

MULTÍMETRO DIGITAL
DIGITAL MULTIMETER

PD-185



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.

SAFETY NOTES

Read the instruction manual before using the equipment, mainly "SAFETY RULES" paragraph.

The symbol  on the equipment means "SEE USER'S MANUAL". In this manual may also appear as a Caution or Warning symbol.

Warning and Caution statements may appear in this manual to avoid injury hazard or damage to this product or other property.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Especificaciones	1
2	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD.....	7
2.1	Generales	7
2.2	Ejemplos descriptivos de las categorías de Sobretensión.....	8
3	DESCRIPCIÓN DE MANDOS Y ELEMENTOS	9
4	INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO.....	13
4.1	Función de auto apagado	13
4.2	Indicación acústica de conexión errónea.....	13
4.3	Medidas del verdadero valor eficaz rms	14
4.4	Procedimiento para realizar medidas.....	16
4.5	Medidas de tensión.....	16
4.6	Medidas de corriente	17
4.7	Medidas de resistencias	19
4.8	Prueba de continuidad	20
4.9	Prueba de diodos.....	20
4.10	Medidas de frecuencia	21
4.11	Medidas de capacitancia.....	21
4.12	Medidas de temperatura	22
5	CONEXIÓN PC	23
5.1	Operación	23
6	MANTENIMIENTO	25
6.1	Limpieza del multímetro	25
6.2	Substitución de la pila	25
6.3	Substitución de los fusibles	26

MULTÍMETRO DIGITAL

PD-185

1 INTRODUCCIÓN

El **PROMAX PD-185** se ha diseñado de acuerdo con los requisitos más estrictos de calidad, para satisfacer los estándares de seguridad más rigurosos.

Reúne las características básicas de un instrumento profesional, tales como alta precisión, fiabilidad y una amplia escala de medidas.

El sistema de visualización con una pantalla LCD de gran tamaño, así como fácil manejo, permite su uso tanto en laboratorios como en cadenas de producción.

Su fiabilidad de uso también los hace muy indicados para actividades educativas.

1.1 Especificaciones

Visualización: 3 $\frac{3}{4}$ dígitos (4000 cuentas), barra gráfica de 42 segmentos y función/unidad con indicación de signo.

Polaridad: Automática, indicación de la polaridad negativa (-).

Indicación de Desbordamiento: Se visualiza (OL) ó (- OL).

Indicación de pila

baja: Se visualiza el símbolo "☹" cuando el voltaje de la batería cae por debajo del nivel de funcionamiento.

Tasa de medidas: 2/s, nominal; Gráfico de barra: 20/s nominal.

Auto desconexión: 45 min. Aproximadamente.

Temperatura de funcionamiento: 0°C a 50°C a < 70%.

Temperatura de almacenamiento: -20°C a 60°C, de 0 al 80% con la batería retirada.

Coeficiente de temperatura: 0,1 x (precisión especificada)/ °C (0°C a 18 °C ó de 28 °C a 50 °C).

Auto apagado: 30 minutos después de pulsar el mando rotatorio o cambiar el modo.

Altitud: 2000 m

Pila: Una pila de 9V 6F22.

Tamaño (Al×An×Pr): 198 x 90 x 44 mm.

Peso: Aproximadamente 400 g incluyendo la batería.

Accesorios

CD con software para PC.

Cable de comunicación RS232.

Puntas de prueba PP-08.

Termopar tipo S.

Fusible de recambio.

Pila alcalina de 9V 6F22 (instalada)

* La precisión se expresa como $\pm$ ([% de lectura] + [número del dígito menos significativos]) de 18 °C a 28 °C, con humedad relativa de hasta el 70 %.

Tensión DC

Escala	Resolución	Precisión	Impedancia de entrada
400 mV	100 μ V	$\pm(0,1 \% \text{ lect} + 2 \text{ díg})$	>100 M Ω
4 V	1 mV	$\pm(0,1 \% \text{ lect} + 2 \text{ díg})$	10 M Ω
40 V	10 mV	$\pm(0,1 \% \text{ lect} + 2 \text{ díg})$	9,1 M Ω
400 V	100 mV	$\pm(0,1 \% \text{ lect} + 2 \text{ díg})$	9,1 M Ω
1000 V	1 V	$\pm(0,1 \% \text{ lect} + 2 \text{ díg})$	9,1 M Ω

Protección contra sobrecarga:

1000V DC / 750V AC RMS en las demás escalas.

