

FP-2

MULTÍMETRO DIGITAL



-0 MI2170 -



NOTAS SOBRE SEGURIDAD

Antes de manipular el equipo lea el manual de instrucciones y muy especialmente el apartado PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD.

El símbolo  sobre el equipo significa "CONSULTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES". En este manual puede aparecer también como símbolo de advertencia o precaución.

Los recuadros de ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES pueden aparecer a lo largo de este manual para evitar riesgos de accidentes a personas o daños al equipo u otras propiedades.

MANUAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

Puede acceder de forma instantánea a cualquier capítulo haciendo clic al título del capítulo correspondiente en la tabla de contenidos del manual.

Haga clic en la flecha  que se encuentra en la parte superior derecha de la página para volver a la tabla de contenidos del manual.

VERSIÓN DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES

Versión de Manual	Fecha Publicación Web
F1.0	diciembre 2018

PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

Este capítulo contiene importantes instrucciones de seguridad que debe seguir durante el uso y almacenamiento. Lea los siguientes puntos antes de usar el instrumento para asegurar su seguridad y mantenerlo en las mejores condiciones posibles.

- Limite el funcionamiento a la categoría de medición, voltaje o amperaje especificados.
- No utilice el multímetro si está dañado. Antes de usar el multímetro, inspeccione la caja de embalaje. Busque grietas o piezas de plástico sueltas. Preste especial atención al aislamiento que rodea a los conectores.
- No utilice las sondas de test de otros productos. Utilice solo las sondas certificadas específicas para este producto.
- Inspeccione las sondas por si el aislamiento está dañado o parte de la zona metálica expuesta.
- Antes de usar, verifique el funcionamiento del multímetro midiendo un voltaje conocido.
- Solo los técnicos cualificados pueden realizar el mantenimiento.
- Utilice siempre el tipo de batería especificado. La energía para el multímetro se suministra con una batería. Observe las marcas de polaridad antes de insertar las baterías para asegurarse de que las inserta correctamente.
- Verifique todas los rangos. Para evitar incendios o descargas eléctricas, verifique todas los rangos y advertencias de este producto. Consulte el manual del usuario para obtener toda la información sobre las especificaciones y rangos antes de utilizar el multímetro.
- No utilice el multímetro con la cubierta o partes de la cubierta retiradas o sueltas.
- Utilice un fusible adecuado. Use solo el tipo y fusible especificado para el multímetro.
- No utilice el multímetro si tiene alguna duda. Si sospecha que el multímetro está dañado hágalo revisar por personal cualificado antes de continuar con su uso.
- Para evitar descargas eléctricas, no utilice este producto en condiciones húmedas o en contacto con agua.
- No utilizar en atmósferas explosivas.
- Mantenga las superficies del producto limpias y secas.
- No aplique valores mayores a la tensión nominal (como se indica en el multímetro) entre los terminales, o entre el terminal y la tierra física.
- Al medir la corriente, apague la alimentación del circuito antes de conectar el multímetro. Recuerde colocar el multímetro en serie con el circuito.
- Al realizar el mantenimiento del multímetro, utilice solo las piezas de repuesto especificadas.
- Tenga cuidado cuando trabaje por encima de 60 V CC, 30 V CA RMS o 42,4 V pico. Estos voltajes representan peligro de electrocución.
- Cuando utilice las sondas de test, mantenga los dedos detrás de los protectores para tal fin.
- Retire las sondas de test del multímetro antes de abrir la tapa de la batería.

- Para evitar lecturas falsas que podrían provocar una descarga eléctrica o daños personales, reemplace la batería tan pronto como aparezca el indicador de batería baja parpadeando.
- Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de probar resistencia, continuidad, diodos o capacitancia.
- Utilice los terminales, la función y el rango adecuados para sus mediciones. Cuando desconozca el rango del valor a medir, establezca la posición del interruptor giratorio en el rango más alto, o elija el modo de rango automático. Para evitar daños al multímetro, no exceda los límites máximos de los valores de entrada que se muestran en las tablas de especificaciones técnicas.
- Conecte la sonda de test común antes de conectar el cable de sonda de medida. Cuando desconecte los cables, desconecte primero la sonda de medida.
- Antes de cambiar de función desconecte la sonda de test del circuito de prueba.

