

TA467 Comprobador de aislamiento

Guía del usuario



Contents

1.	Descripción	3
2.	Apariencia	3
3.	Símbolos e indicadores.....	4
4.	Instrucciones operativas.....	5
4.1.	Instrucciones de seguridad.....	5
4.2.	Mediciones y pruebas	5
4.2.1.	Mediciones de tensión de CC	5
4.2.2.	Mediciones de tensión de CA (frecuencia, ciclo de trabajo)	6
4.2.3.	Mediciones de tensión de mV	7
4.2.4.	Mediciones de resistencia	7
4.2.5.	Mediciones de corriente de CC.....	8
4.2.6.	Mediciones de corriente de CA (frecuencia, ciclo de trabajo).....	9
4.2.7.	Comprobación de continuidad	10
4.2.8.	Prueba de diodos.....	10
4.2.9.	Mediciones de capacidad eléctrica.....	11
4.2.10.	Mediciones de temperatura	11
4.2.11.	Mediciones de frecuencia (ciclo de trabajo) (electrónica)	12
4.2.12.	Mediciones % 4 - 20 mA	12
4.2.13.	Mediciones de resistencia al aislamiento.....	13
4.3.	Rango automático/selección manual del rango.....	16
4.4.	MAX/MIN	16
4.5.	Modo relativo	16
4.6.	Retroiluminación de la pantalla	16
4.7.	Hold	17
4.8.	Peak hold.....	17
4.9.	Almacenamiento de datos	17
4.10.	Recuperación de almacenamiento de datos	18
4.11.	Borrar todos los datos.....	18
4.12.	Comunicación inalámbrica con el PC	18
4.13.	Enviar datos almacenados al PC.....	18
4.14.	SETUP (SET)	19
4.15.	CA + CC	19
4.16.	Indicación de batería baja.....	19
4.17.	Mantenimiento.....	20
4.17.1.	Inserción de pilas.....	20
4.18.	Especificaciones técnicas.....	22

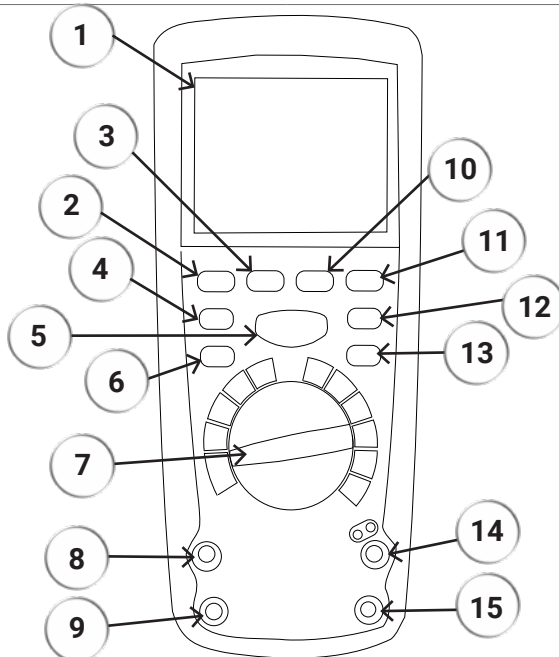
1. Descripción

El comprobador de aislamiento TA467 ha sido diseñado especialmente para vehículos con altas tensiones a bordo y se ajusta a la norma EN61010 CAT III (1000 voltios) y CAT IV (600 voltios). La función de prueba de aislamiento permite la prueba del aislamiento de los cables de alta tensión que contienen los vehículos de alta tensión. Se puede utilizar como dispositivo autónomo o se puede vincular de manera inalámbrica o con interfaz USB con un PC o portátil para que pueda ver gráficos de los datos, guardarlos o imprimirlos. Además de la prueba de aislamiento, se puede utilizar para comprobar diodos y medir la tensión CA/CC, la corriente CA/CC, la resistencia, la capacidad eléctrica, la frecuencia (eléctrica y electrónica), el ciclo de trabajo, la continuidad y la temperatura del termopar. Puede almacenar y recuperar datos y dispone de un diseño resistente e impermeable para un uso intenso.

2. Apariencia

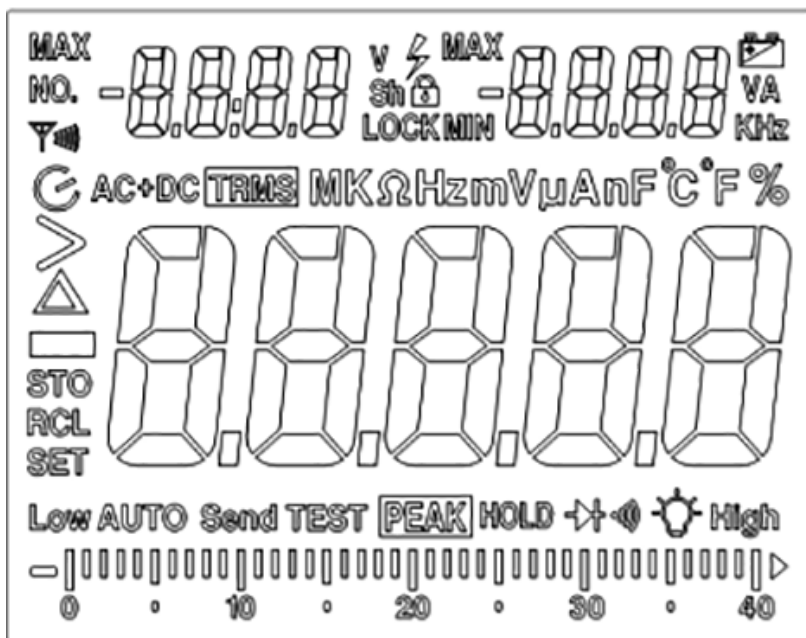
Controles y conectores	
1. Pantalla LCD de 40000 cuentas	9. mA, μ A y aislamiento: conector de entrada
2. Botón STORE, RECALL y <	10. Botón REL y +
3. Botón MAX/MIN y -	11. Botón HOLD, PeakHOLD y >
4. Botón RANGE y SETUP	12. Botón EXIT y AC+DC
5. Botón INSULATION TEST	13. Botón Backlight y USB
6. Botón MODE y LOCK	14. V, Ω , \rightarrow , \rightarrow , \rightarrow , Hz%, Temp y aislamiento + conector de entrada
7. Interruptor de funciones	15. Conector de entrada COM
8. Conector de entrada de 10 A	

Nota: el soporte de inclinación y el compartimento de la batería están en la parte trasera de la unidad.



