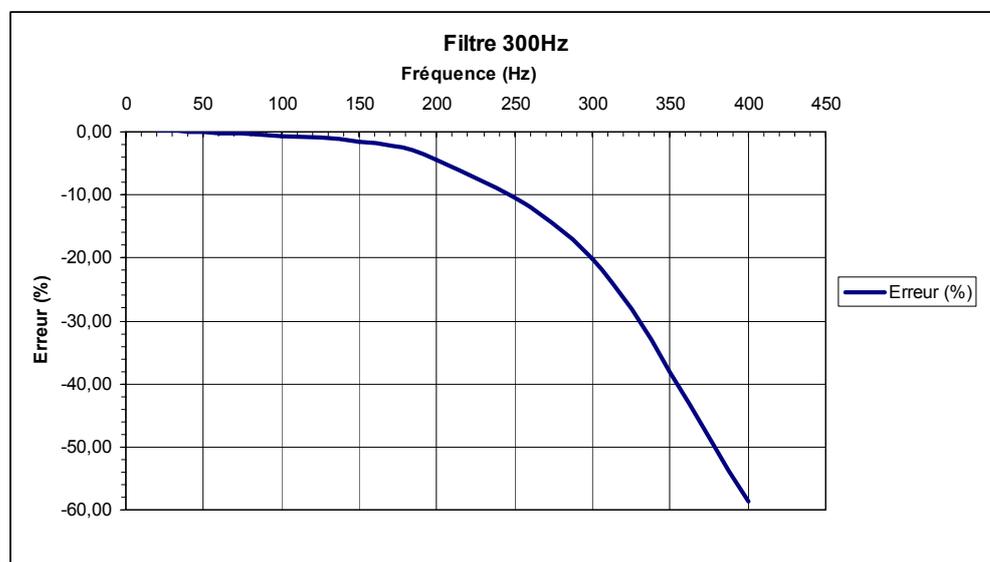
Características técnicas del MX 5006 (continuación)

Variación en el rango nominal de uso

Magnitud de influencia	Rango de influencia	Magnitud influenciada	Influencia	
			típica	MÁX.
Temperatura	0°C... 18 28 ... 40°C	VDC mV	0,01% L ± 0,2 D / 1°C	0,02% L ± 0,25 D / 1°C
		VAC mV, V _{LowZ} mV	0,08% L ± 0,2 D / 1°C	0,15% L ± 0,25 D / 1°C
		VDC	0,01% L ± 0,1 D / 1°C	0,05% L ± 0,1 D / 1°C
		VAC, VAC+DC V _{Lowz}		0,15% L ± 0,1 D / 1°C
		ADC	0,05% L ± 0,1 D / 1°C	0,1% L ± 0,1 D / 1°C
		AAC y AAC+DC	0,08% L ± 0,1 D / 1°C	0,12% L ± 0,1 D / 1°C
			0,01% L ± 0,1 D / 1°C	0,1% L / 1°C
		Ω	0,05% L / 1°C	0,1% L / 1°C
		60 MΩ		0,3% L / 1°C
		nF, μF		0,2% L ± 0,1 D / 1°C
		mF		0,6% L ± 0,1 D / 1°C
		Hz		0,01% L / 1°C
		Temperatura		± 2°C + 0,05% L / 1°C
		Tiempo de estabilización		≈ 90 min
Humedad (sin condensación)	10% ... 80% HR	V	0	0
		A		
				
		Ω (*)		
		Hz		
Frecuencia	1 kHz ... 3 kHz	VAC		4% L
	3 kHz ... 10 kHz			6% L

(*) excluyendo el rango 60 MΩ

Respuesta del filtro



Características técnicas del MX 5060

Precisión: Únicamente los valores afectados por tolerancia o límite constituyen valores garantizados.
 "n% + nD" significa "n% de la lectura + n Digit" (véase CEI 485)
 Los valores sin tolerancia se dan a título orientativo (norma NFC 42670).
 Las especificaciones técnicas sólo están garantizadas después de 30 min. de puesta en temperatura. Excepto indicación especial, son válidas del 5% al 100% del rango de medida.

TENSIONES

Protección: 1.414 Vpk

Tensión continua

V_{DC} **Rango 60 mV:** La medida de intensidad de alto valor o durante un largo tiempo puede ocasionar un calentamiento de ciertos componentes.