SÍMBOLOS DE SEGURIDAD

	CORRIENTE CONTINUA		MARCHA
	CORRIENTE ALTERNA		PARO
	ALTERNA Y CONTINUA		DOBLE AISLAMIENTO (Protección CLASE II)
	TERMINAL DE TIERRA		PRECAUCIÓN (Riesgo de choque eléctrico)
	TERMINAL DE PROTECCIÓN		PRECAUCIÓN VER MANUAL
	TERMINAL A CARCASA		FUSIBLE
	EQUIPOTENCIALIDAD		EQUIPO O COMPONENTE QUE DEBE SER RECICLADO

EJEMPLOS DESCRIPTIVOS DE LAS CATEGORÍAS DE SOBRETENSIÓN

- **Cat I:** Instalaciones de baja tensión separadas de la red.
- **Cat II:** Instalaciones domésticas móviles.
- **Cat III:** Instalaciones domésticas fijas.
- **Cat IV:** Instalaciones industriales.

PRECAUCIÓN: La batería utilizada puede llegar a presentar, en caso de ser maltratada severamente, riesgo de fuego o quemadura química. Bajo ningún concepto debe ser desensamblada ni calentada por encima de 100 °C o incinerada.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INICIO RÁPIDO.....	1
1.1. Inspección General.....	1
1.2. Instalación de la Batería.....	2
1.4. Encendido.....	3
1.5. Modo Suspensión.....	3
1.6. Retro-iluminación de la Pantalla y Modo Linterna.....	3
1.7. Selección de Rango.....	3
1.3. Ajuste del Soporte de Inclinación.....	3
1.8. Detalle del Equipo.....	5
2. MEDIDAS.....	10
2.1. Medida de Tensión CA o CC.....	10
2.2. Medida de Resistencia.....	10
2.3. Prueba de Continuidad.....	11
2.4. Prueba de Diodos.....	11
2.6. Medida de Frecuencia.....	12
2.7. Medida de la Temperatura.....	12
2.5. Medida de Capacitancia.....	12
2.8. Detector de Tensión sin Contacto (NCV).....	13
2.9. Medida de Corriente AC o DC.....	14
3. UTILIDADES.....	16
3.1. Modo de Retención de Datos.....	16
3.2. Medida Relativa.....	16
3.3. Avisos Acústicos.....	17
4. ESPECIFICACIONES.....	18
5. MANTENIMIENTO.....	20
5.1. Instrucciones de Envío.....	20
5.2. Recomendaciones de Limpieza.....	20



MULTIMETRO DIGITAL PROFESIONAL

FP - 2

1 INICIO RÁPIDO

1.1 Inspección General

Realice una verificación del instrumento de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Compruebe si existe algún daño debido al transporte

Si descubre que la caja de embalaje o el plástico espumado de protección han sufrido daños graves, no los deseche hasta comprobar que el dispositivo y sus accesorios cumplen las pruebas de propiedades eléctricas y mecánicas.

2. Revise los accesorios

Los accesorios suministrados se describen a continuación:

■ Sonda de Test.



■ Termopar tipo K.



■ Batería de 9 V (6F22).



■ Destornillador.



■ Guía rápida.



Si descubre que hay algún accesorio perdido o dañado, póngase en contacto con el distribuidor de PROMAX responsable o con las oficinas de PROMAX.

3. Revise el instrumento completo

Si descubre que el instrumento está dañado o no funciona correctamente, o si falla en la prueba de rendimiento, póngase en contacto con el distribuidor de PROMAX responsable o con las oficinas locales de PROMAX. Si hay daños en el instrumento causados por el transporte, conserve el paquete e informe al distribuidor de PROMAX responsable o con las oficinas de PROMAX.

1.2 Instalación de la Batería

El multímetro se alimenta mediante una batería de 9V (6F22).

NOTA: Para evitar lecturas falsas, que podrían provocar una descarga eléctrica o lesiones personales, reemplace la batería tan pronto como aparezca el indicador de batería baja. Utilice únicamente el tipo de batería especificado.

Antes de reemplazar la batería apague el medidor y desconecte las sondas de test y cualquier conector de cualquier circuito bajo prueba. Retire las sondas de los terminales de entrada.

