

TENMA®



Multímetro Digital de Verdadero Valor Eficaz (RMS)

Modelo: 72-7780

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

Lea estas instrucciones detenidamente antes de usar y consérvelas para futuras consultas.

Este multímetro está diseñado para cumplir con las normas IEC61010-1, 61010-2-032 y 61010-2-033, Grado de contaminación 2, Categoría de medición (CAT II 600V, CAT III 600V) y doble aislamiento.

- No utilice el multímetro ni use cables de prueba si están dañados, o si el multímetro no funciona correctamente.
- No hay piezas del producto que puedan ser reparadas por el usuario. Envíe cualquier reparación al personal de mantenimiento cualificado.
- No aplique tensión entre los terminales COM y OHM, mientras esté en el estado de medición de resistencia.
- No mida la corriente con los cables de prueba insertados en los terminales de tensión u OHM.
- Para evitar descargas eléctricas y lesiones personales, no intente medir una tensión superior a 600 V CA / CC, aunque puedan obtenerse las lecturas.
- No exponga el instrumento a la luz solar directa, temperatura extrema o humedad.
- Antes de medir la corriente, verifique los fusibles y apague el circuito antes de conectar el multímetro al circuito.
- Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de probar la continuidad, el diodo, la resistencia, la capacitancia o la corriente.
- Tenga precaución cuando los voltajes sean superiores a 60 V CC y 30 V CA rms.
- No use el multímetro alrededor de gases o vapores explosivos.
- Al utilizar los cables de prueba, mantenga los dedos detrás de las protecciones para los dedos.
- Retire los cables de prueba del multímetro antes de abrir la caja del multímetro o la tapa de la batería.
- Nunca opere el multímetro con la tapa retirada o la puerta de la batería abierta.
- Use solo los cables de prueba suministrados; de lo contrario, la protección puede verse afectada.
- Los conjuntos de sondas para las mediciones de red deben clasificarse como apropiados para la categoría de medición III de acuerdo con la norma IEC 61010-031, y deben tener un RÉGIMEN de tensión que sea como mínimo la tensión del circuito a medir.
- Reemplace las baterías tan pronto como aparezca el indicador de batería baja en la pantalla.
- Quite las pilas agotadas del multímetro o si no va a utilizarlo durante un tiempo prolongado.
- Nunca mezcle baterías viejas y nuevas, o diferentes tipos de baterías.
- Nunca arroje las baterías al fuego ni intente recargar baterías normales.
- Antes de reemplazar la batería, apague el multímetro y desconecte todas las sondas de prueba.
- Para prolongar la duración de la batería, apague el multímetro después de su uso.

CONTENIDOS

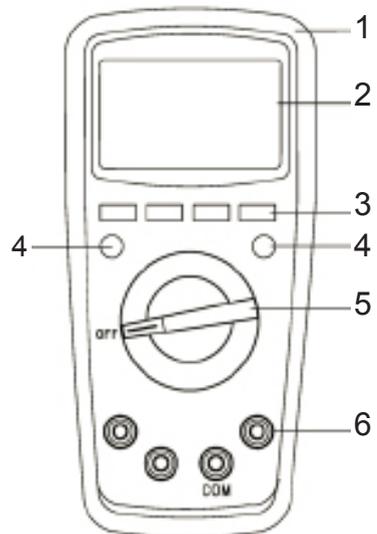
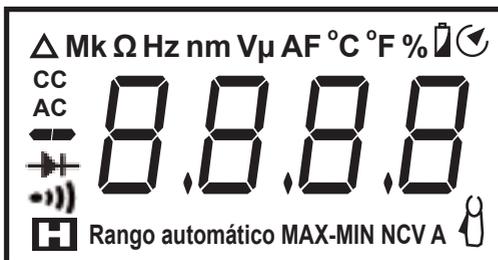
- Multímetro digital
- Manual de usuario
- Cable de prueba Cat III de 600 V
- Termopar tipo K de punto
- Pinza amperimétrica