3. Símbolos e indicadores

↪)	Continuidad	NO.	Número de serie
➤	Prueba de diodos	S	Segundo
🔋	Estado de la batería	SET	Configurar parámetro
n	Nano (10^{-9}) (capacidad eléctrica)	AC + DC	Corriente alterna + corriente continua
μ	Micro (10^{-6}) (amperios, cap)	TRMS	Valor eficaz verdadero
m	Milli (10^{-3}) (voltios, amperios)	STO	Almacenar
A	Amperios	RCL	Recall
k	Kilo (10^3) (ohmios)	AUTO	Rango automático
F	Faradios (capacidad eléctrica)	💡	Retroiluminación
M	Mega (10^6) (ohmios)	PEAK	Peak hold
Ω	Ohmios	V	Voltios
Hz	Hercios (frecuencia)	REL	Relativo
%	Porcentual (ciclo de trabajo)	AUTO	Rango automático
AC	Corriente alterna	HOLD	Retención de visualización
DC	Corriente continua	°C	Grados Celsius
°F	Grados Fahrenheit	MIN	Mínimo
MAX	Máximo	🔊	Icono de RF



4. Instrucciones operativas

4.1. Instrucciones de seguridad

ADVERTENCIA

Riesgo de electrocución. Los circuitos de alta tensión, tanto CA como CC, son muy peligrosos y deben medirse con mucho cuidado.

- Coloque siempre el selector de función en la posición **OFF** cuando acabe de utilizar el comprobador de aislamiento.
- Si aparece **OL** en pantalla durante una medición, el valor supera el rango seleccionado y debe cambiarlo a un rango mayor.

Consulte toda la información de seguridad para este producto en la [Guía de seguridad de los osciloscopios para automoción PicoScope® 4225A y 4425A y sus accesorios](#), antes de utilizarlo.

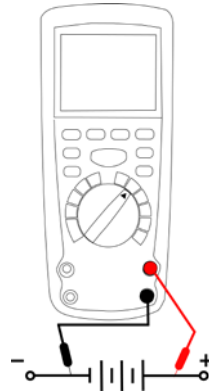
4.2. Mediciones y pruebas

4.2.1. Mediciones de tensión de CC

PRECAUCIÓN

No mida tensiones de CC si se está **ACTIVANDO** o **DESACTIVANDO** un motor en el circuito. Se podrían producir grandes picos de tensión que podrían dañar la unidad.

1. Coloque el selector de función en la posición **V DC**.
2. Introduzca el cable de prueba negro en el conector **COM** (negativo). Introduzca el cable de prueba rojo en el conector **V** (positivo).
3. Toque con la punta de la sonda de prueba negro en el lado *negativo* del circuito y toque con la punta de la sonda de prueba roja en el lado *positivo* del circuito.
4. Lea la tensión indicada en pantalla.



4.2.2. Mediciones de tensión de CA (frecuencia, ciclo de trabajo)

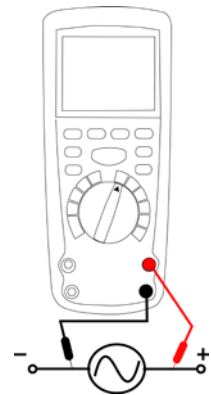
ADVERTENCIA

¡Riesgo de electrocución! Es posible que las puntas de las sondas no sean lo suficientemente largas como para llegar al interior de las partes con corriente en algunas de las tomas de 240 V, ya que los contactos están situados en la parte posterior de dichas tomas. Como consecuencia, puede que la lectura sea de 0 voltios cuando la toma realmente lleva tensión. Asegúrese de que las puntas de las sondas toquen los contactos metálicos en el interior de las tomas antes de concluir que no tienen tensión.

PRECAUCIÓN

No mida tensiones de CA si se está ACTIVANDO o DESACTIVANDO un motor en el circuito. Se podrían producir grandes picos de tensión que podrían dañar la unidad.

1. Coloque el selector de función en la posición **V AC**
2. Introduzca el cable de prueba negro en el conector **COM** (negativo). Introduzca el cable de prueba rojo en el conector **V** (positivo).
3. Toque con la punta de la sonda de prueba negro en el lado *neutro* del circuito y toque con la punta de la sonda de prueba roja en el lado de *fase* del circuito.
4. Lea la tensión que se indica en la pantalla principal y la frecuencia en la pantalla auxiliar derecha.
5. Mantenga pulsado el botón **MODE** durante dos segundos para pasar a **Hz**.
6. Lea la frecuencia en la pantalla principal.
7. Pulse el botón **MODE** de nuevo para leer el valor porcentual del ciclo de trabajo en la pantalla principal.
8. Pulse **EXIT**
9. Mantenga pulsado el botón **AC + DC** durante dos segundos para pasar al modo **AC + DC**.
10. Pruebe el valor eficaz verdadero de CA y CC.

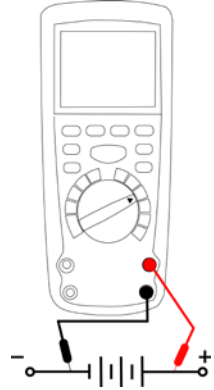


4.2.3. Mediciones de tensión de mV

PRECAUCIÓN

No mida tensiones de mV si se está ACTIVANDO o DESACTIVANDO un motor en el circuito. Se podrían producir grandes picos de tensión que podrían dañar la unidad.

1. Coloque el selector de función en la posición **mV**.
2. Pulse el botón **MODE** para indicar CA o CC, O BIEN, mientras está en rango de CA, mantenga pulsado el botón **AC + DC** durante dos segundos para pasar a **AC + DC**.
3. Introduzca el cable de prueba negro en el conector **COM** (negativo). Introduzca el cable de prueba rojo en el conector **V** (positivo).
4. Toque con la punta de la sonda de prueba negro en el lado *negativo* del circuito y toque con la punta de la sonda de prueba roja en el lado *positivo* del circuito.
5. Lea la tensión de mV indicada en pantalla.

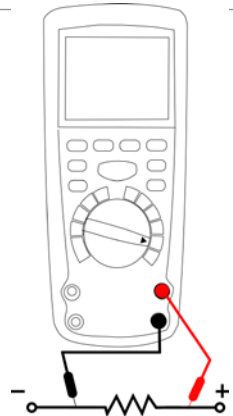


4.2.4. Mediciones de resistencia

ADVERTENCIA

Para evitar descargas eléctricas, desconecte la alimentación de la unidad sometida a prueba y descargue todos los condensadores antes de realizar mediciones de resistencia.