Utilice el siguiente procedimiento para instalar las baterías:

- 1 Asegúrese de que el selector esté en la posición OFF. Retire las sondas y cualquier conector de los terminales de entrada.
- 2 Levante el soporte de inclinación y afloje los tornillos con un destornillador con punta de estrella. Retire la tapa de la batería.
- 3 Observe la polaridad indicada dentro del compartimiento e inserte las baterías.
- 4 Vuelva a colocar la tapa en su posición original y apriete los tornillos.

NOTA: Si no va a usar el multímetro durante un período de tiempo prolongado retire y guarde las baterías para evitar que se dañe debido a fugas químicas de la batería.



1.3 Ajuste del Soporte de Inclinación

- 1 Tire del soporte de inclinación hacia afuera hasta llegar al tope (aproximadamente 85° hacia el cuerpo del medidor).

1.4 Encendido

- 1 Para encender el multímetro, gire el selector a cualquier posición excepto OFF.
- 2 Para apagar el multímetro, gire el selector a la posición OFF.

1.5 Modo Suspensión

El multímetro entra automáticamente en el modo suspensión si el interruptor giratorio no se mueve o si no se presiona ninguna tecla durante 30 minutos (cuando el *bluetooth* está activado, esta función está desactivada).

Al presionar una tecla o girar el interruptor giratorio, el multímetro volverá al modo operativo desde el modo de suspensión.

Un minuto antes del apagado automático, el multímetro emitirá cinco pitidos de aviso. Inmediatamente antes de apagarse, emitirá un único pitido largo.

NOTA: En el modo suspensión, el multímetro sigue consumiendo energía. Si el multímetro no se va a utilizar durante un período prolongado es aconsejable apagarlo.

1.6 Retro-iluminación de la Pantalla y Modo Linterna

Para usar las sondas en un ambiente oscuro, se puede activar la retro-iluminación de la pantalla LCD y la linterna presionando la tecla  /  durante más de 2 segundos. La retro-iluminación y la linterna permanecerán encendidas durante un minuto.

Para apagar manualmente, presione la tecla  /  durante más de 2 segundos.

1.7 Selección de Rango

El rango automático se establece como predeterminado cuando se enciende el medidor. Aparecerá en pantalla el indicador **AUTO**.



Cuando el rango automático está habilitado, presione  para pasar al modo de rango manual.

En el rango manual, cada vez que presione , el multímetro pasará al siguiente rango superior, a menos que ya esté en el rango más alto, en cuyo caso pasará al rango más bajo.

Cuando el rango manual está habilitado, presione  durante más de 2 segundos para pasar al modo de rango automático.

NOTA: El rango manual no está disponible cuando se mide la capacitancia.



1.8 Detalle del Equipo

► Vista Frontal



Figura 1.

- 1 Detector de Tensión Sin Contacto.
- 2 Linterna.
- 3 Indicador LED.
- 4 Pantalla LCD.
- 5 Selección DC/AC - Resistencia/Continuidad/Diodo.
- 6 Rango Manual o Automático.
- 7 Retro-iluminación y Linterna - Retención de Datos.
- 8 Selección de Frecuencia/Ciclo de Trabajo - Frecuencia para Tensión/Corriente AC - Medidas Relativas.
- 9 Selector.
- 10 Terminales de Entrada.


► Selector

Posición	Descripción
OFF	Medida de tensión DC o AC
\approx V	Medida de tensión DC o AC
\approx mV	Medida de tensión DC o AC (hasta 600 milivoltios)
Ω →(→))	Medida de resistencia / Prueba de continuidad / Prueba de diodo
←(←	Medida de capacitancia
Hz%	Medida de frecuencia
°C/°F	Medida de temperatura
NCV	Medida de tensión sin contacto
\approx μ A	Medida de corriente DC o AC (hasta 600 microamperios)
\approx mA	Medida de corriente DC o AC (hasta 600 miliamperios)
\approx A	Medida de corriente DC o AC

► Teclado

Tecla	Descripción
Select	Selección DC o AC Selección de Resistencia / Continuidad / Diodo
Range	Rango manual o automático
 / 	Retro-iluminación & Linterna Retención de datos
Hz/Duty  / 	Selección de frecuencia y ciclo de trabajo Medida de frecuencia en modo de tensión/corriente AC Medidas relativas