GUÍA DE SÍMBOLOS

	CC o CA
	Puesta a tierra
	Doble aislamiento
	Advertencia
	Batería baja
	Timbre de continuidad
	Diodo
	Fusible
	Cumple con las directivas de la Unión Europea

FUNCIONES

1. Cubierta
2. Pantalla LCD
3. Botones de función x 4
4. Botones de opción
5. Selector de rango
6. Terminales de entrada del cable de prueba



Símbolo de visualización	Instrucción
	Indicador de retención de datos
	Lectura negativa
AC/DC (CA/CC)	Medición de CA/CC
MAX-MIN	Indicación de medición del valor máx/mín
	Batería interna de baja tensión
Rango automático	Indicador de rango automático

Símbolo de visualización	Instrucción
	Indicador de medición del diodo
	Indicador de medición circuito encendido/apagado
	Indicador de medición relativa
Ω / $k\Omega$ / $M\Omega$	Unidades de resistencia
Hz / kHz / MHz	Unidades de frecuencia
%	Unidad de medida de relación de trabajo
mV / V	Unidades de tensión
μ A/mA/A	Unidades de corriente
nF/ μ F/mF	Unidades de capacitancia
$^{\circ}$ C	Unidad de temperatura en grados centígrados
$^{\circ}$ F	Unidad de temperatura en grados Fahrenheit
(EF)NCV	Detección de tensión de CA sin contacto
	Apagado automático
	Pinza amperimétrica

Botón RANGE (RANGO)

- El botón de rango selecciona entre el rango automático y manual al medir la tensión, la impedancia o la resistencia.
- Presiónelo repetidamente para seleccionar rango alto o rango bajo.
- Mantenga presionado durante más de 2 segundos; el multímetro saldrá del rango manual.

Botón MAX/MIN

- Este botón se usa para cambiar al modo de rango manual cuando el apagado automático está desactivado. Tensión, resistencia, impedancia y temperatura
- El valor máximo se muestra inicialmente.
- Al presionar nuevamente el botón, se muestra el valor mínimo.
- Mantenga presionado durante más de 2 segundos; el multímetro saldrá del modo de grabación de datos.

Botón REL

- Presione para ingresar al modo de rango manual. El valor mostrado se tomará como valor de referencia y se mostrará la diferencia entre el valor de referencia y el valor medido.
- Presione nuevamente para salir del modo de medición.

Botón Hz/%

- Presione para alternar entre la medición de la frecuencia, los modos de tensión/corriente CA.

Botón SELECT (SELECCIONAR)

- Se utiliza para seleccionar entre los modos UFC y VFC al medir la tensión de CA.
- Mantenga presionado durante 2 segundos para cambiar entre los modos o para finalizar la selección.

Botón HOLD (RETENER)

- Fija y retiene el valor mostrado, presione de nuevo para volver al estado normal.

PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO

- Temperatura de funcionamiento: $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
- Humedad relativa < 75 %.
- Coeficiente de temperatura: $0,1 \times (\text{precisión especificada})/1\text{ °C}$

TENSIÓN DE CC

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
60,00 mV	10 μ V	$\pm (0,5\% + 2)$	600 V CC/CA
600,00 mV	0,1 mV		
6.000 V	1 mV	$\pm(0,7\% + 3)$	
60,00 V	10 mV		
600,0 V	0,1 V		
600 V	1 V		

Nota: La impedancia de entrada es 10 M Ω .

TENSIÓN DE CA

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
60,00 mV	10 μ V	$\pm(1,0\% + 3)$	600 V CC/CA
600,0 mV	0,1 mV		
6.000 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 3)$	
60,00 V	10 mV		
600,0 V	0,1 V		
600 V	1 V	$\pm(1,0\% + 3)$	
VFC 200,0 V ~ 600 V	$\pm (4,0\% + 3)$	0,1 / 1 V	

Notas:

- Impedancia de entrada: ~10 M Ω
- Respuesta de frecuencia: 45 Hz ~ 1 KHz (VFC: 45 ~ 400 Hz)
- Tensión de entrada máxima: 600 Vrms