1. Coloque el selector de función en la posición **Ω** .
2. Introduzca el cable negro en el conector **COM** (negativo). Introduzca el cable rojo en el conector **Ω** (positivo).
3. Toque el circuito o la parte que quiera comprobar con las puntas de la sonda de prueba. Es mejor desconectar un lado de la parte que esté probando para evitar la interferencia de ambos lados del circuito.
4. Lea la resistencia indicada en pantalla.



4.2.5. Mediciones de corriente de CC

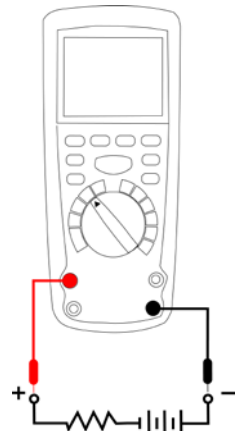
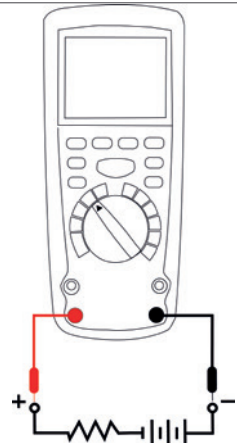
ADVERTENCIA

¡Riesgo de electrocución! Es posible que las puntas de las sondas no sean lo suficientemente largas como para llegar al interior de las partes con corriente en algunas de las tomas de 240 V, ya que los contactos están situados en la parte posterior de dichas tomas. Como consecuencia, puede que la lectura sea de 0 voltios cuando la toma realmente lleva tensión. Asegúrese de que las puntas de las sondas toquen los contactos metálicos en el interior de las tomas antes de concluir que no tienen tensión.

PRECAUCIÓN

No capture mediciones de corriente de 20 A durante menos de 30 segundos. Si mide durante más de 30 segundos podrían producirse daños en la unidad o los cables de prueba.

1. Introduzca el cable de prueba negro en el conector **COM** (negativo).
2. Coloque el selector de función en la posición deseada y conecte el cable de prueba rojo:
 - a. Para las mediciones de corriente de hasta 4000 μA CC: coloque el selector de función en la posición **μA** e inserte el cable de prueba rojo en el conector **$\mu\text{A mA}$** .
 - b. Para mediciones de corriente de hasta 400 mA CC: coloque el selector de función en la posición **mA** e inserte el cable de prueba rojo en el conector **$\mu\text{A mA}$** .
 - c. Para mediciones de corriente de hasta 20 A CC: coloque el selector de función en la posición **10A** e inserte el cable de prueba rojo en el conector **10A**.
3. Pulse el botón **MODE** para cambiar a **DC** en la pantalla.
4. Desconecte la alimentación eléctrica del circuito sometido a prueba.
5. Abra el circuito en el punto en el que quiera medir la corriente.
6. Toque con la punta de la sonda de prueba negro en el lado *negativo* del circuito y toque con la punta de la sonda de prueba roja en el lado *positivo* del circuito.
7. Aplique corriente al circuito.
8. Lea la corriente indicada en pantalla.

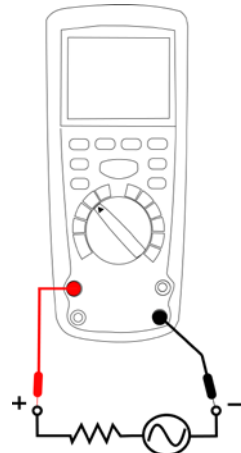
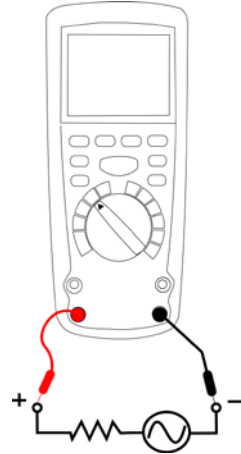


4.2.6. Mediciones de corriente de CA (frecuencia, ciclo de trabajo)

PRECAUCIÓN

No capture mediciones de corriente de 20 A durante menos de 30 segundos. Si mide durante más de 30 segundos podrían producirse daños en la unidad o los cables de prueba.

1. Introduzca el cable de prueba negro en el conector **COM** (negativo).
2. Coloque el selector de función en la posición deseada y conecte el cable de prueba rojo:
 - a. Para las mediciones de corriente de hasta 4000 μA CA: coloque el selector de función en la posición **μA** e inserte el cable de prueba rojo en el conector **$\mu\text{A mA}$** .
 - b. Para mediciones de corriente de hasta 400 mA CA: coloque el selector de función en la posición **mA** e inserte el cable de prueba rojo en el conector **$\mu\text{A mA}$** .
 - c. Para mediciones de corriente de hasta 20 A CA: coloque el selector de función en la posición **10A** e inserte el cable de prueba rojo en el conector **10A**.
3. Pulse el botón **MODE** para cambiar a **AC** en la pantalla.
4. Desconecte la alimentación eléctrica del circuito sometido a prueba.
5. Abra el circuito en el punto en el que quiera medir la corriente.
6. Toque con la punta de la sonda de prueba negro en el lado *neutro* del circuito y toque con la punta de la sonda de prueba roja en el lado de *fase* del circuito.
7. Aplique corriente al circuito.
8. Lea la corriente indicada en pantalla. En el rango de 10 A CA, se mostrará la frecuencia en la pantalla auxiliar derecha.
9. Mantenga pulsado el botón **MODE** para pasar a **Hz**.
10. Lea la frecuencia en la pantalla.
11. Pulse otra vez el botón **MODE** para indicar %.
12. Lea el valor porcentual del ciclo de trabajo en pantalla.
13. Pulse el botón **EXIT** para volver a la medición de corriente
14. Pulse el botón **MODE** para seleccionar CA.
15. Mantenga pulsado el botón **AC + DC** durante dos segundos para pasar al modo **AC + DC**.
16. Pruebe el valor eficaz verdadero de CA y CC.

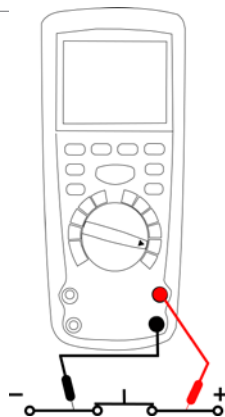


4.2.7. Comprobación de continuidad

 **ADVERTENCIA**

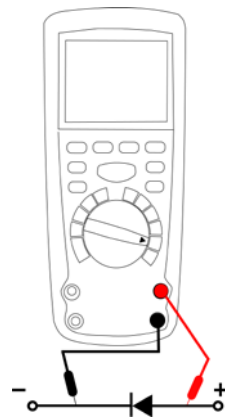
Para evitar descargas eléctricas, nunca mida la continuidad en circuitos o cables que tengan tensión.