► Pantalla

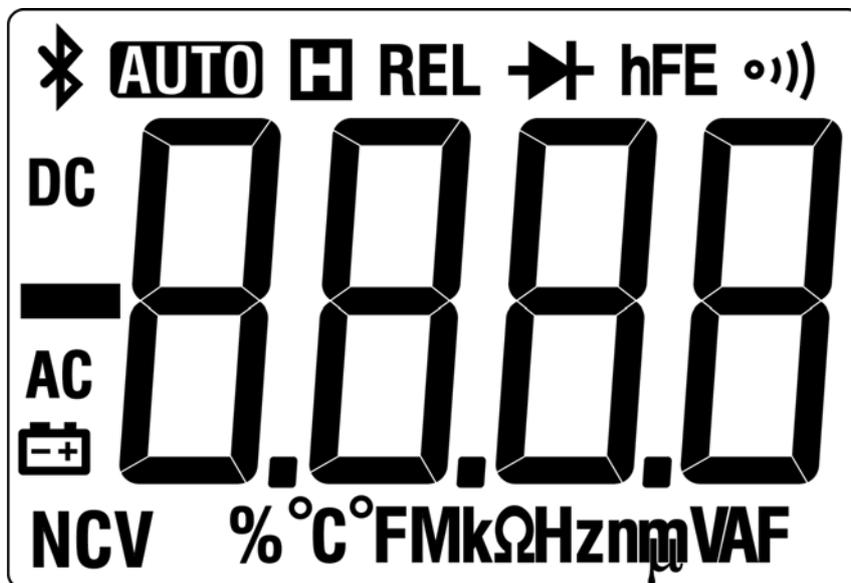


Figura 2.

Icono	Descripción
AUTO	Rango automático
☐	Retención de datos activado
REL	Medida relativa activada
→ 	Test de diodo seleccionado
o))	Test de continuidad seleccionado
DC	Corriente continua
AC	Corriente alterna
☑	Nivel bajo de batería
-0.0.0.0	Pantalla de medida ("OL" es la abreviación de <i>overload</i> (sobrecarga), que indica que la lectura excede el rango que se puede mostrar en pantalla)
NCV	Detección de tensión sin contacto
% °C °F M k Ω Hz n p V A F	Unidades de medida



► Unidades de Medida

Símbolo	Descripción
M	Mega 1E+06 (1.000.000)
k	kilo 1E+03 (1.000)
m	mili 1E-03 (0,001)
μ	micro 1E-06 (0,000001)
n	nano 1E-09 (0,00000001)

Símbolo	Descripción
°C	Grado Celsius (Temperatura)
°F	Grado Fahrenheit (Temperatura)
V	Voltaje (Tensión)
A	Amperios (Corriente)
Ω	Ohm (Resistencia)
Hz	Hertz (Frecuencia)
%	Porcentaje (Ciclo de trabajo)
F	Faraday (Capacitancia)



► **Terminales de Entrada**

Posición Selector	Terminal Entrada	Protección contra Sobrecarga
\approx \approx V mV	V Ω Hz \dashv \dashv $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F \dashv \dashv \circ) COM	750 VAC / 1000 VDC
Ω \dashv \circ)	V Ω Hz \dashv \dashv $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F \dashv \dashv \circ) COM	250 VAC / 300 VDC
\dashv \dashv	V Ω Hz \dashv \dashv $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F \dashv \dashv \circ) COM	250 VAC / 300 VDC
Hz%	V Ω Hz \dashv \dashv $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F \dashv \dashv \circ) COM	250 VAC / 300 VDC
$^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F	V Ω Hz \dashv \dashv $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F \dashv \dashv \circ) COM	250 VAC / 300 VDC
\approx μ A	μ A mA COM	400 mA / 250 V fusible rearmable
\approx mA	μ A mA COM	400 mA / 250 V fusible rearmable
\approx A	μ A mA COM	20 A / 250 V fusible de acción rápida

AVISO: Observe el selector antes de iniciar cualquier medida y a continuación conecte las sondas a los terminales correctos.

PRECAUCIÓN: Para evitar daños en el multímetro, no exceda el límite de entrada especificado.



2 MEDIDAS

2.1 Medida de Tensión CA o CC

► Descripción

Muestra los valores de voltaje así como su polaridad. Los voltajes negativos mostrarán un signo negativo en la parte izquierda de la pantalla.

