





## NOTAS SOBRE SEGURIDAD

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

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

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.

## VERSIÓN DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>
1.0	Enero 2015



## PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

- \* Este instrumento se ha diseñado de acuerdo al estándar IEC1010 (estándar de seguridad establecido por el Comité Técnico Internacional de Electrónica). Por favor, lea las siguientes instrucciones antes de su utilización.
- \* No introduzca un valor por encima del valor límite cuando se mida en cada rango.
- \* La tensión inferior a 36 V es considerada tensión de seguridad. Por favor, compruebe la conexión y aislamiento de las puntas de prueba para evitar electrocución cuando se mida una tensión por encima de 36 V CC o 25 V CA.
- \* Las puntas de prueba deben ser apartadas de los puntos de medida antes de cambiar de función y rango.
- \* Seleccione la función y rango correspondiente para evitar errores en el funcionamiento.
- \* Por favor, no introduzca tensión cuando se mida resistencia.
- \* Las puntas de prueba deben ser apartadas de los puntos de medida y el instrumento apagado cuando se cambie un fusible.
- \* Símbolos relacionados con la 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.



# MULTÍMETRO DIGITAL DE SOBREMESA

## MD-200C

### 1 GENERAL

El multímetro digital de sobremesa MD-200C es un multímetro de alto rendimiento con 4 1/2 dígitos. Utiliza una pantalla LCD con visualización de cifras de 23 mm de alto con retro-iluminación y función retención para facilitar la lectura y hacer su uso más cómodo. La altura total de la pantalla es de 30 mm.

Este instrumento puede medir tensión continua (CC) y alterna (CA), corriente CC y CA, resistencia, capacitancia, frecuencia, ganancia de corriente del transistor (hFE), prueba de diodos y continuidad. Para la medición de CA se realizan cálculos de alta precisión del verdadero valor eficaz (rms). Mide un gran ancho de banda para obtener un valor eficaz más preciso de CA de cualquier forma de onda o de CA + CC.

La tecnología utilizada en el conversor AD permite el cero automático, indicación de polaridad y de fuera de rango. Proporciona un margen de precisión del 0,05% para tensión CC y lectura del valor eficaz CA / CA+CC. Puede medir cualquier forma de onda CA y CA+CC. Es la herramienta ideal para laboratorios, fábricas y radio-tecnología.

### 2 ESPECIFICACIONES

#### 2.1 Especificaciones Generales

- Ancho rango de frecuencia para medida de tensión CA.
- Alta sensibilidad de 10  $\mu$ V.
- Lectura de valor eficaz CA / CA+CC.
- Medida de frecuencia hasta 200 kHz.
- Medida de capacitancia con 1 pF de resolución.
- Todos los rangos protegidos contra sobretensión.
- Pantalla LCD.
- Máxima visualización: 19999. 4 1/2 dígitos gran tamaño. LCD con auto-polaridad.
- Forma de medida: Conversor doble integral A/D.
- Tasa de sampleo: aprox. 3 muestras/segundo.
- Indicación de fuera de rango: "1".
- Entorno de trabajo: (0~40)C<sup>o</sup>, Humedad relativa < 80%.

- Alimentación: CC 220V/ 110V, 50/60Hz.
- Dimensiones: 260 mm×220 mm×82m m (longitud × ancho × alto).
- Peso: aprox. 2 kg;
- Accesorios: manual, puntas de prueba, cable de alimentación y caja.

## 2.2 Especificaciones Eléctricas

- ▶ **Precisión** =  $\pm(\text{lectura}\% + \text{el dígito menos significativo})$ .  
**Temperatura para la precisión especificada:**  $23 \pm 5 \text{ C}^\circ$ .  
**Humedad Relativa** <80%.