1. Coloque el selector de función en la posición Ω .
2. Introduzca el cable negro en el conector **COM** (negativo).
Introduzca el cable rojo en el conector Ω (positivo).
3. Pulse el botón **MODE** para cambiar a $\rightarrow \Omega$ y Ω en la pantalla.
4. Toque el circuito o el cable que quiera comprobar con las puntas de la sonda de prueba.
5. Si la resistencia es menor que 35Ω , sonará la señal audible. Si el circuito está abierto, aparecerá OL.



4.2.8. Prueba de diodos

1. Coloque el selector de función en la posición Ω CAP $\rightarrow \rightarrow$).
2. Introduzca el cable de prueba negro en el conector **COM** (negativo) y el cable rojo de prueba en el conector **V** (positivo).
3. Pulse el botón **MODE** para cambiar a \rightarrow y **V** en la pantalla.
4. Toque con las sondas de prueba el circuito a ambos lados del diodo que quiera probar. La tensión directa indicará típicamente entre 0,4 y 0,7 V. La tensión inversa indicará **OL**. Los dispositivos cortocircuitados indicarán un valor cercano a 0 V y los circuitos abiertos indicarán **OL** en ambas polaridades.

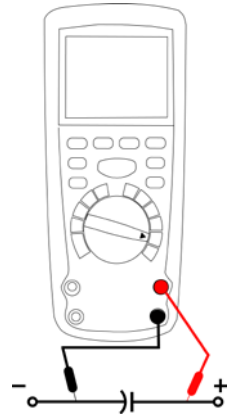


4.2.9. Mediciones de capacidad eléctrica

ADVERTENCIA

Para evitar descargas eléctricas, desconecte la alimentación de la unidad sometida a prueba y descargue todos los condensadores antes de realizar mediciones de capacidad eléctrica.

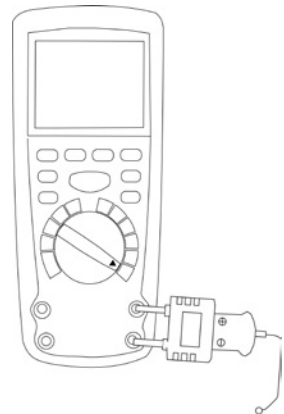
1. Coloque el selector de función en la posición **CAP**.
2. Introduzca el cable de prueba negro en el conector **COM** (negativo) y el cable rojo de prueba en el conector **V** (positivo).
3. Pulse el botón **MODE** para cambiar a **nF**.
4. Toque con las sondas de prueba el circuito a ambos lados del condensador que quiera probar.
5. Lea el valor de la capacidad eléctrica en la pantalla.



4.2.10. Mediciones de temperatura

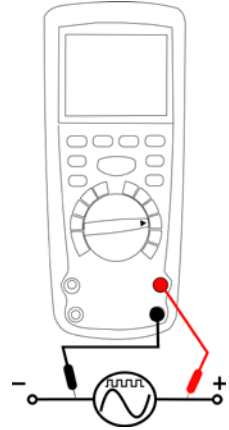
1. Coloque el selector de función en la posición **Temp**
2. Conecte la sonda de temperatura en los conectores de entrada de la unidad (asegúrese de seguir la polaridad correcta).
3. Pulse el botón **MODE** para cambiar a **°F** o **°C**.
4. Toque con la punta de la sonda de temperatura la parte en la que quiera medir la temperatura. Mantenga el contacto de la sonda con la parte sometida a prueba hasta que la lectura se estabilice (unos 30 segundos).
5. Lea la temperatura que se indica en pantalla.

Nota: la sonda de temperatura lleva incorporado un mini conector K-Type. La herramienta viene con un adaptador de mini a banana para conectar a los conectores de entrada de la unidad.



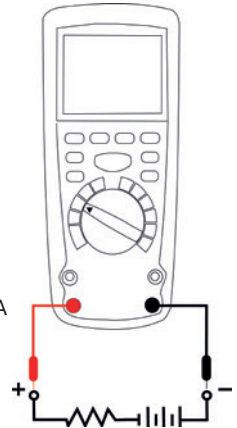
4.2.11. Mediciones de frecuencia (ciclo de trabajo) (electrónica)

1. Coloque el selector de función en la posición **Hz%**.
2. Introduzca el cable de prueba negro en el conector **COM** (negativo) y el cable rojo de prueba en el conector **Hz%** (positivo).
3. Toque con las sondas de prueba el circuito que quiera probar.
4. Lea la frecuencia en la pantalla.
5. Pulse el botón **MODE** para cambiar a %.
6. Lea el valor porcentual del ciclo de trabajo en pantalla.




4.2.12. Mediciones % 4 - 20 mA

1. Introduzca el cable de prueba negro en el conector **COM** (negativo).
2. Introduzca el cable de prueba rojo en el conector **µA mA**.
3. Coloque el selector de función en la posición **4-20mA%**.
4. Desconecte la alimentación eléctrica del circuito sometido a prueba.
5. Abra el circuito en el punto en el que quiera medir la corriente.
6. Toque con la punta de la sonda de prueba negro en el lado *negativo* del circuito y toque con la punta de la sonda de prueba roja en el lado *positivo* del circuito.
7. Aplique corriente al circuito.
8. La corriente de bucle se mostrará como valor porcentual con 0 mA = -25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 % y 24 mA = 125 %.



4.2.13. Mediciones de resistencia al aislamiento

 **ADVERTENCIA**

Existe el riesgo de que se produzcan descargas eléctricas durante las pruebas. El comprobador de aislamiento aplica una diferencia potencial (máximo de 1000 V DC) entre las puntas de sus sondas durante las pruebas de resistencia de aislamiento. Si la función LOCK está activa, esta tensión se mantendrá en todo momento.

 **ADVERTENCIA**

La prueba de aislamiento de un sistema de alta tensión conectado podría causar la muerte y daños materiales al equipamiento. Desconecte de forma segura el sistema de alta tensión según las instrucciones del fabricante y compruebe que no exista alta tensión antes de realizar la medición de la resistencia del aislamiento.