AVISO: No mida ningún voltaje superior a 1000 VCC o 750 VAC RMS para evitar daños al instrumento o descargas eléctricas.

No aplique más de 1000 VCC o 750 VAC RMS entre el terminal común y tierra física para evitar daños al instrumento o descargas eléctricas.

► Funcionamiento

- 1 Gire el selector hacia \tilde{V} o $m\tilde{V}$. El modo por defecto de medición es CC. Por defecto aparecerá el icono **DC** en pantalla. Presione **Select** para cambiar al modo de medición CA. Aparecerá el icono **AC** en pantalla.
- 2 Conecte la sonda negra al terminal **COM** y la sonda roja al terminal $V\Omega Hz \text{ } \leftarrow \rightarrow \rightleftharpoons \leftarrow \rightarrow \rightleftharpoons$.
 $^{\circ}C/^{\circ}F \rightarrow \leftarrow \rightleftharpoons$
- 3 Introduzca las sondas en los puntos de medida y lea la pantalla. Presione **Range** para habilitar el ajuste de rango manual y pasar por diferentes rangos.

AVISO: Al medir el voltaje de CA, presione **Hz/Duty** Δ/\rightarrow para pasar a medición de frecuencia, medición del ciclo de trabajo y volver a la medición CA.

2.2 Medida de Resistencia

► Funcionamiento

- 1 Gire el selector hacia Ω $\rightarrow \leftarrow \rightleftharpoons$.
- 2 Conecte la sonda negra al terminal **COM** y la sonda roja al terminal $V\Omega Hz \text{ } \leftarrow \rightarrow \rightleftharpoons \leftarrow \rightarrow \rightleftharpoons$.
 $^{\circ}C/^{\circ}F \rightarrow \leftarrow \rightleftharpoons$



- 3 Introduzca las sondas en los puntos de medida y lea la pantalla. Presione **Range** para habilitar el ajuste de rango manual y pasar por diferentes rangos.

AVISO: Para evitar daños en el multímetro o en el equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de medir la resistencia.

2.3 Prueba de Continuidad

► Funcionamiento

- 1 Gire el selector hacia Ω (→+)). Pulse **Select** una vez para entrar en el modo de prueba de continuidad. Aparecerá el icono (→+)) en pantalla.
- 2 Conecte la sonda negra al terminal **COM** y la sonda roja al terminal $V\Omega Hz \leftarrow$ (→+)) en pantalla.
- 3 Introduzca las sondas en los puntos de medida para medir la resistencia en el circuito. Si la lectura está por debajo de 30Ω , el multímetro sonará de forma continua.

AVISO: Para evitar daños en el multímetro o en el equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de medir la resistencia.

2.4 Prueba de Diodos

► Funcionamiento

- 1 Gire el selector hacia Ω (→+)). Pulse **Select** dos veces para entrar en el modo de prueba de diodos. Aparecerá el icono (→+) en pantalla.
- 2 Conecte la sonda negra al terminal **COM** y la sonda roja al terminal $V\Omega Hz \leftarrow$ (→+)) en pantalla.
- 3 Conecte la sonda roja al terminal positivo (ánodo) del diodo y la sonda negra al terminal negativo (cátodo). El cátodo de un diodo está indicado con una banda de color.
- 4 Lea la polarización directa del diodo. Si la conexión de la sonda se invierte, el multímetro mostrará "OL".

AVISO: Para evitar daños en el multímetro o en el equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de medir los diodos.



2.5 Medida de Capacitancia

► Funcionamiento

- 1 Gire el selector hasta $\overline{\text{H}}$.
- 2 Conecte la sonda negra al terminal **COM** y la sonda roja al terminal $\text{V}\Omega\text{Hz}\overline{\text{H}}$.
 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}\rightarrow\text{H}\text{ } \text{)}}))$
- 3 Introduzca las sondas en los puntos de medida y lea la pantalla.

AVISO: Para evitar daños en el multímetro o en el equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de medir la capacitancia. Utilice la función de tensión CC para confirmar que el capacitor está completamente descargado.