### ▶ Tensión CC (VCC)

Rango	Precisión	Resolución
200 mV	$\pm(0,05\% \text{ lectura}+3)$	10 $\mu\text{V}$
2 V		100 $\mu\text{V}$
20 V		1 mV
200 V		10 mV
1000 V	$\pm(0,1\% \text{ lectura}+5)$	100 mV

- **Impedancia de entrada:** 10 M $\Omega$  para todos los rangos.
- **Protección de sobrecarga:**  
**Rango de 200 mV:** 250 VCC o VCA (valor de pico).  
**Otros rangos:** 1000 VCC o VCA (valor de pico).

### ▶ Tensión CA (VCA)

Rango	Frecuencia de Entrada	Precisión	Resolución
200 mV	50 Hz–50 kHz	$\pm(0,8\% \text{ lectura} +80)$	10 $\mu\text{V}$
2 V	50 Hz–20 kHz		100 $\mu\text{V}$
20 V			1 mV
200 V	50 Hz–5 kHz		10 mV
750 V	50 Hz–400 Hz	$\pm(1,0\% \text{ lectura} +50)$	100 mV

- El valor de entrada para la precisión especificada debe ser superior al 10% del margen total.
- **Impedancia de entrada:** 2 M $\Omega$  para todos los rangos.
- **Protección de sobrecarga:**  
**Rango de 200 mV:** valor de pico de 250 VCC o CA.  
**Otros rangos:** valor de pico de 1000 VCC o CA.

► **Corriente CC (ICC)**

Rango	Precisión	Resolución
20 mA	±(0,35% lectura +10)	1 $\mu$ A
200 mA		10 $\mu$ A
2 A	±(0,8% lectura +10)	100 $\mu$ A
20 A		1 mA

- **Máxima Caída de Tensión de entrada:** 200 mV.
- **Máxima Corriente de entrada:** 20 A en 10 s.
- **Protección de sobrecarga:** fusible 2 A/250 V, fusible 13 A/250 V.

► **Corriente CA (ICA)**

Rango	Frecuencia de entrada	Precisión	Resolución
200 mA	50 Hz–5 kHz	±(0,8% lectura+80)	10 $\mu$ A
2 A	50 Hz–400 Hz	±(1,0% lectura+50)	100 $\mu$ A
20 A			1 mA

- **Máxima Caída de Tensión de entrada:** 200 mV.
- **Máxima Corriente de entrada:** 20 A en 10 s.
- **Protección de sobrecarga:** fusible 2 A/250 V, fusible 13 A/250V.

► **Resistencia ( $\Omega$ )**

Rango	Precisión	Resolución
200 $\Omega$	±(0,1% lectura +20)	0,01 $\Omega$
2k $\Omega$	±(0,1% lectura +5)	0,1 $\Omega$
20k $\Omega$		1 $\Omega$
200k $\Omega$		10 $\Omega$
2 M $\Omega$		100 $\Omega$
20 M $\Omega$	±(0,5% lectura +5)	1 k $\Omega$

- **Tensión de circuito abierto:** menos de 3 V.
- **Protección de sobretensión:** 250 V CC o CA (valor de pico).

**NOTA:** En el rango de 200  $\Omega$ , cortocircuitar las puntas de prueba para medir la resistencia del cable y restar este valor de la medida real.

**► Capacitancia (C)**

Rango	Precisión	Resolución
20 nF	±(3,5 % + 20)	1 pF
2 µF		100 pF
200 µF	±(5 % + 30)	10 nF

- **Frecuencia de medida:** aprox. 400 Hz,
- **Tensión de medida:** aprox. 40 mV.
- **Protección de sobretensión:** 36 VCC o CA (valor de pico).

**► Frecuencia (FREC.)**

Rango	Precisión	Resolución
20 kHz	±(1,0 % lectura + 20)	1 Hz
200 kHz		10 Hz

- **Sensibilidad de entrada:** 500 mV rms.
- **Protección de sobretensión:** 250 VCC o VCA (valor de pico), durante 15 s.

**► Medida hFE:**

Rango	Medida	Condición de test
NPN o PNP	0 ~ 1000,0	Corriente de base es aprox. 10 µA, Vce es aprox. 3 V.