Rango	Rango de medida especificado	Resolución	Error intrínseco
60 mV ¹⁾	0 a 60,000 mV	0,001 mV	0,5% L + 35 D
600 mV	0 a 600,00 mV	0,01 mV	0, 5% L + 25 D
6 V	0 a 6,0000 V	0,0001 V	0,05% L + 25 D
60 V	0 a 60,000 V	0,001 V	
600 V	0 a 600,00 V	0,01 V	
1000 V ²⁾	0 a 1000,0 V	0,1 V	0,07% L + 25 D

1) Sólo se puede acceder a este rango con la tecla Range.

Impedancia de entrada: 10,6 MΩ // 50 pF aproximadamente

2) El display indica "+OL" por encima de +1.050 V y "-OL" por encima de -1.050 V.

Tensión alterna

V_{LowZ AC RMS} El AB se reduce a 300 Hz. En V_{LowZ}, no existe rango 60 mV. La medida de frecuencia se efectúa como la medida en un AB de 300 Hz.

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado ³⁾	Resolución	Incertidumbre (±)	Incertidumbre adicional F (Hz) ¹⁾	Impedancia de entrada // < 50 pF	Factor de pico
600 mV	0 a 600,00 mV	60,00 a 600,00 mV	0,01 mV	1% L + 0,25% x [F(kHz)-1] L ± 30 D	45 < F < 65 Hz 0,3% L típ.	≅ 520 kΩ	3 a 500,0 mV
6 V	0 a 6,0000 V	0,6 a 6,0000 V	0,0001 V	0,5% L + 0,18% x [F(kHz)-1] L ± 25 D	a 100 Hz 0,7% L típ.		3 a 5,0 V
60 V	0 a 60,000 V	6,000 a 60,000 V	0,001 V		a 150 Hz 1,8% L típ.		3 a 50,0 V
600 V	0 a 600,00 V	60,00 a 600,00 V	0,01 V		a 300 Hz 30% L típ.		3 a 500,0 V
1.000 V ²⁾	0 a 1.000,0 V	60 a 1.000,0 V	0,1 V				1,42 a 1.000,0 V

1) Véase curva típica del filtro 300 Hz, p. 37.

2) LCD indica "+OL" por encima de +1.050V, "-OL" por encima de -1.050V o 1.050 Vrms.

3) A partir de 1 kHz, la medida debe superar el 15% del rango.

Medidas y visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC), MAX, MIN, PEAK.

Características técnicas del MX 5060 (continuación)

V_{AC RMS} Rango 60 mV: La medida de intensidad de alto valor o durante un largo tiempo puede ocasionar un calentamiento de ciertos componentes.

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado ⁴⁾	Resolución	Incertidumbre (±)	Incertidumbre adicional F(Hz) ¹⁾	Ancho de banda	@ 1 kHz Impedancia de entrada // < 50 pF	Factor de pico
60 mV ²⁾	0 a 60,000 mV	6,000 a 60,000mV	0,001 mV	1,5% L ± 35 D	45<F<65 Hz 0,3% L típ. a 100 Hz 0,7% L típ. a 150 Hz 1,8% L típ. a 300 Hz 30% L típ.	≈ 400 Hz	10,612 MΩ	3 a 50,0 mV
600 mV	0 a 600,00 mV	60,00 a 600,00mV	0,01 mV	1% L + 0,25% x [F(kHz)-1] L ± 30 D		10 Hz a 50 kHz (≈ 23% @100 kHz)	10,9 MΩ	3 a 500,0 mV
6 V	0 a 6,0000 V	0,6 a 6,0000 V	0,0001 V	0,5% L + 0,18% x [F(kHz)-1] L ± 25 D		10,9 MΩ	3 a 5,0 V	
60 V	0 a 60,000 V	6,000 a 60,000 V	0,001 V			10,082 MΩ	3 a 50,0 V	
600 V	0 a 600,00 V	60,00 a 600,00 V	0,01 V			10,008MΩ	3 a 500,0 V	
1.000 V ³⁾	0 a 1.000,0 V	60 a 1.000,0 V	0,1 V			10,008 MΩ	1,42 a 1.000,0 V	

- 1) Véase curva típica del filtro 300 Hz, p. 37.
 - 2) Sólo se puede acceder a este rango con la tecla  .
Impedancia de entrada: 10,6 MΩ // 50 pF aproximadamente
 - 3) El LCD indica "+OL" por encima de +1.050V, "-OL" por encima de -1.050V o 1.050Vrms.
 - 4) A partir de 1 kHz, la medida debe superar el 15% del rango.
- Medidas y visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC), MAX, MIN, PEAK.