1. Coloque el selector de función en la posición **Insulation**. Verá las tensiones en la esquina superior izquierda de la pantalla. Pulse el botón **RANGE** para cambiar entre las tensiones de prueba disponibles y seleccione un rango de tensión adecuado para su aplicación.
2. Conecte el cable de prueba negro al conector **Insulation -** (negativo) y conecte el cable de prueba rojo al conector **Insulation +** (positivo).
3. Conecte los dos cables de prueba al circuito que quiera probar.
4. Ahora podrá continuar la prueba de dos maneras diferentes:
 - a. Sin la función LOCK
 - i. Mantenga pulsado el botón **INSULATION TEST**
 - ii. Si el aislamiento detecta una diferencia de potencial entre las puntas de las sondas menor que 30 V (CA o CC), ocurrirá lo siguiente:
 1. Se mostrará el símbolo del rayo donde se aplique la tensión de prueba
 2. Se mostrará la resistencia de aislamiento (en megaohmios)
 3. Se mostrará la tensión de prueba obtenida (en V CC) en la esquina superior derecha de la pantalla
 4. Se indicará la resistencia del aislamiento con el gráfico de barras analógico
 5. Sonará un zumbido de advertencia frecuente

De lo contrario, el comprobador de aislamiento no aplicará una tensión de prueba y mostrará tanto > 30 V como un símbolo de rayo y sonará un zumbido de advertencia.

iii. Suelte el botón **INSULATION TEST**

- iv. La resistencia del aislamiento y la tensión de prueba obtenida seguirán mostrándose durante aproximadamente 20 segundos, aunque puede pulsar y soltar el botón **EXIT** en este periodo para limpiar la pantalla y descargar cualquier posible tensión de prueba residual del comprobador.

b. Con la función LOCK:

- i. Mantenga pulsado el botón **LOCK** durante dos segundos. Sonará un zumbido dos veces para confirmar que se ha activado.
- ii. Pulse y suelte el botón **INSULATION TEST**
- iii. Si el aislamiento detecta una diferencia de potencial entre las puntas de las sondas menor que 30 V (CA o CC), ocurrirá lo siguiente:

1. Se mostrará el símbolo del rayo mientras se aplica la tensión de prueba.
2. Se mostrará la resistencia de aislamiento (en megaohmios).
3. Se mostrará la tensión de prueba obtenida (en V CC) en la esquina superior derecha de la pantalla.
4. Se indicará la resistencia del aislamiento con el gráfico de barras analógico.
5. Sonará un zumbido de advertencia frecuente.

De lo contrario, el comprobador de aislamiento no aplicará una tensión de prueba y mostrará tanto > 30 V como un símbolo de rayo y sonará un zumbido de advertencia.

- iv. Pulse el botón **EXIT** para dejar de aplicar la tensión de prueba, descargar la tensión de prueba residual del comprobador y borrar de la pantalla la resistencia del aislamiento y la tensión de prueba obtenida.

5. Rote el selector de función hasta la posición **OFF** para salir de la prueba. Así, se descargará la tensión de prueba de aislamiento restante mediante un interruptor interno, lo que tardará aproximadamente dos segundos.

Objeto de la prueba de aislamiento	Nota
<p>Herramientas eléctricas y pequeños dispositivos (equipamiento con cable de alimentación)</p>	<p>La alimentación principal debe estar desconectada y el interruptor de encendido de la herramienta o dispositivo debe estar en posición ON.</p> <p>En el caso de herramientas eléctricas con aislamiento doble, el cable de prueba negativo (negro) debe estar conectado a una parte metálica de la herramienta (p. ej., el portabrocas o la hoja).</p>
<p>Motores con CA</p>	<p>Si el motor está desconectado en las terminales, conecte un cable de prueba a la carcasa del motor con toma de tierra y el otro a uno de los cables del motor.</p> <p>Si el interruptor principal desconecta el motor y el motor tiene un botón de arranque, debe encontrar una manera de mantener el botón de arranque en posición ON.</p> <p>Para las mediciones de motores con botón de arranque, la resistencia medida incluirá la resistencia del motor, los cables y todos los demás componentes entre el motor y el interruptor principal.</p>
<p>Motores con CC</p>	<p>Para probar el juego de escobillas, las bobinas de campo y el inducido, conecte un cable de prueba a la carcasa del motor con toma de tierra y el otro cable de prueba a la escobilla del conmutador.</p> <p>Lo anterior se aplica a generadores de CC.</p>
<p>Cables</p>	<p>Desconecte el cable del circuito. Desconecte también el extremo opuesto para evitar errores debidos a fugas de otros equipos.</p> <p>Compruebe todos los conductores a tierra o las fundas del cable conectando un cable de prueba a la tierra o la funda del cable y el otro cable de prueba a cada uno de los conductores, por turnos</p> <p>Compruebe la resistencia del aislamiento entre conductores conectando los cables de prueba a los conductores en pares.</p>

4.3. Rango automático/selección manual del rango

Cuando el comprobador de aislamiento se activa por primera vez, entra automáticamente en modo de rango automático. Con esto se selecciona el mejor rango para las mediciones que se deben realizar, lo que suele ser el mejor modo para la mayor parte de las mediciones. Para las situaciones en las que se deba medir con una selección de rango manual, realice las siguientes acciones:

1. Pulse una vez el botón **RANGE**. Se apagará el indicador **AUTO** en pantalla.
2. Pulse el botón **RANGE** una vez más para alternar entre los rangos disponibles hasta que encuentre el rango que quiera seleccionar.
3. Para salir del modo de selección manual de rango y volver al automático, pulse **EXIT**.

Nota: la selección manual de rango no se aplica a las funciones de temperatura.

4.4. MAX/MIN

Pulse el botón **MAX/MIN** para activar el modo de registro MAX/MIN. Aparecerá el icono **MAX** en la pantalla. La pantalla auxiliar izquierda mostrará la lectura máxima y se actualizará únicamente cuando se alcance un nuevo valor máximo. El icono **MIN** aparecerá en pantalla. En la pantalla auxiliar derecha se mantendrá la lectura mínima y se actualizará solamente cuando se alcance un nuevo mínimo.

Para salir del modo **MAX/MIN**, pulse **EXIT**.



4.5. Modo relativo

La función de medición relativa le permite realizar mediciones en relación con un valor de referencia almacenado. Se puede almacenar una tensión, corriente, etc. de referencia y puede realizar una comparación de mediciones con dicho valor. El valor mostrado es la diferencia entre el valor de referencia y el valor medido.

Nota: el modo relativo no funciona con la función 4-20 mA.

1. Realice la medición necesaria según se describa en las instrucciones operativas pertinentes.
2. Pulse el botón **REL** para almacenar la lectura en la pantalla y aparecerá el indicador **REL** en la pantalla.
 - a. La pantalla auxiliar izquierda mostrará el margen del valor inicial y el valor actual. La pantalla auxiliar derecha mostrará la lectura inicial. La pantalla principal mostrará la lectura después de **REL TEST**.
3. Pulse el botón **EXIT** para salir del modo relativo.