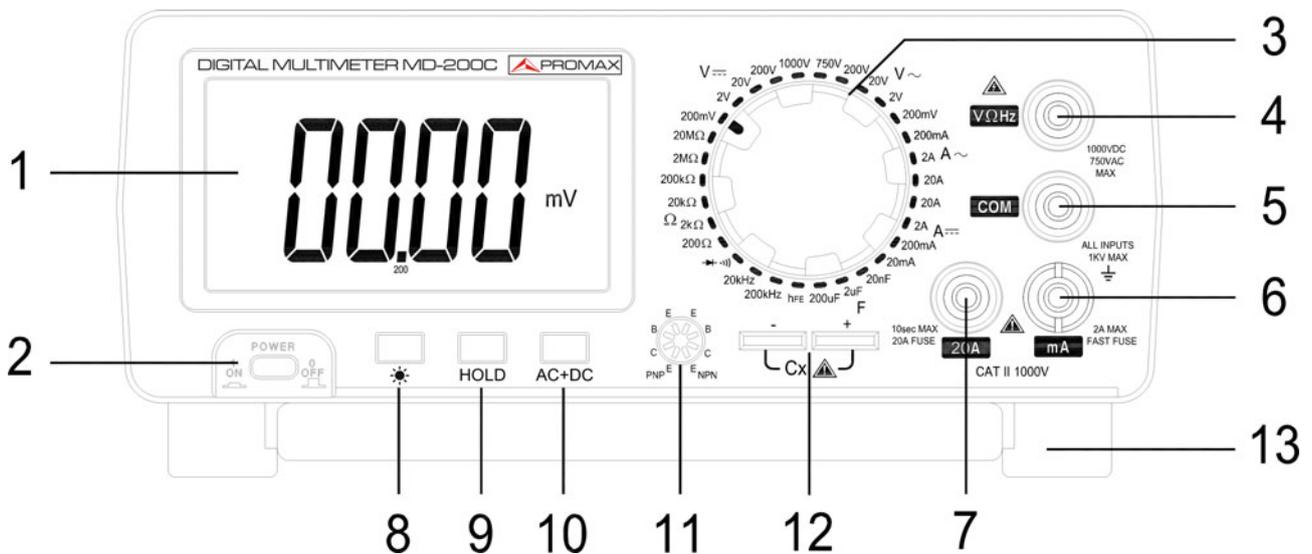
**► Diodo y test de continuidad:**

Rango	Descripción	Condición de test
	El valor de medida es el valor aproximado para la caída de tensión directa cuando la resistencia bajo medida es menor de 30 Ω ± 10 Ω, emite una alarma acústica y se muestra el valor aproximado. La tensión de circuito abierto es de aprox. 3V.	La corriente directa CC es aprox. 1 mA, la tensión inversa CC es menor de 3 V.

- **Protección de sobretensión:** 250 VCC o VCA (valor de pico).