Tensión alterna y continua AC+DC TRMS

Rango 60 mV: La medida de intensidad de alto valor o durante un largo tiempo puede ocasionar un calentamiento de ciertos componentes.

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado ⁴⁾	Resolución	Incertidumbre adicional DC (±)	Incertidumbre AC (±)	Incertidumbre adicional F(Hz) ¹⁾	Ancho de banda	Impedancia de entrada // < 50 pF	Factor de pico
60 mV ²⁾	0 a 60,000mV	6,000 a 60,000mV	0,001mV	± 15 D	1,5% L ± 35 D	45<F<65 Hz 0,3% L típ. a 100 Hz 0,7% L típ. a 150 Hz 1,8% L típ. a 300 Hz 30% L típ.	≈ 400 Hz	10,612 MΩ	3 a 50 mV
600 mV	0 a 600,00mV	60,00 a 600,00mV	0,01 mV		0,8% L + 0,18% x [F(kHz)-1]L ± 30 D		10 Hz a 50 kHz	10,9 MΩ	3 a 500 mV
6 V	0 a 6,0000 V	0,6 a 6,0000 V	0,0001 V		0,5% L + 0,18% x [F(kHz)-1]L ± 25 D		10,9 MΩ	3 a 5 V	
60 V	0 a 60,000 V	6,000 a 60,000 V	0,001 V				10,082 MΩ	3 a 50 V	
600 V	0 a 600,00 V	60,00 a 600,00 V	0,01 V				10,008MΩ	3 a 500 V	
1.000 V ³⁾	0 a 1.000,0 V	60 a 1.000,0 V	0,1 V				10,008 MΩ	1,42 a 1.000V	

- 1) Véase curva típica del filtro 300 Hz, p. 37.
 - 2) Sólo se puede acceder a este rango con la tecla  .
Impedancia de entrada : 10,6 MΩ // 50 pF aproximadamente
 - 3) El LCD indica "+OL" por encima de +1.050V, "-OL" por encima de -1.050V o 1.050Vrms.
 - 4) A partir de 1 kHz, la medida debe superar el 15% del rango.
- Medidas y visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC), MAX, MIN, PEAK

Características técnicas del MX 5060 (continuación)

CORRIENTES

Corriente continua

Condiciones de referencia particulares:

Rango μ A: La medida de intensidad de gran valor durante un largo período de tiempo puede ocasionar un calentamiento de ciertos componentes. En este caso, es necesario esperar un cierto tiempo para recuperar las características metrológicas especificadas en μ A.

ADC

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Incertidumbre (\pm)	Caída de tensión	Protección
6000 μ A	0 a 6000,0 μ A	2,0 a 6000,0 μ A	0,1 μ A	0,8% L \pm 25 D	25 mV / mA	Fusible 11A/1000V > 20 kA
60 mA	0 a 60,000 mA	0,020 a 60,000 mA	0,001 mA	0,8% L \pm 20 D	3 mV / mA	
600 mA	0 a 600,00 mA	0,20 a 600,00 mA	0,01 mA	0,8% L \pm 20 D	0,58 mV / mA	
6 A	0 a 6,0000 A	0,2000 a 6,0000 A	0,0001 A	0,8% L \pm 20 D	0,05 V / A	
10 A / 20 A*	0 a 20,000 A	0,200 a 20,000 A	0,001 A	0,8% L \pm 20 D	0,05 V / A	

El display indica "OL" por encima de 19,99 A. El símbolo  parpadea y una señal acústica suena por encima de 10 A.

(*) Sobrecarga admisible: 10 A a 20 A durante 30 s máx. con una pausa de 5 min entre 2 medidas. T. amb. 35 °C máx.