4.6. Retroiluminación de la pantalla

Pulse el botón  para activar la retroiluminación de la pantalla. La retroiluminación se desactivará automáticamente después de la hora establecida (consulte page 19 para aprender a cambiar este ajuste). Pulse el botón  para salir del modo de activación de la retroiluminación de la pantalla.

4.7. Hold

La función Hold conserva la lectura en la pantalla. Pulse el botón **HOLD** para activar o salir de la función **HOLD**.

4.8. Peak hold

La función Peak hold captura la tensión CA pico o la corriente CA y CC pico. La unidad puede capturar picos negativos o positivos de hasta 1 milisegundo de duración. Pulse el botón **PEAK**, **PEAK** y **MAX** se mostrarán en la pantalla auxiliar izquierda. Se mostrará **MIN** en la pantalla auxiliar derecha. Se actualizará la pantalla de la unidad cada vez que ocurra un pico negativo más bajo. Pulse el botón **EXIT** para salir del modo **PEAK HOLD**.

Nota: la funcionalidad de apagado automático se desactiva automáticamente en este modo.

4.9. Almacenamiento de datos

Función STORE:

Mientras se encuentre en el modo de prueba que haya elegido, pulse el botón **STORE** una vez para entrar en la función **STORE** y el ajuste de la función de tiempo del intervalo de registro.

En la esquina superior izquierda se mostrará **0000 S**, el tiempo del intervalo de registro. Utilice los botones **+** y **-** para seleccionar. El rango es de 0 a 255 segundos.

Cuando el tiempo del intervalo de registro esté configurado en 0000 S, pulse el botón **STORE** para cambiar al modo de registro manual. Pulse el botón **STORE** de nuevo para realizar el registro. Cuando el tiempo del intervalo de registro esté configurado en entre 1 y 255 S, pulse el botón **STORE** para empezar a registrar automáticamente desde 0000. El tiempo de registro se muestra en la esquina superior izquierda; los datos se muestran en la esquina superior derecha. Nota: el tiempo que se puede mostrar está limitado a cuatro dígitos. Para salir de la función **STORE**, pulse el botón **EXIT**.

Para almacenar mediciones de aislamiento:

Cuando el tiempo del intervalo de registro esté configurado en 0000 S, pulse el botón **STORE** para cambiar al modo de registro manual. Mientras realice la prueba de aislamiento, pulse el botón **STORE** para registrar el valor mostrado.

Cuando el tiempo del intervalo de registro esté configurado en entre 1 y 255 S, pulse el botón **STORE** para empezar a registrar automáticamente el valor mostrado en el intervalo seleccionado mientras realiza la prueba. El número de registros almacenados se muestra en la esquina superior izquierda; los datos se muestran en la esquina superior derecha. Nota: el tiempo que se puede mostrar está limitado a cuatro dígitos. Para salir de la función **STORE**, pulse el botón **EXIT**.

4.10. Recuperación de almacenamiento de datos

1. Encienda el medidor.
2. Mantenga pulsado el botón **STORE** durante dos segundos para entrar en la función **RECALL**. En la esquina superior izquierda se mostrará **XXXX**, que es el número de serie del almacenamiento actual. En la esquina superior derecha se mostrará **XXXX**, que es la cantidad de almacenamiento que se encuentra en uso actualmente.
3. Utilice los botones **+** y **-** para seleccionar el número de serie requerido **XXXX** en la esquina superior izquierda y registrar los datos en la esquina superior derecha.
4. Para salir de la función **RECALL**, pulse el botón **EXIT**.

4.11. Borrar todos los datos

1. Desde la posición **OFF**, mantenga pulsado el botón **RANGE** mientras gira el selector de funciones a cualquier posición.
2. Suelte el botón **RANGE**. Se habrá borrado la memoria.

4.12. Comunicación inalámbrica con el PC

1. Instale e inicie el software para PC.
2. Encienda el medidor.
3. Mantenga pulsado el botón **USB** durante dos segundos para entrar en el **modo de transmisión inalámbrica**. Aparecerá el **icono de RF** en la pantalla.
4. Cuando se haya establecido la comunicación, el icono de RF en pantalla parpadeará y el indicador LED en el receptor parpadeará.
5. Los datos se mostrarán en la pantalla del PC (se trazan en el gráfico y se insertan en la lista de datos) una vez por segundo.
6. Mantenga pulsado el botón **USB** durante dos segundos para salir del modo de transmisión inalámbrica por RF.
7. Consulte el archivo de AYUDA en el software para obtener más información.

4.13. Enviar datos almacenados al PC

1. Inicie el software para PC.
2. Encienda el medidor.
3. Mantenga pulsado el botón **STORE** durante dos segundos para entrar en la función **RECALL** de recuperación de datos.
4. Mantenga pulsado el botón **HOLD** durante dos segundos. El icono de transmisión por RF parpadeará mientras se envían los datos almacenados al PC.

Nota: la marca de tiempo de los datos transferidos es la hora de la transferencia, no de la captura.
Nota: consulte el archivo de AYUDA incluido en el software para obtener instrucciones del software en profundidad.

4.14. SETUP (SET)

Esta función le permite configurar el medidor y decidir los siguientes ajustes:

Entre dichos ajustes se incluyen (en secuencia):

- límite superior del zumbido de alarma; se disparará la alarma de la unidad («beep») si el valor medido es mayor que el límite superior.
- límite inferior del zumbido de alarma; se disparará la alarma de la unidad («beep») si el valor medido es menor que el límite inferior.
- tiempo de apagado automático
- desactivar sonido
- tiempo de retroiluminación

Mantenga pulsado el botón **SETUP** durante dos segundos para entrar en el **menú de configuración**. Se mostrará SET en la pantalla izquierda, OFF en la pantalla principal y High en la pantalla derecha. Este es el primer ajuste disponible, el límite superior del zumbido de alarma.

Para cambiar este ajuste, pulse el botón **>** para alternar entre las posiciones de dígitos. Utilice los botones **+** y **-** para seleccionar un valor. Tenga en cuenta que este ajuste no utiliza decimales.

Pulse el botón **<** para cancelar el límite superior del zumbido de alarma (OFF en la pantalla principal).

Pulse el botón **SETUP** para guardar este ajuste y pasar al siguiente ajuste del menú.


Nota: en los últimos tres ajustes solo puede usar los botones **+** y **<** para cambiar los ajustes.

Nota: si pulsa el botón **EXIT** para cancelar la modificación de los ajustes, saldrá del menú sin guardar ninguno de los cambios.