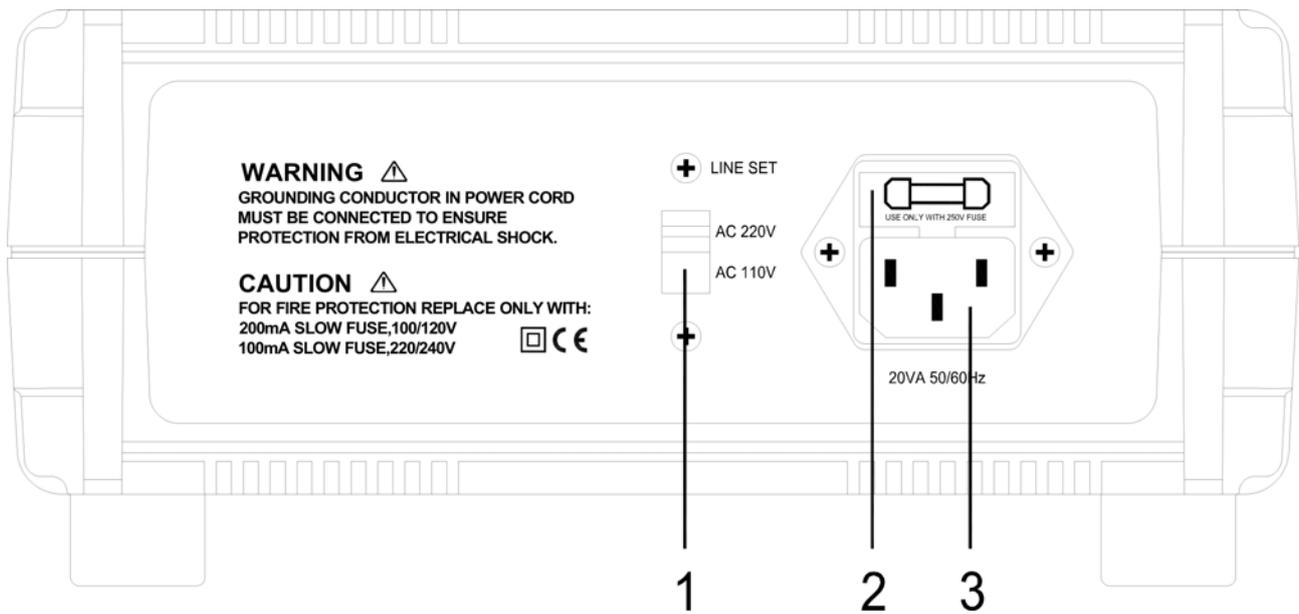
### 3 FUNCIONAMIENTO

#### 3.1 Descripción del panel



**Figura 1.** Descripción del panel frontal.

- 1 Pantalla.
- 2 Pulsador de encendido.
- 3 Selector de función.
- 4 Terminal de entrada VΩHz.
- 5 COM.
- 6 Terminal de entrada para corriente menor de 2 A.
- 7 Terminal de entrada para corriente de hasta 20 A.
- 8 Pulsador de retroiluminación.
- 9 Pulsador de Retención.
- 10 Pulsador de medida CA+CC.
- 11 Conector hFE.
- 12 Conector de medida de Capacitancia.
- 13 Soporte abatible.



**Figura 2.** Descripción del panel posterior.

- ① Selector de tensión 110 V/220 V.
- ② Fusible.
- ③ Conector de alimentación.

El medidor se alimenta mediante tensión 220 V/110 VCA. Para ponerlo en funcionamiento, en primer lugar conecte el cable de la red eléctrica al conector de alimentación, a continuación encienda el equipo.

**NOTA:** Antes de conectar el circuito a medir, asegúrese que el valor medido no sobrepasará el límite especificado en el panel frontal.

### 3.2 Medida VCC

- 1 Conecte la punta de prueba negra al terminal "COM" y la punta de prueba roja al terminal "VΩHz".
- 2 Posicione el selector de función al rango adecuado de  $V_{\text{DC}}$ , conecte las puntas al circuito a medir, la polaridad y la tensión se mostrará en la lectura del valor de tensión.

#### NOTA:

- 1 Si la tensión a medir es desconocida, comience desde el mayor rango y vaya bajando.
- 2 Si la pantalla muestra "1", significa que está fuera de rango, por lo que se debería configurar un rango mayor.
- 3 No introducir una tensión superior a 1000 V en el terminal de entrada de lo contrario podría dañarse el instrumento.
- 4 Tenga cuidado cuando mida circuitos de alta tensión.

### 3.3 Medida VCA

- 1 Conecte la punta de prueba negra al terminal "COM" y la punta de prueba roja al terminal "VΩHz".
- 2 Posicione el selector de función en el rango adecuado de  $V_{\text{AC}}$ . Conecte las punta de pruebas en el circuito a medir.

#### NOTA:

- 1 Si la tensión a medir es desconocida, comience desde el mayor rango y vaya bajando.
- 2 Si la pantalla muestra "1", significa que está fuera de rango, por lo que se debería configurar un rango mayor.
- 3 Para ganar más precisión, es preferible seleccionar el rango en el cual el valor de lectura sea como mínimo el 10 % del rango total.
- 4 No introducir una tensión superior a 750 Vrms, de lo contrario podría dañarse el instrumento.
- 5 Tenga cuidado cuando mida circuitos de alta tensión.