Corriente alterna

AC RMS

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Incertidumbre (\pm) 40Hz a 20kHz (**)	Factor de pico	Caída de tensión	Protección
6000 μ A	0 a 6000,0 μ A	60 a 6000,0 μ A	0,1 μ A	1,2% L + 0,08% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D	2,6 a 5 mA	25 mV / mA	Fusible 11A/1000V > 20 kA
60 mA	0 a 60,000 mA	6,000 a 60,000 mA	0,001 mA	1% L + 0,08% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D	2,6 a 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0 a 600,00 mA	60,00 a 600,00 mA	0,01 mA	1% L + 0,1% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D	2,6 a 500 mA	0,58 mV / mA	
6 A	0 a 6,0000 A	0,6000 a 6,000 A	0,0001 A	1% L + 0,1% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D	2,8 a 5 A	0,05 V / mA	
10 A / 20 A*	0 a 20,000 A	1,000 a 20,000 A	0,001 A	1,2% L + 0,1% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D	3,7 a 8 A	0,05 V / mA	

El display indica "OL" por encima de 19,99 A. El símbolo  parpadea y una señal acústica suena por encima de 10 A.

Medidas et visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC), MAX, MIN, PEAK

(*) Sobrecarga admisible: 10 A a 20 A durante 30 s máx. con una pausa de 5 min entre 2 medidas. T. amb. 35 °C máx.

(**) Incertidumbre adicional con el filtro 300 Hz, véase curva p. 37.

Características técnicas del MX 5060 (continuación)

Corriente alterna y continua

AC+DC TRMS Atención: la suma AC + DC no debe superar el rango 600 mA, o 60 mA, o 6.000 μ A, o 6 A, o 10 A, según el caso.

La componente AC debe representar al menos el 5% de la amplitud total de AC + DC para que se pueda medir.

Rango	Rango de medición	Rango de medidas especificadas	Resolución	Incertidumbre AC 40Hz - 20kHz (\pm) (**)	Incertidumbre adicional DC (\pm)	Factor de pico	Caída de tensión	Protección
6000 μ A	0 a 6000,0 μ A	60 a 6000,0 μ A	0,1 μ A	1% L + 0,08% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D	\pm 15 D	2,6 a 5 mA	25 mV / mA	Fusible 11A/1000V > 20 kA
60 mA	0 a 60,00 mA	6,000 a 60,000 mA	0,001 mA	1% L + 0,08% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D		2,6 a 50 mA	3 mV / mA	
600 mA	0 a 600,00 mA	60,00 a 600,00 mA	0,01 mA	1% L + 0,1% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D		2,6 a 500 mA	0,58 mV / mA	
6 A	0 a 6,0000 A	0,6000 a 6,0000 A	0,0001 A	1,2% L + 0,1% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D		2,8 a 5 A	0,05 V / mA	
10 A / 20A*	0 a 20,00 A	0,600 a 20,000 A	0,001 A	1,2% L + 0,1% x [F(kHz)-1]L \pm 25 D		3,7 a 8 A	0,05 V / mA	

El display indica "OL" por encima de 19,99 A. El símbolo  parpadea y una señal acústica suena por encima de 10 A.

Medidas y visualizaciones secundarias: FREQ (acoplamiento AC), MAX MIN, PEAK

(*) Sobrecarga admisible: 10 a 20 A durante 30 s máx. con una pausa de 5 min entre 2 medidas. T. amb. 35 °C máx.

(**) Incertidumbre adicional con el filtro 300 Hz, véase curva p. 37.

Características técnicas del MX 5060 (continuación)

Frecuencia

Protección: 1.414 Vpk

Conmutador en posición "Hz", medida de la frecuencia de una tensión

Condiciones de referencia particulares: 150 mV < U < 600 V

Cuando el conmutador está en posición Hz, el filtro 300 Hz no está activo.

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Error intrínseco
60 Hz	10,00 a 60,00 Hz	10,00 a 60,00 Hz	0,01 Hz	0,1% L ± 1 D
600 Hz	10,0 a 600,0 Hz	10,00 a 600,0 Hz	0,1 Hz	
6 kHz	0 a 6,000 kHz	0,010 a 6,000 kHz	0,001 kHz	
60 kHz	0 a 60,00 kHz	0,01 a 60,00 kHz	0,01 kHz	

Por debajo de 10 Hz, o si el nivel de detección de la señal es insuficiente, la visualización está forzada a cero.