4.15. CA + CC

Si alguno de los siguientes modos de medición, V CA, mV (CA), 10 A (CA), mA (CA), μ A (CA), puede mantener pulsado el botón **EXIT** durante dos segundos para entrar en el modo de prueba **AC + DC**. El procedimiento es el mismo que con la medición de CA. En la pantalla se mostrará el icono **AC+DC**. Pulse el botón **EXIT** para salir del modo.

4.16. Indicación de batería baja

Cuando aparece el icono  por sí solo en pantalla, deberá reemplazar la batería.

4.17. Mantenimiento



ADVERTENCIA

Para evitar descargas eléctricas, desconecte los cables de prueba de cualquier fuente de tensión antes de retirar la cubierta de las pilas, las pilas y la cubierta posterior.



ADVERTENCIA

Para evitar descargas eléctricas, no utilice su comprobador de aislamiento hasta que la cubierta trasera y la cubierta de las pilas estén colocadas y firmemente sujetas.

El comprobador de aislamiento está diseñado para ofrecer un servicio fiable durante años si se siguen estas instrucciones de uso.

1. Mantenga seca la unidad. Si se humedece, séquela inmediatamente.
2. Utilice y almacene la unidad a temperaturas normales. Las temperaturas extremas pueden reducir la vida útil de las partes electrónicas y distorsionar o derretir las piezas de plástico.
3. Manipule la unidad con cuidado y atención. Si se le cae, pueden resultar dañadas las piezas electrónicas o la carcasa.
4. Mantenga limpia la unidad. Limpie la carcasa ocasionalmente con un paño húmedo. NO utilice productos químicos, disolventes de limpieza ni detergentes.
5. Utilice solamente pilas nuevas del tamaño y tipo indicados. Retire las pilas viejas o gastadas para evitar las posibles fugas que puedan dañar la unidad.
6. Si tiene que almacenar la unidad durante un periodo de tiempo prolongado, las pilas deben extraerse para evitar los daños a la unidad.

4.17.1. Inserción de pilas

1. Apague el aparato y desconecte los cables de prueba de la unidad.
2. Levante el soporte para poder acceder a la cubierta de las pilas.
3. Desatornille los cuatro tornillos y extraiga la cubierta de las pilas (con un destornillador de estrella).
4. Introduzca seis pilas AA en el compartimento de la batería. Siga la polaridad correcta.
5. Vuelva a colocar la cubierta de las pilas y atorníllela de nuevo.

Nota: si el comprobador de aislamiento no funciona adecuadamente, compruebe los fusibles y las pilas para asegurarse de que sigan en buen estado y estén correctamente instaladas.

Sustitución de los fusibles

1. Apague el aparato y desconecte los cables de prueba de la unidad.
2. Levante el soporte para poder acceder a la cubierta de las pilas.
3. Desatornille los cuatro tornillos y extraiga la cubierta de las pilas (con un destornillador de estrella).
4. Extraiga las seis pilas AA.
5. Extraiga la cubierta posterior desatornillando los seis tornillos (con un destornillador de estrella) y sepárela con cuidado de la cubierta frontal. Tenga cuidado con los cables de suministro, no conviene tirar de ellos demasiado. Ahora debería poder acceder a ambos fusibles.
6. Extraiga con cuidado los fusibles viejos e instale los nuevos.
 - a. Utilice siempre un fusible del tamaño y el valor adecuados (0,5 A/1000 V de acción rápida para el rango de 400 mA [SIBA 70-172-40], 10 A/1000 V de acción rápida para el rango de 20 A [SIBA 50-199-06]).
7. Coloque la cubierta trasera, las pilas y la cubierta de las pilas y asegúrelas convenientemente con los tornillos correspondientes. Asegúrese de que los cables de suministro no queden pillados al volver a colocar la cubierta trasera.

4.18. Especificaciones técnicas

Nota: las especificaciones de precisión constan de dos elementos:

- (% de lectura): esta es la precisión del circuito de medición.
- (+ dígitos): esta es la precisión del convertidor de analógico a digital.

Función	Rango	Resolución	Precisión
Tensión CC	400 mV	0,01 mV	± (0,06 % lectura + 4 dígitos)
	4 V	0,0001 V	
	40 V	0,001 V	
	400 V	0,01 V	
	1000 V	0,1 V	± (0,1 % lectura + 5 dígitos)
Tensión CA	De 50 a 1000 Hz		
	400 mV	0,1 mV	± (1,0 % lectura + 7 dígitos)
	4 V	0,001 V	
	40 V	0,01 V	± (1,0 % lectura + 5 dígitos)
	400 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	
Tensión CA + CC	400 mV	0,1 mV	
	4 V	0,001 V	
	40 V	0,01 V	
	400 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	
Todos los rangos de tensión de CA se especifican para entre el 5 % y el 100 % del rango.			
Corriente de CC	400 µA	0,01 µA	± (1,0 % lectura + 3 dígitos)
	4000 µA	0,1 µA	
	40 mA	0,001 mA	
	400 mA	0,01 mA	
	10 A	0,001 A	
(20 A: 30 segundos máx. con precisión reducida)			
Corriente CA (CA+CC)	De 50 a 1000 Hz		
	400 µA	0,1 µA	± (1,5 % lectura + 7 dígitos)
	4000 µA	1 µA	
	40 mA	0,01 mA	
	400 mA	0,1 mA	
	10 A	0,01 A	
Corriente de CA+CC	400 µA	0,1 µA	
	4000 µA	1 µA	
	40 mA	0,01 mA	
	400 mA	0,1 mA	
	10 A	0,01 A	
	(20 A: 30 segundos máx. con precisión reducida)		
Todos los rangos de corriente de CA se especifican para entre el 5 % y el 100 % del rango.			


Nota: la precisión indicada se logra entre 65 °F y 83 °F (18 °C y 28 °C) y con menos de un 75 % de HR.

La precisión de CA depende de la pureza de la señal senoidal. El error aumenta generalmente en ±(2 % lectura + 2 % plena escala) para otras señales con un factor de cresta menor que 3,0.