### 3.4 Medida ICC

- 1 Conecte la punta de prueba negra al terminal "COM" y la punta de prueba roja al terminal "mA" (max. 2 A) o al terminal "20A" (max. 20 A).
- 2 Posicione el selector de función en el rango adecuado de  $A_{\text{---}}$ . Conecte las puntas de prueba en el circuito a medir. La polaridad y corriente de la medida de la punta de prueba roja aparecerá en pantalla.

#### NOTA:

- 1 Si la corriente a medir es desconocida, comience desde el mayor rango y vaya bajando.
- 2 Si la pantalla muestra "1", significa que está fuera de rango, por lo que se debería configurar a un rango mayor.
- 3 La corriente máxima de entrada depende del terminal utilizado. 2 A para el terminal mA y 20 A para el terminal 20 A. Una corriente por encima de estos límites dañaría los fusibles. Cuando se utilice el rango de 20 A, la entrada continuada de una corriente elevada producirá calor en la circuitería del instrumento, lo que puede afectar su precisión o incluso dañarlo.

### 3.5 Medida ICA

- 1 Conecte la punta de prueba negra al terminal "COM" y la punta de prueba roja al terminal "mA" (max. 2 A) o al terminal "20A" (max. 20 A).
- 2 Posicione el selector de función en el rango adecuado de  $A_{\text{---}}$ , conecte las puntas de prueba en el circuito a medir.

#### NOTA:

- 1 Si la corriente a medir es desconocida de antemano, comience desde el mayor rango y vaya bajando.
- 2 Si la pantalla muestra "1", significa que está fuera de rango, por lo que se debería configurar a un rango mayor.
- 3 Para ganar más precisión, es preferible seleccionar el rango en el cual el valor de lectura sea como mínimo el 10% del rango total.
- 4 La corriente máxima de entrada depende del terminal utilizado. 2 A para el terminal mA y 20 A para el terminal 20 A. Una corriente por encima de estos límites dañaría los fusibles. Cuando se utilice el rango de 20 A, la entrada continuada de una corriente elevada producirá calor en la circuitería del instrumento, lo que puede afectar su precisión o incluso dañarlo.

### 3.6 Medida de Resistencia

- 1 Conecte la punta de prueba negra al terminal "COM" y la punta de prueba roja al terminal "VΩHz".
- 2 Posicione el selector de función en el rango adecuado de  $\Omega$ , conecte las punta de pruebas en la resistencia a medir.

#### NOTA:

- 1 La pantalla muestra "1" en el dígito más significativo cuando la resistencia queda fuera de rango. El selector de funciones debería posicionarse en un rango superior. Cuando se midan valores por encima de 1 M $\Omega$ , la lectura tardará unos segundos en estabilizarse, lo que es normal para medidas de altas resistencias.
- 2 Cuando las puntas de prueba no están conectadas al instrumento o circuito, se muestra la indicación de fuera de rango.
- 3 Cuando se mida una resistencia en serie, asegurar que la alimentación del circuito a medir está desconectada y que los condensadores han descargado completamente.
- 4 Si ocurre un error, puede deberse a otros elementos del circuito o a la tensión remanente de la resistencia.
- 5 ¡No introduzca tensión con la función de resistencia seleccionada!

### 3.7 Medida de Capacitancia

- 1 Posicione el selector al rango adecuado de "F". Inserte el condensador a medir en el terminal "Cx" de acuerdo a su polaridad y libere el pulsador AC+DC.
- 2 Inserte la puntas de prueba entre los dos extremos. Preste atención a la polaridad.