La medida del período en ms está accesible mediante la tecla .



Frec. tensión o frec. corriente, en simultáneo, (visualización secundaria)

Condiciones de referencia particulares: 150 mV < U < 600 V
0,15 A < I < 10 A

Frecuencia máx. medible en voltios: 60 kHz

Frecuencia máx. medible en amperios: 60 kHz

Cuando el conmutador está en posición VLowZ, Voltios o Amperios, si el filtro 300 Hz está activado, la frecuencia medible se queda en los límites del AB del filtro.

Por debajo de 10 Hz o si el nivel de detección de la señal es insuficiente, la visualización está forzada a "-----".

Resistencia

Protección: 1.414 Vpk

Condiciones de referencia particulares:

La entrada (+ COM) no debe estar sobrecargada debido a la aplicación accidental de 1 tensión en los bornes de entrada, mientras que el conmutador está en posición T° o Ω. Si fuera el caso, la vuelta a la normalidad podría tardar unos diez minutos.

Rango	Rango de medida especificado	Resolución	Incertidumbre	Corriente de medida	Tensión en circuito abierto
600 Ω	0 a 600,00 Ω *	0,01 Ω	0,2% L ± 20 D	≈ 1 mA	< 5 V
6 kΩ	0 a 6,0000 kΩ	0,0001 kΩ	0,2% L ± 20 D	≈ 126,6 μA	
60 kΩ	0 a 60,000 kΩ	0,001 kΩ		≈ 12,6 μA	
600 kΩ	0 a 600,00 kΩ	0,01 kΩ		≈ 1,26 μA	
6 MΩ	0 a 6,0000 MΩ	0,0001 MΩ	1,5% L ± 30 D	≈ 240 nA	
60 MΩ	0 a 60,000 MΩ	0,001 MΩ	3% L ± 30 D	≈ 29 nA	

(*) Medida REL

Características técnicas del MX 5060 (continuación)

Continuidad acústica

Protección: 1.414 Vpk

Tiempo de respuesta < 100 ms

Rango	Resolución	Incertidumbre	Tensión en circuito abierto	Corriente de medida
600 Ω	0,01 Ω	Señal acústica activada < 30 $\Omega \pm 5 \Omega$	< 5 V	< 1,1 mA

Prueba de diodo

Protección: 1.414 Vpk

Rango	Resolución	Incertidumbre	Tensión en circuito abierto	Corriente de medida
3 V	0,1 mV	Señal acústica activada < 40 mV ± 10 mV	< 5 V	< 1,1 mA

Capacidad

Protección: 1.414 Vpk

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Error intrínseco	Corriente de medida	Tiempo de medida
6 nF	0,100 a 6,000 nF	0,100 a 6,000 nF	0,001 nF	2% L \pm 15 D	$\approx 1,26 \mu\text{A}$	≈ 400 ms
60 nF	0 a 60,00 nF	0 a 60,00 nF	0,01 nF	1% L \pm 8 D	$\approx 1,26 \mu\text{A}$	≈ 400 ms
600 nF	0 a 600,0 nF	0 a 600,0 nF	0,1 nF	1% L \pm 5 D	$\approx 1,26 \mu\text{A}$	≈ 400 ms
6 μF	0 a 6,000 μF	0 a 6,000 μF	0,001 μF	1% L \pm 5 D	$\approx 12,6 \mu\text{A}$	$\approx 0,125$ s/ μF
60 μF	0 a 60,00 μF	0 a 60,00 μF	0,01 μF	1% L \pm 5 D	$\approx 126,6 \mu\text{A}$	$\approx 0,125$ s/ μF
600 μF	0 a 600,0 μF	0 a 600,0 μF	0,1 μF	3% L \pm 5 D	≈ 1 mA	$\approx 0,125$ s/ μF
6 mF	0 a 6,000 mF	0 a 6,000 mF	1 μF	4% L \pm 5 D	≈ 1 mA	≈ 17 s/mF
60 mF	0 a 60,00 mF	0 a 60,00 mF	10 μF	6% L \pm 5 D	≈ 1 mA	≈ 17 s/mF

Se recomienda el uso de cables muy cortos y apantallados.