2.6 Medida de Frecuencia

► Funcionamiento

- 1 Gire el selector hasta Hz%.
- 2 Conecte la sonda negra al terminal **COM** y la sonda roja al terminal $\text{V}\Omega\text{Hz}\overline{\text{H}}$.
 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}\rightarrow\text{H}\text{ } \text{)}}))$
- 3 Introduzca las sondas en los puntos de medida y lea la pantalla.
- 4 Presione  para cambiar entre la medida de frecuencia y del ciclo de trabajo.

NOTA: Cuando se mida voltaje CA o corriente CA, pulse  para cambiar entre medida de frecuencia y ciclo de trabajo.

Para medir la frecuencia de una señal con gran amplitud, se recomienda pulsar  para medir la frecuencia en el modo de medición de voltaje CA.

2.7 Medida de la Temperatura

► Funcionamiento

- 1 Gire el selector hasta $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$.

- 2 Conecte la toma roja del termopar K al terminal $V\Omega Hz \leftarrow$ y la toma negra al terminal **COM**.
- 3 Introduzca las sondas en los puntos de medida y lea la pantalla.

2.8 Detector de Tensión sin Contacto (NCV)

► Descripción

Para detectar la presencia de voltaje CA, coloque la parte superior del medidor cerca de una fuente de voltaje. Si detecta voltaje, el LED sobre la pantalla se iluminará y el medidor emitirá un pitido.

► Funcionamiento

- 1 Gire el selector hasta **NCV**.
- 2 Pruebe la función NCV en un circuito conocido que tenga tensión antes de usarlo.
- 3 Coloque la parte superior del medidor muy cerca de la fuente de voltaje como se muestra en la figura.



Figura 3.



- 4 Si detecta voltaje, el LED sobre la pantalla parpadeará y el medidor emitirá un pitido.

AVISO: Pruebe la función NCV en un circuito conocido con tensión antes de usarlo.

No utilice el medidor como detector de voltaje CA si la batería está débil o en mal estado.

Incluso sin indicación, puede haber voltaje. No confíe en la detección NCV para verificar un cable blindado. La detección podría verse afectada por el diseño del zócalo, el espesor del aislamiento u otros factores.

Las interferencias externas, como fuentes de electricidad estática, pueden desencadenar erróneamente la indicación NCV.

2.9 Medida de Corriente AC o DC

AVISO: Nunca intente realizar una medición de corriente en el circuito donde el potencial de circuito abierto a tierra sea superior a 250 V. Si lo hace, causará daños en el multímetro y posibles descargas eléctricas o lesiones personales.

PRECAUCIÓN: Para evitar posibles daños al multímetro o al equipo bajo prueba, revise el fusible del multímetro antes de medir la corriente. Utilice los terminales, la función y el rango adecuados para su medición. Nunca coloque los cables de prueba en paralelo con ningún circuito o componente cuando los cables estén conectados a los terminales de corriente.

► Funcionamiento

- 1 Apague la alimentación del circuito a medir. Descarga todos los capacitores de alto voltaje.
- 2 Conecte la sonda negra al terminal **COM**. Para corrientes por debajo de 600 mA, conecte la sonda roja al terminal **μA mA**; para corrientes entre 600 mA y 10 A, conecte la sonda roja al terminal **20A**.
- 3 Gire el selector a la posición adecuada de acuerdo con el rango de medición **$\tilde{\mu\text{A}}$, $\tilde{\text{mA}}$ o $\tilde{\text{A}}$** .
- 4 Desconecte el circuito a probar. Conecte la sonda negra a un lado del circuito (con voltaje más bajo); conecte la sonda roja al otro lado (con voltaje más alto). La inversión de los cables producirá una lectura negativa, pero no dañará el multímetro.



- 5 Seleccione el modo de medición DC o AC. Por defecto DC es el modo de medición DC. Aparecerá **DC** en pantalla. Pulse  para cambiar a modo AC. Aparecerá **AC** en pantalla.
- 6 Conecta la alimentación del circuito a medir y lea la pantalla. Presione  para habilitar el rango manual y pasar por los diferentes rangos. Si aparece "OL", indica que la entrada excede el rango seleccionado y que el selector debe estar en una posición con un rango superior.
- 7 Desconecte la alimentación del circuito medido y descargue todos los capacitores de alto voltaje. Retire las sondas y restaure el circuito a la condición original.