RESISTENCIA

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 2)$	600 Vp
6,000 k Ω	1 Ω	$\pm (0,8\% + 2)$	
60,00 k Ω	10 Ω		
600,0 k Ω	100 Ω		
6,000 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,2\% + 2)$	
60,00 M Ω	10 k Ω	$\pm(1,5\% + 2)$	

DIODO Y CONTINUIDAD

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
	0,1 Ω	Cuando el valor sea $\leq 50 \Omega$, suena el timbre.	600 Vp

Notas:

- La tensión del circuito abierto es de aproximadamente *1 V.
- El timbre puede emitir un pitido cuando la resistencia de un circuito bajo prueba es de $<10 \Omega$.
- El timbre no suena cuando la resistencia de un circuito bajo prueba es superior a 120Ω .

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
	1 mV	Muestra la caída aproximada de la tensión directa	600 Vp

Notas:

- La caída de tensión normal de una buena unión de silicio es de aproximadamente 0,5 ~ 0,8 V.

CAPACITANCIA

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
9,999 nF	1 pF	En estado REL $\pm(4 \% + 10)$	600 Vp
99.99 nF ~ 999.9 μ F	10 pF ~ 0.1 μ F	$\pm(4 \% + 5)$	
9,999 nF ~ 99,99 mF	1 μ F ~ 10 μ F	$\pm 10 \% (\leq 2 \text{ mF})$	

FRECUENCIA / RELACIÓN DE TRABAJO

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
0,1 % ~ 99,9 %	0,1 %	Solo para referencia	600 Vp
9,999 Hz ~ 9,999 MHz	0,001 Hz ~ 0,001 MHz	$\pm(0,1 \% + 4)$	

Rango de entrada a: (nivel de CC cero)

- $\leq 100 \text{ kHz}$: $\geq 100 \text{ mV rms} \leq a \leq 20 \text{ V rms}$
- $> 100 \text{ kHz} \sim 1 \text{ MHz}$: $\geq 200 \text{ mV rms} \leq a \leq 20 \text{ V rms}$
- $> 1 \text{ MHz}$: $500 \text{ mV rms} \leq a \leq 20 \text{ V rms}$
- $5 \text{ MHz} \sim 10 \text{ MHz}$: $900 \text{ mV rms} \leq a \leq 20 \text{ V rms}$

Nota:

- % de relación de trabajo solo aplicable para medición $\leq 100 \text{ kHz}$
- Durante la medición de la corriente o tensión de CA, para leer la frecuencia en línea o la relación de trabajo se debe cumplir con la siguiente entrada:
Respuesta de frecuencia: $\leq 1 \text{ kHz}$

MEDICIÓN DE LA PINZA AMPERIMÉTRICA

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
60 A CC	0,01 A	$\pm(1,0 \% + 3)$	600 Vp
60 A CA		$\pm(1,2 \% + 3)$	

CORRIENTE CC

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
600,0 μ A	0,1 μ UN	$\pm (0,7 \% + 2)$	600 V CC/CA Fusible 0,6 A fusible 10A
6000 μ UN	1 μ A		
60,00 mA	10 μ A		
600,0 mA	0,1 mA	$\pm (1,0 \% + 3)$	
6,000 A	1 mA		
10,00 A	10 mA		

Corriente CA

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
600,0 μ A	0,1 μ UN	$\pm (1,0 \% + 3)$	600 V CC/CA (rango <1 A) Fusible de 0,6 A (Rango > 10 A) Fusible de 10A
6000 μ UN	1 μ A		
60,00 mA	10 μ A		
600,0 mA	0,1 mA	$\pm (1,2 \% + 3)$	
6,000 A	1 mA		
10,00 A	10 mA		

Nota:

- Respuesta de frecuencia: 45 ~ 1 kHz
- Pantalla: RMS real

MEDICIÓN DE TEMPERATURA

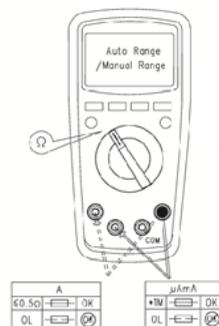
Rango		Resolución	Precisión
$^{\circ}$ C	-40 ~ 1000 $^{\circ}$ C	-40 ~ 0 $^{\circ}$ C	± 3
		>0 ~ 100 $^{\circ}$ C	$\pm (1,0 \% + 3)$
		>100 ~ 1000 $^{\circ}$ C	$\pm (2,0 \% + 3)$
$^{\circ}$ F	-40 ~ 1832 $^{\circ}$ F	-40 ~ 32 $^{\circ}$ F	± 5
		>32 ~ 212 $^{\circ}$ F	$\pm (1,5 \% + 5)$
		>212 ~ 1832 $^{\circ}$ F	$\pm (2,5 \% + 5)$

Nota:

- El termopar de punto de tipo K (Ni-Cr y Ni-Si) solo es aplicable para la medición de temperatura por debajo de 230 $^{\circ}$ C / 446 $^{\circ}$ F.

Comprobación de fusibles internos

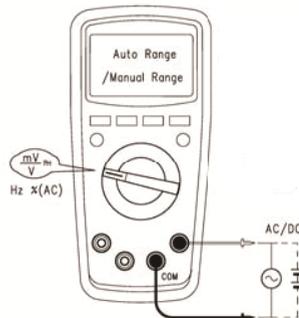
- Al usar la función de medición de resistencia, es posible probar el estado de los fusibles internos.
 1. Gire el selector de rango a Ω .
 2. Conecte los cables de prueba tal como se muestra para verificar cada fusible.



FUNCIONAMIENTO

Medición de tensión CC/CA

- Para medir la tensión de CC/CA, realice los pasos siguientes:
 1. Inserte el cable de prueba rojo en el **VΩHz°C** y el cable de prueba negro en el terminal **COM**.
 2. Gire el selector de rango al modo **mV**⇒ y conecte las sondas de prueba en paralelo con el objeto que se está midiendo. El valor medido se muestra en la pantalla. Si es necesario, pulse **REL** **Δ** para cambiar del rango automático (predeterminado) al rango manual durante la medición.
 3. Cuando la impedancia de carga sea $\sim 10\text{ M}\Omega$, la carga puede causar errores de medición, pero es tan baja que puede ignorarse si la impedancia del circuito es inferior a 10 k.

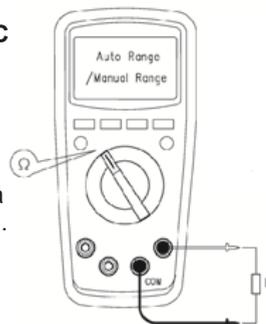


Nota:

- Cuando se haya completado una medición, desconecte los cables de prueba del circuito bajo prueba y retírelos de los terminales de entrada.
- No intente medir tensiones superiores a 600 Vrms, ya que aunque se puede dar una medida, el multímetro puede dañarse.

Medición de la resistencia

- Para medir la resistencia, realice los pasos siguientes:
 1. Inserte el cable de prueba rojo en el terminal **VΩHz°C** y el cable de prueba negro en el terminal **COM**.
 2. Gire el selector de rango a **Ω**. Si es necesario, pulse **REL** **Δ** para cambiar del rango automático (predeterminado) al rango manual durante la medición.
 3. Conecte las sondas de prueba al objeto que se está midiendo. El valor medido se muestra en la pantalla.
 4. Si mide baja resistencia, los cables de prueba agregarán aproximadamente $0,1\ \Omega \sim 0,2\ \Omega$ a la lectura. Para obtener una lectura precisa, cortocircuite las sondas de prueba y use el modo de medición REL.