Función	Rango	Resolución	Precisión
Resistencia	400 Ω	0,01 Ω	\pm (0,3 % lectura + 9 dígitos)
	4 k Ω	0,0001 k Ω	\pm (0,3 % lectura + 4 dígitos)
	40 k Ω	0,001 k Ω	
	400 k Ω	0,01 k Ω	
	4 M Ω	0,001 M Ω	
	40 M Ω	0,001 M Ω	
Capacidad eléctrica	40 nF	0,001 nF	\pm (3,5 % lectura + 40 dígitos)
	400 nF	0,01 nF	\pm (3,5 % lectura + 10 dígitos)
	4 μ F	0,0001 μ F	
	40 μ F	0,001 μ F	
	400 μ F	0,01 μ F	
	4000 μ F	0,1 μ F	\pm (5,0 % lectura + 10 dígitos)
40 mF	0,001 mF		
Frecuencia (electrónica)	40 Hz	0,001 Hz	\pm (0,1 % lectura + 1 dígitos)
	400 Hz	0,01 Hz	
	4 kHz	0,0001 kHz	
	40 kHz	0,001 kHz	
	400 kHz	0,01 kHz	
	4 MHz	0,0001 MHz	
	40 MHz	0,001 MHz	
	100 MHz	0,01 MHz	Sin especificar
Sensibilidad: 0,8 V RMS mín. a entre el 20 % y el 80 % del ciclo de trabajo y <100 kHz; 5 V RMS mín. a entre el 20 % y el 80 % del ciclo de trabajo y >100 kHz.			
Frecuencia (eléctrica)	40,00 Hz - 10 kHz	0,01 Hz - 0,001 kHz	\pm (0,5 % lectura)
	Sensibilidad: 1 V RMS		
Ciclo de trabajo	De 0,1 a 99,9 %	0,01 %	\pm (1,2 % lectura + 2 dígitos)
	Anchura de pulso: 100 μ s - 100 ms, Frecuencia: de 5 Hz a 150 kHz		
Temp (type-K)	De -50 a 1000 $^{\circ}$ C	0,1 $^{\circ}$ C	\pm (1,0 % lectura + 2,5 $^{\circ}$ C)
	De -58 a 1832 $^{\circ}$ F	0,1 $^{\circ}$ F	\pm (1,0 % lectura + 4,5 $^{\circ}$ F)
4-20 mA%	De -25 a 125%	0,1 $^{\circ}$ F	\pm 50 dígitos
	0 mA = -25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 %, 24 mA = 125 %		

Tabla de megaohmios

Tensión terminal	Rango	Resolución	Precisión	Corriente de prueba	Corriente de cortocircuito
125 V (0 % ~ +10 %)	0,125 ~ 4 MΩ	0,001 MΩ	±(2 % + 10)	1 mA a una carga de 125 kΩ	≤ 1 mA
	4,001 ~ 40 MΩ	0,01 MΩ	±(2 % + 10)		
	40,01 ~ 400 MΩ	0,1 MΩ	±(4 % + 5)		
	400,1 ~ 4000 MΩ	1 MΩ	±(5 % + 5)		
250 V (0 % ~ +0 %)	0,250 ~ 4000 MΩ	0,001 MΩ	±(2 % + 10)	1 mA a una carga de 250 kΩ	≤ 1 mA
	4,001 ~ 40 MΩ	0,01 MΩ	±(2 % + 10)		
	40,01 ~ 400 MΩ	0,1 MΩ	±(3 % + 5)		
	400,1 ~ 4000 MΩ	1 MΩ	±(4 % + 5)		
500 V (0 % ~ +10 %)	0,500 ~ 4 MΩ	0,001 MΩ	±(2 % + 10)	1 mA a una carga de 500 kΩ	≤ 1 mA
	4,001 ~ 40 MΩ	0,01 MΩ	±(2 % + 10)		
	40,01 ~ 400 MΩ	0,1 MΩ	±(2 % + 5)		
	400,1 ~ 4000 MΩ	1 MΩ	±(4 % + 5)		
1000 V (0 % ~ +10 %)	1 ~ 4 MΩ	0,001 MΩ	±(3 % + 10)	1 mA a una carga de 1 MΩ	≤ 1 mA
	4,001 ~ 40 MΩ	0,01 MΩ	±(2 % + 10)		
	40,01 ~ 400 MΩ	0,1 MΩ	±(2 % + 5)		
	400,1 ~ 4000 MΩ	1 MΩ	±(4 % + 5)		

Especificaciones	
Capacidad de almacenamiento	2000 mediciones
Carcasa	Moldeado doble, impermeable IP67
Impacto (prueba de caídas)	6,5 pies (2 metros)
Prueba de diodos	Corriente de prueba de 0,9 mA máxima, tensión de circuito abierto de 2,8 V CC típica
Comprobación de continuidad	La señal sonora se activará si la resistencia es menor que 35 Ω (aproximadamente), corriente de prueba <0,35 mA.
PICO	Captura picos > 1 ms
Sensor de temperatura	Requiere un termopar tipo K
Impedancia de entrada	>10 M Ω V CC y >9 M Ω V CA
Respuesta de CA	Valor eficaz verdadero
Valor eficaz verdadero (True RMS) de CA	El término son las siglas en inglés de «Root-Mean-Square», media cuadrática, que representa el método de cálculo del valor de la tensión o la corriente. Los multímetros de respuesta normales se calibran para leer correctamente solamente las señales senoidales y realizarán lecturas imprecisas en señales no senoidales o distorsionadas. Los medidores de valor eficaz verdadero leen con precisión cualquier tipo de señal.
Ancho de banda de V CA	De 50 a 1000 Hz
Factor de cresta	≤ 3 a escala completa hasta 500 V, con reducción lineal hasta $\leq 1,5$ a 1000 V.
Pantalla	Cristal líquido retroiluminado de 40000 cuentas con gráfico de barras
Indicación de sobretensión	Se muestra «OL»
Apagado automático	15 minutos (aproximadamente) con función de desactivación
Polaridad	Automática (no hay indicación de valor positivo); símbolo de menos (-) para el valor negativo
Ratio de medición	2 veces por segundo, nominal
Indicación de batería baja	 se muestra si la tensión de la batería cae por debajo de la tensión operativa.
Pilas	6 x AA de 1,5 V
Fusibles	mA, rangos de μ A; 0,5 A/1000 V cerámico rápido
Seguridad	Consulte la Guía de seguridad de los osciloscopios para automoción <small>@para consultar toda la información de seguridad.</small>

Sede central del Reino Unido

Pico Technology
James House
Colmworth Business Park
St. Neots
Cambridgeshire
PE19 8YP
Reino Unido

Tel: +44 (0) 1480 396395
Email: support@picotech.com

**Oficina regional de
Norteamérica**

Pico Technology
320 N Glenwood Blvd
Tyler
TX 75702
Estados Unidos

Tel: +1 800 591 2796
Email: support@picotech.com

Oficina regional de Alemania

Pico Technology GmbH
Ihm Rehwinkel 6
30827 Garbsen
Alemania

Tel: +49 (0) 5131 907 6290
Email: info.de@picotech.com