NOTA: Al medir corriente alterna, pulse  para alternar entre medición de frecuencia, medición del ciclo de trabajo y medición normal.



3 UTILIDADES

3.1 Modo de Retención de Datos

► Funcionamiento

- 1 Pulse  /  para congelar la pantalla durante la medición. El icono  se mostrará en pantalla.
- 2 Pulse nuevamente  /  para salir de este modo.

3.2 Medida Relativa

► Descripción

Cuando se realizan mediciones relativas, la medida resultante es la diferencia entre el valor de referencia almacenado y la señal de entrada.

En la medida relativa, el modo de rango manual se activará automáticamente (la medida relativa se debe realizar dentro de un determinado rango, por lo que esta función solo está disponible en el modo de rango manual).

► Funcionamiento

- 1 Pulse  para entrar en el modo relativo. El icono **REL** se mostrará en pantalla. Al pulsar  el valor de la medida en pantalla se almacena como valor de referencia. El valor de la medida es:
 - Medida = valor de entrada - valor de referencia.
- 2 Pulse  de nuevo para salir de este modo.

NOTA: Esta función no está disponible cuando se mide tensión / corriente CA o frecuencia.



3.3 Avisos Acústicos

- Al pulsar una tecla de función el multímetro emitirá un pitido corto.
- Un minuto antes del apagado automático emitirá una serie de pitidos de aviso. Inmediatamente antes de apagarse emitirá un pitido largo.
- El multímetro emitirá un pitido continuo para avisar de peligro cuando el voltaje de CC medido exceda los 1000 V o el voltaje de CA medido exceda los 750 V.
- El multímetro emitirá un pitido largo cuando la resistencia de cortocircuito sea inferior a aproximadamente 50 Ω durante la prueba de continuidad.



4 ESPECIFICACIONES

► Especificaciones Técnicas

Función		Rango de Medida	Resolución	Precisión
Tensión DC (V)	mV	60.00 mV / 600.0 mV	0,01 mV	±(0.5% + 2 dig)
	V	6.000 V / 60.00 V / 600.0 V	1 mV	
	V	1000 V	1 V	±(0.8% + 2 dig)
Tensión AC (V)	mV	600.0 mV	0.1 mV	±(0.8% + 3 dig)
	V	6.000 V / 60.00 V / 600.0 V	1 mV	
	V	750 V	1 V	±(1% + 3 dig)
Corriente DC (A)	µA	600.0 uA / 6000 uA	0.1 µA	±(0.8% + 2 dig)
	mA	60.00 mA / 600.0 mA	0.01 mA	±(0.8% + 2 dig)
	A	20.00 A ¹	0.01 A	±(1.2% + 3dig)
Corriente AC (A)	µA	600.0 uA / 6000 uA	0.1 µA	±(1% + 3 dig)
	mA	60.00 mA / 600.0 mA	0.01 mA	±(1% + 3 dig)
	A	20.00 A ²	0.01 A	±(1.5% + 3 dig)
Resistencia (Ω)	600.0 Ω / 6.000 kΩ / 60.00 kΩ / 600.0 kΩ / 6.000 MΩ		0.1 Ω	±(0.8% + 2 dig)
	60.00 MΩ		0.01 MΩ	±(2% + 3 dig)
Capacitancia (F)	60.00 nF / 600.0 nF / 6.000 µF / 60.00 µF		0.01 nF	±(3% + 3 dig)
	600.0 µF / 6.000 mF / 60.00 mF ³		0.1 µF	±(3% + 5dig)
Frecuencia (Hz) ⁴	9.999 Hz/99.99 Hz/999.9 Hz/9.999 kHz/99.99 kHz/99.9 kHz/9.999 MHz		0.001 Hz	±0.8% + 2 dig)
Ciclo de Trabajo ⁵	0.1% - 99.9% (típico: Vrms=1 V, f=1 kHz)		0.1 %	±(1.2% + 3 dig)
	0.1% - 99.9%(≥1 kHz)			±(2.5% + 3 dig)
Temperatura (°C)	-50 °C a 400 °C		1°C	±(2.5% + 3 dig)
	-58 °C a 752 °F		1°F	±(4.5% + 5 dig)