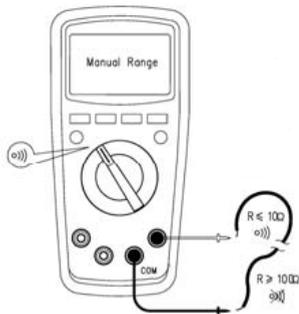


Notas:

- OL se muestra si la lectura está fuera de rango.
- Apague toda la energía al circuito bajo prueba y descargue todos los condensadores antes de conectar el multímetro.
- Para obtener una lectura más precisa, puede eliminar el objeto que se mide del circuito durante la medición.
- Cuando se haya completado una medición, desconecte los cables de prueba del circuito bajo prueba y retírelos de los terminales de entrada.
- No exceda 60 V CC o 30 V CA en este modo.

Medición de continuidad

- Para medir la continuidad, realice los pasos siguientes:
 1. Inserte el cable de prueba rojo en el **VΩHz°C** y el cable de prueba negro en el terminal **COM**.
 2. Gire el selector de rango al **ⓘ** modo de medición y conecte las sondas de prueba al objeto que se está midiendo.
 3. Pulse **SELECT (SELECCIONAR)** para cambiar al modo de medición de continuidad si es necesario.
 4. El valor medido se muestra en la pantalla.
 5. El timbre sonará si la resistencia de un circuito bajo prueba es menor que 10 Ω.
 6. El timbre puede sonar si la resistencia de un circuito bajo prueba está entre 10 Ω y 150 Ω.
 7. El timbre no suena cuando la resistencia de un circuito bajo prueba es superior a 150 Ω.

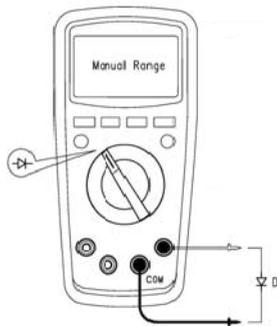


Nota:

- Apague toda la energía al circuito bajo prueba y descargue todos los condensadores antes de conectar el multímetro.
- Cuando se haya completado una medición, desconecte los cables de prueba del circuito bajo prueba y retírelos de los terminales de entrada.

Prueba de diodos

- Utilice el modo de prueba de diodo para comprobar los diodos, los transistores y los dispositivos semiconductores. En el modo de prueba de diodos, se envía una corriente a través de la unión semiconducta y se mide la caída de tensión a través de la unión.
- Una caída adecuada en la unión de silicio está entre 0,5 V y 0,8 V.
- Para probar un diodo fuera de un circuito, realice los pasos siguientes,
 1. Inserte el cable de prueba rojo en el **VΩHz°C** y el cable de prueba negro en el terminal **COM**.
 2. Ajuste el selector giratorio a **▶|**. Pulse **SELECT (SELECCIONAR)** para cambiar al modo de medición de diodo si es necesario.
 3. Para lecturas de caída de tensión directa en cualquier componente de semiconductor, conecte la sonda de prueba roja al ánodo del componente y la sonda de prueba negra al cátodo.

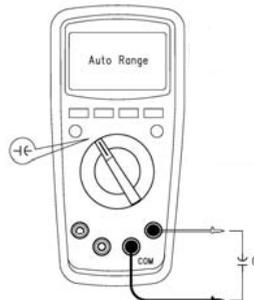


Notas:

- La tensión de prueba para la comprobación de diodos es ~ 3,2 V.
- Apague toda la energía al circuito bajo prueba y descargue todos los condensadores antes de conectar el multímetro.
- Cuando se haya completado una medición, desconecte los cables de prueba del circuito bajo prueba y retírelos de los terminales de entrada.

Medición de capacitancia

- Para medir la resistencia, realice los pasos siguientes:
 1. Inserte el cable de prueba rojo en el terminal **VΩHz°C** y el cable de prueba negro en el terminal **COM**.
 2. Gire el selector de rango a **←**, el multímetro y los cables mostrarán una capacitancia interna fija. Pulse **REL Δ** para cambiar a la medida relativa que restará automáticamente este valor del valor medido.
 3. Conecte las sondas de prueba al objeto que se está midiendo. El valor real se muestra en la pantalla.
 4. La medición de un condensador de alto valor puede tomar varios segundos.