#### NOTA:

- 1 Posicione el selector de función a un rango superior si aparece en pantalla "1", ya que indica que el condensador a medir excede el valor máximo del rango seleccionado.
- 2 Si no se libera el pulsador AC+DC antes de la medida, el instrumento no hará un auto-cero, y el valor mostrado será mayor que el valor real medido. Si el pulsador AC+DC es liberado, aunque aparezcan algunos dígitos remanentes, será normal y no afectará a los resultados de la medida.
- 3 Cuando se midan condensadores dañados o de descarga rápida en un rango de capacitancia elevado, la pantalla mostrará un valor inestable.
- 4 Descargue el condensador completamente para evitar dañar el instrumento antes de realizar la medida.



**NOTA:**

- 1 En entornos con interferencias de ruido, es preferible usar puntas de prueba blindadas para medir señales pequeñas.
- 2 Preste atención cuando mida circuitos de alta tensión.
- 3 No introduzca tensión de entrada superior a 250V CC o CA (valor de pico) de tensión para evitar dañar el instrumento.

**3.11 Retención de Datos**

- 1 Presione el pulsador HOLD, los datos de pantalla quedarán retenidos.

**3.12 Retro-iluminación de Pantalla**

- 1 Presione el pulsador , la retro-iluminación se encenderá. Presione de nuevo para apagarla.

**4 MANTENIMIENTO** 

Este instrumento es un equipo de precisión. No está permitida la manipulación del circuito interno.

**NOTA:**

- No conecte tensión por encima de 1000 VCC o 750 VCA rms.
- No introduzca tensión con la función  $\Omega$  seleccionada.
- Al reemplazar un fusible, por favor retire las puntas de pruebas del punto de medida y apague el instrumento.
- Mantenga el instrumento apartado de líquidos, polvo y de la exposición a golpes.
- No exponer el instrumento en entornos con alta temperatura, humedad elevada, zonas con combustible o con riesgo de explosión o fuertes campos magnéticos.
- Limpie la carcasa con un paño suave y detergente. No utilice productos abrasivos o alcohol para limpiar el instrumento.

#### 4.1 **Cambio de fusible**

El instrumento tiene un fusible de 200 mA / 250 V que protege la entrada alimentación, un fusible de acción rápida de 2 A / 250 V que protege la entrada de corriente de mA y un fusible de 13 A / 250 V de acción lenta que protege la entrada de corriente de 20 A.

Para reemplazar cualquiera de estos fusibles siga el siguiente procedimiento:

- 1** Desconecte las puntas de prueba del circuito de medida y del instrumento.
- 2** Apague el instrumento y desconecte el cable de alimentación.
- 3** Para reemplazar el fusible de protección de la entrada de alimentación, extraiga el compartimento del fusible localizado en el panel trasero. Reemplace el fusible dañado por otro del mismo tamaño y especificaciones.
- 4** El fusible de protección de la entrada de mA se localiza dentro del terminal de entrada. Presione y gire el terminal de entrada y podrá acceder al fusible. Reemplace el fusible dañado por otro del mismo tamaño y especificaciones.
- 5** Para reemplazar el fusible de protección de la entrada de 20 A, coloque el instrumento boca abajo y extraiga los cuatro tornillos más grandes situados en los pies del instrumento.
- 6** Extraiga la tapa superior y reemplace el fusible por otro del mismo tamaño y especificaciones.

## 5 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Si el instrumento no funciona correctamente, por favor compruebe los siguientes casos. Si el problema persiste, póngase en contacto con el distribuidor o el servicio de asistencia técnica.

<b>Condiciones</b>	<b>Posibles causas</b>
Pantalla apagada	Alimentación desconectada; Fallo en el cable de alimentación; Fusible fundido.
No hay entrada de corriente	Fusible fundido





**PROMAX ELECTRONICA, S. L.**

Francesc Moragas, 71-75  
08907 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (Barcelona)  
SPAIN  
Tel. : 93 184 77 00 \* Tel. Intl. : (+34) 93 184 77 02  
Fax : 93 338 11 26 \* Fax Intl. : (+34) 93 338 11 26  
<http://www.promax.es>  
e-mail: [promax@promax.es](mailto:promax@promax.es)