Temperatura

Protección: 1.414 Vpk

Condiciones de referencia particulares:

Un calentamiento interno puede haber sido provocado por:

- la medida de intensidad de gran valor durante un largo período de tiempo,
- la sobrecarga de la entrada (+, COM) cuando el conmutador está en posición T°o Ω .

En tal caso, se tiene que esperar cierto tiempo para recuperar las características metrológicas especificadas.

El multímetro debe estar a la temperatura del local. En caso contrario, recuperar las características metrológicas puede tardar hasta 2 h. Si no fuese así, esto se traduce por una diferencia de temperatura, ya que la referencia de temperatura de soldadura fría está un poco falseada.

En caso de duda, se puede comprobar la medida de una temperatura conocida (ejemplo: temperatura ambiente) con el termopar.

Características técnicas del MX 5060 (continuación)

Temperatura (continuación)

Rango	Rango de funcionamiento	Rango de medida especificado	Resolución	Incertidumbre (\pm)
bajo	- 200,0°C a 200,0°C	- 60,0°C a 200,0°C	0,1°C	0,5% L \pm 2°C
	- 328,0°F a 392,0°F	- 76,0°F a 392,0°F	0,1°F	0,5% L \pm 4°F
alto	- 200°C a 1.200°C	- 60°C a 1.200°C	1°C	0,5% L \pm 2°C
	- 328°F a 2.192°F	- 76°F a 2.192°F	1°F	0,5% L \pm 4°F

La precisión anunciada en medida de temperatura no toma en cuenta la precisión del par K.

No existe tope superior en la visualización de la temperatura, excepto el de los 6000 D del display.

PEAK+ PEAK-

Añada 1% L + 30 D para obtener la precisión correspondiente a la función y al rango.

Fmax = 1 kHz (1 ms)

MAX / MIN

Añada 0,2% L + 2 D para obtener la precisión correspondiente a la función y al rango.

Tiempo de adquisición de los extremos: 100 ms aproximadamente.

Funcionamiento de la señal acústica

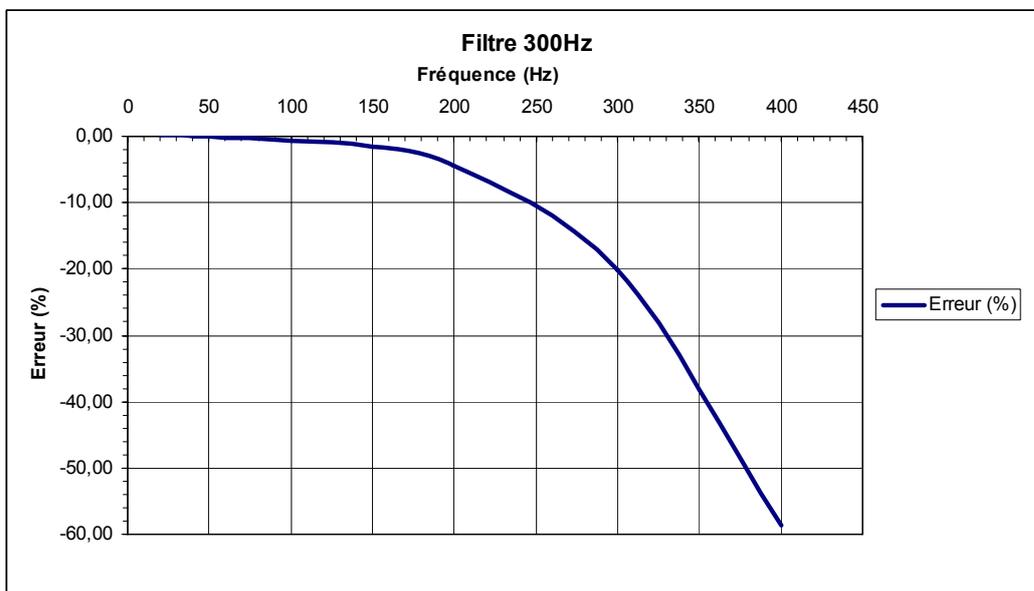
Señal acústica que indica una tecla válida → sonido agudo	4 kHz, 100 ms
Señal acústica que indica una tecla no válida → sonido grave	1 kHz, 100 ms
3 señales acústicas con un tiempo muerto de 5 segundos intercalado (beep beep beep - Tiempo muerto - beep beep beep) que indican un rebasamiento del umbral de peligro 600 V → sonido medio	2 kHz, 100 ms
2 señales acústicas sucesivas (beep beep) que indican el registro de los MAX, MIN, PEAK: → sonido medio	2 kHz, 100 ms
Corriente > 10 A	4 kHz, 100 ms