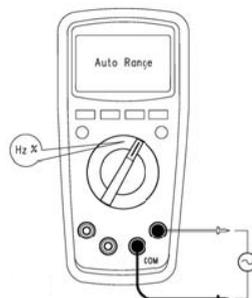


Notas:

- OL se muestra si la lectura está fuera de rango.
- Apague toda la energía al circuito bajo prueba y descargue todos los condensadores antes de conectar el multímetro.
- Cuando se haya completado una medición, desconecte los cables de prueba del circuito bajo prueba y retírelos de los terminales de entrada.

Medición del ciclo de trabajo

- Para medir el ciclo de trabajo, realice los pasos siguientes,
 1. Introduzca el cable de prueba rojo en el terminal **VΩHz°C** y el cable de prueba negro en el terminal **COM**.
 2. Gire el interruptor giratorio a **Hz** para seleccionar el modo de medición del ciclo de trabajo.
 3. Conecte las sondas de prueba al objeto que se está midiendo. El valor medido se muestra en la pantalla.



Nota:

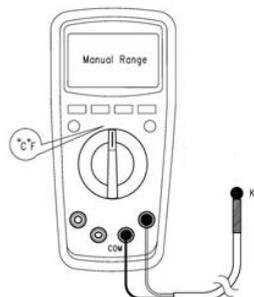
- Cuando se haya completado una medición, desconecte los cables de prueba del circuito bajo prueba y retírelos de los terminales de entrada.

Medición de temperatura

- Para medir la temperatura, realice los pasos siguientes:
 1. Inserte el cable de prueba rojo en el terminal **VΩHz°C** y el cable de prueba negro en el terminal **COM**.
 2. Gire el interruptor giratorio a **°C°F** para seleccionar el modo de medición de temperatura.
 3. El valor medido se muestra en la pantalla.

Nota:

- Cuando se haya completado una medición, desconecte el termopar del circuito bajo prueba y retírelos de los terminales de entrada.



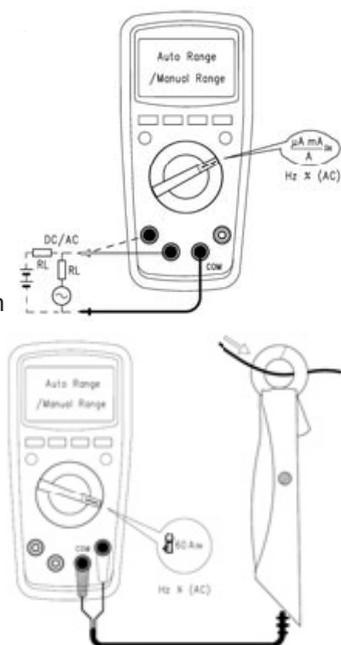
Medición de corriente CA o CC

- Para medir la corriente CA, realice los pasos siguientes:
 1. Gire el interruptor giratorio a **A** y pulse **SELECT (SELECCIONAR)** para alternar entre el modo de medición de CC (predeterminado) y el modo de medición de CA RMS.
 2. Conecte el cable de prueba rojo al terminal **mA** o **A** y el cable negro al terminal **COM**.

3. Conecte los cables de prueba al circuito a medir en serie.
4. O bien, conecte la pinza amperimétrica al terminal **VΩHz°C** y al terminal **COM**.
5. Gire el interruptor giratorio a  para medir hasta 60A CA o CC.
6. Abra las mordazas de la abrazadera, pase el cable a la pinza y cierre las mordazas.
7. El valor medido se muestra en la pantalla.

Notas:

- Si no conoce el valor aproximado a medir, use inicialmente el ajuste de mayor valor y la conexión de entrada.
- Nunca conecte el multímetro en paralelo con ningún circuito.
- Cuando mida la corriente de CA y pulse el botón Hz%, se mostrará la relación de frecuencia de CA/trabajo.
- Cuando se haya completado una medición, desconecte los cables de prueba del circuito bajo prueba y retírelos del multímetro.
- La temperatura de funcionamiento debe estar entre 0 °C ~ 40 °C cuando se mide la corriente.