1. Cuando se mide corriente entre 10 A y 15 A, la duración del tiempo de medición no debe ser superior a 2 minutos dentro de un margen de 10 minutos, y durante el tiempo restante no debe circular ninguna otra corriente; entre 15 A y 20 A, la duración del tiempo de medición no debe ser superior a 10 segundos dentro de un margen de 15 minutos y durante el tiempo restante no debe circular ninguna otra corriente.
2. Cuando se mide corriente entre 10 A y 15 A, la duración del tiempo de medición no debe ser superior a 2 minutos dentro de un margen de 10 minutos, y durante el tiempo restante no debe circular ninguna otra corriente; entre 15 A y 20 A, la duración del tiempo de medición no debe ser superior a 10 segundos dentro de un margen de 15 minutos y durante el tiempo restante no debe circular ninguna otra corriente.
3. Cuando se mide la capacitancia, para el rango de 60.00 mF, la duración de la medición debe ser superior a 30 segundos.
4. Cuando se mide la frecuencia, la forma de onda típica es cuadrada o sinusoidal. La señal cumple las siguientes condiciones: frecuencia entre 1 y 5 MHz; amplitud (rms) mayor o igual a 700 mV.
5. Cuando se mide el ciclo de trabajo, la forma de onda típica es cuadrada.

NOTA: Todas estas especificaciones se aplican al multímetro a menos que se indique lo contrario.

Las condiciones de temperatura ambiente deben estar entre 18°C y 28°C y la humedad relativa debe ser inferior al 80%.

Al medir la tensión / corriente CA o la capacitancia, el rango de precisión garantizado va del 5% al 100% del rango.

El periodo de calibración recomendado es de 1 año.



► Características Técnicas

Característica	Valor
Pantalla	5999
Respuesta en frecuencia	(40 - 1000) Hz
Tasa de muestreo de datos digitales	3 muestras/s
Bluetooth	No disponible
Auto rango	Disponible
True RMS	Disponible
Test de Diodo	Disponible
Modo de ahorro energético	Disponible
Test de Continuidad	Disponible
Indicador de batería baja	Aparece el icono  cuando la batería está trabajando por debajo del nivel óptimo
Retención de Datos	Disponible
Medidas Relativas	Disponible
Retro-iluminación	Disponible
Protección de entrada	Disponible
Impedancia de entrada	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
Batería	9 V (6F22)
Tamaño LCD	58,5
Peso (sin embalaje)	0,32 kg
Dimensiones	190 mm x 90 mm x 56 mm
Temperatura de trabajo	0°C a 40°C
Temperatura de almacenamiento	-10°C a 60°C \geq
Humedad Relativa	$\leq 80\%$
Altitud	Operativo: 3.000 m No operativo: 15.000 m



5 MANTENIMIENTO

5.1 Instrucciones de Envío

Los instrumentos enviados a reparar o calibrar dentro o fuera del período de garantía, deberán ser remitidos con la siguiente información: Nombre de la empresa, nombre de la persona a contactar, dirección, número de teléfono, comprobante de compra (en caso de garantía) y descripción del problema de la medida.

5.2 Recomendaciones de Limpieza

Para limpiar el exterior del instrumento, siga las siguientes recomendaciones:

- Limpie el polvo de la superficie del instrumento con un paño suave.
- No deje marcas en la pantalla cuando limpie el LCD.
- Limpie el instrumento con un paño suave y húmedo que no gotee agua.
- Utilice un detergente suave o agua de grifo.
- Para evitar dañar el instrumento, no utilice ningún producto químico de limpieza corrosivo.

La suciedad o la humedad en los terminales pueden distorsionar las lecturas. Siga los pasos a continuación para limpiar su multímetro.

- 1 Apague el multímetro y retire las sondas.
- 2 Posicione el multímetro hacia abajo y sacuda la suciedad de los terminales.
- 3 Limpie los contactos de cada terminal con un hisopo o bastoncillo de algodón humedecido en alcohol.



PROMAX ELECTRONICA, S.L.

Francesc Moragas, 71-75

08907 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (Barcelona)

SPAIN

Tel. : 93 184 77 00 * Tel. Internacional: (+34) 93 184 77 02

Fax : 93 338 11 26 * Fax Internacional: (+34) 93 338 11 26

<http://www.promax.es>

e-mail: promax@promax.es