Características técnicas del MX 5060 (continuación)

Variación en el rango nominal de uso

Magnitud de influencia	Rango de influencia	Magnitud influenciada	Influencia	
			típica	MAX
Temperatura	0°C ... 18 28 ... 40°C	VDC mV	0,01% L ± 0,2 D / 1°C	0,02% L ± 0,25 D / 1°C
		VAC mV, V _{LowZ} mV	0,08% L ± 0,2 D / 1°C	0,15% L ± 0,25 D / 1°C
		VDC	0,01% L ± 0,1 D / 1°C	0,05% L ± 0,1 D / 1°C
		VAC , VAC+DC, V _{LowZ}		0,15% L ± 0,1 D / 1°C
		ADC	0,05% L ± 0,1 D / 1°C	0,1% L ± 0,1 D / 1°C
		AAC y AAC+DC	0,08% L ± 0,1 D / 1°C	0,12% L ± 0,1 D / 1°C
			0,01% L ± 0,1 D / 1°C	0,1% L / 1°C
		Ω	0,05% L / 1°C	0,1% L / 1°C
		60 MΩ		0,3% L / 1°C
		nF, μF		0,2% L ± 0,1 D / 1°C
		mF		0,6% L ± 0,1 D / 1°C
		Hz		0,01% L / 1°C
		Temperatura		± 2°C + 0,05% L / 1°C
Tiempo de estabilización		≈ 90 min	2 h	
Humedad (sin condensación)	10% ... 80% HR	V A  Ω (*) Hz	0	0
Frecuencia	1 kHz ... 3 kHz	VAC		4% L
	3 kHz ... 10 kHz			6% L

Respuesta del filtro



Características generales

Condiciones ambientales

Altitud	< 2.000 m
Rango de referencia	23°C ± 5°C
Rango de uso especificado	0°C a 40°C
Influencia de la temperatura	véase §. Influencias
Humedad relativa	0% a 80% de 0°C a 35°C 0% a 70% de 35°C a 40°C limitado a 70% para los rangos 5 y 50 Ω
Estanqueidad	IP 51
Rango de almacenamiento	- 20°C a 70°C

Alimentación

Red	230 V ± 10% a 50 Hz
Conmutable	110 V ± 10% a 60 Hz (versión EE.UU.)

Visualización

La frecuencia de actualización del display es de 200 ms.



Seguridad

Según NF EN 61010-1:

- Aislamiento clase 2
- Grado de contaminación 2
- Utilización en interiores
- Altitud < 2.000 m
- Categoría de medida de las entradas "medidas" CAT III, 1.000 V con respecto a la tierra
- Categoría de medida de las entradas "medidas" CAT IV, 600 V con respecto a la tierra

CEM

Este instrumento ha sido diseñado de conformidad con las normas CEM vigentes y su compatibilidad ha sido testada de acuerdo con las siguientes normas:

- Emisión (cl. A) e Inmunidad NF EN 61326-1

Características mecánicas

Carcasa

• Dimensiones	295 x 270 x 95 mm
• Peso	1,85 kg
• Materiales	ABS V0
• Estanqueidad	IP 51, según NF EN 60529

Materiales

suministrados con el instrumento

- Manual de funcionamiento en 5 idiomas en CD-ROM
- Guía de inicio
- Cable de alimentación de red EU
- Cable 1,5 m recto/recto rojo
- Cable 1,5 m recto/recto negro
- Punta de prueba CAT IV 1 kV roja
- Punta de prueba CAT IV 1 kV negra

MX 5060

- Cable USB

suministrados en opción

- Termopar K cable + adaptador
- Software SX-DMM BT

recambio

- Fusible 1000V 11A > 20kA 10 x 38mm (consulte nuestro centro técnico regional Manumasure)