Detección de tensión AV sin contacto

- Para detectar tensión de CA o campo electromagnético, realice los pasos siguientes:
 1. Ajuste el interruptor giratorio a **NCV**.
 2. Deje que el extremo frontal del multímetro esté cerca del objeto que se vaya a detectar.
 3. Se muestra EF si se detecta el valor analógica de la tensión de CA.
 4. - se muestra si la tensión detectada es superior a la tensión crítica.
 5. - - - se visualiza acompañado del nivel de la sonda en función de la tensión detectada Vd.



Nota:

- Los cables de prueba no son necesarios cuando el control giratorio está ajustado a NCV.

Otras funciones

- El multímetro se apagará automáticamente para ahorrar batería si no se pulsa ningún botón en 15 minutos. Si se pulsa un botón se activará el multímetro. La sonda emitirá un pitido durante 1 minuto antes de apagarse y otro pitido cuando se apague.
- Para desactivar el apagado automático, mantenga pulsado el botón SELECT (SELECCIONAR) cuando se encienda el equipo. La sonda emitirá un pitido para informarle que el apagado automático está desactivado. La sonda emitirá un pitido cada 15 minutos.
- Para restaurar la desconexión automática, apague el multímetro y vuelva a encenderlo.
- Si se selecciona el botón válido o el control giratorio, se emitirá un pitido corto.
- Se emite un tono continuo si la lectura medida está por encima del rango para la selección realizada cuando se encuentra en el modo de corriente o tensión de CA o CC.

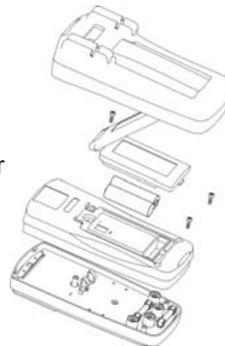
ESPECIFICACIONES

Función	Rango/descripción
Temperatura de funcionamiento:	0°~40 °C (32 °F ~ 104 °F)
Humedad Relativa	≤75 % a 0 °C ~ 30 °C ≤50 % a 30 °C ~ 40 °C
ASL en funcionamiento:	0 ~ 2000 m
Tipo de batería:	2 unidades de 1,5 V AA
Dimensiones (Al x An x L)	175 x 80 x 48 mm
Peso:	350 g, batería incluida
Rango:	Auto
Polaridad:	Auto
Pantalla:	6000 actualización 2 ~ 3 por segundo
Tensión de CC	0 a 600 V
Tensión de CA RMS real:	0 a 600 V

MANTENIMIENTO

Sustitución de la batería

- Cuando el multímetro muestre el símbolo de batería baja, reemplace la batería inmediatamente para mantener el funcionamiento normal. Si el símbolo de la batería permanece en la pantalla, el multímetro no se puede usar hasta que se hayan reemplazado.
- Desconecte y retire todas las sondas de prueba de cualquier fuente con corriente y del multímetro.
- Abra la tapa trasera de la batería con un destornillador.
- Retire las baterías usadas y coloque nuevas baterías AA de 1,5 V en el soporte de la batería.
- Vuelva a colocar la tapa de la batería.



Limpieza

- Limpie el multímetro con un paño limpio y suave.
- No use productos químicos, abrasivos o disolventes que puedan dañar el multímetro.
- Limpie los terminales con un detergente suave, ya que la suciedad en los terminales puede afectar las lecturas.



INFORMACIÓN SOBRE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PARA CONSUMIDORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Estos símbolos indican que se requiere una recogida separada de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (WEEE) o baterías usadas. No deseche estos componentes con la basura doméstica general. Separado para el tratamiento, la recuperación y el reciclaje de los materiales utilizados. Las baterías usadas pueden enviarse a cualquier punto de reciclaje de baterías de desecho que hay a disposición en la mayoría de comercios de baterías. Póngase en contacto con su organismo local para obtener detalles sobre los programas de reciclaje de baterías y WEEE disponibles en su área.



Fabricado en China. PR2 9PP

Rev. man 1.0