Tensión AC (RMS Verdadero)

Escala	Resolución	Precisión (50Hz a 500Hz)	Precisión (500Hz a 1kHz)
400 mV	100 μ V	$\pm(1,2 \% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$	Sin especificar*
4 V	1 mV	$\pm(1,0\% \text{ lect} + 3 \text{ díg})$	$\pm(1,5\% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$
40 V	10 mV	$\pm(1,0\% \text{ lect} + 3 \text{ díg})$	$\pm(1,2\% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$
400 V	100 mV	$\pm(1,0\% \text{ lect} + 3 \text{ díg})$	$\pm(1,2\% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$
750 V	1 V	$\pm(1,2\% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$	$\pm(1,5\% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$

* La respuesta en frecuencia para la escala de 400mV es de 50Hz a 100Hz solamente con impedancia de entrada: Igual que la función DC V con menos de 100pF.

Factor de cresta: ≤ 3

Protección de sobrecarga:

1000 V DC / 750 V AC RMS en el resto de escalas.

Corriente DC

Escala	Resolución	Precisión	Carga de Voltaje
400µA	0,1µA	±(1,0% lect + 1 díg)	500mV máx
4mA	1µA	±(1,0% lect + 1 díg)	2,0V máx
40mA	10µA	±(1,0% lect + 1 díg)	500mV máx
400mA	100µA	±(1,0% lect + 1 díg)	2,0V máx.
20A**	10mA	±(2,0% lect + 3 díg)	500mV máx.

Protección de sobrecarga:

Fusible de 500mA/500V en las entradas de mA fusible de 20A/600V en las entradas de 20A (fusibles cerámicos de fundido rápido).

** 10 A continuo, 20 A durante 30 segundos como máximo.

Corriente AC (RMS Verdadero)

Escala	Resolución	Precisión (50 Hz a 500 Hz)	Tensión de la carga
400µA	0.1µA	±(1,5% lect + 4 díg)	500mV máx.
4mA	1µA	±(1,5% lect + 4 díg)	2,0V máx.
40mA	10µA	±(1,5% lect + 4 díg)	500mV máx.
400mA	100µA	±(1,5% lect + 4 díg)	2,0V máx.
20A**	10mA	±(2,5% lect + 4 díg)	500mV máx

Protección contra sobrecarga:

Fusible de 500 mA/500 V en la entrada de mA (fusible cerámico de fundido rápido) fusible de 20 A/600 V y en la entrada de 20 A (fusible cerámico de fundido rápido).

** 10A continuo, 20A durante 30 segundos como máximo.

Factor de cresta: ≤ 3.

Resistencia

Escala	Resolución	Precisión	Voltios del circuito abierto
400 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% \text{ lect} + 4 \text{ díg})$	-1,2Vdc
4k Ω	1 Ω	$\pm(0,4\% \text{ lect} + 2 \text{ díg})$	-0,45Vdc
40k Ω	10 Ω	$\pm(0,4\% \text{ lect} + 2 \text{ díg})$	-0,45Vdc
400k Ω	100 Ω	$\pm(0,4\% \text{ lect} + 2 \text{ díg})$	-0,45Vdc
4M Ω	1k Ω	$\pm(0,7\% \text{ lect} + 4 \text{ díg})$	-0,45Vdc
40M Ω	10k Ω	$\pm(1,5\% \text{ lect} + 4 \text{ díg})$	-0,45Vdc

Protección de sobrecarga: 500 V DC ó RMS AC

Prueba de continuidad

Escala	Umbral audible	Tiempo de respuesta	Voltios en circuito abierto
400 Ω	Menos que 40 Ω	Aprox. 100ms	-1,2Vdc

Protección contra sobrecarga: CA de 500V DC ó del RMS AC.

Prueba de diodos

Escala	Resolución	Precisión	Corriente de Prueba	Voltios en circuito abierto
4V	1mV	$\pm(1,5\% \text{ lect} + 3 \text{ díg})$	1,2mA	3,0Vdc típico

Indicación Audible: < 0,2 V.

Protección contra sobrecarga: 500 V DC ó RMS AC.

Capacitancia

Escala	Resolución	Precisión *
4nF	1pF	$\pm(3,0\% \text{ lect} + 20 \text{ díg})$
40nF	10pF	$\pm(3,0\% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$
400nF	100pF	$\pm(3,0\% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$
4 μ F	1nF	$\pm(3,0\% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$
40 μ F	10nF	$\pm(3,0\% \text{ lect} + 5 \text{ díg})$
400 μ F	0,1nF	$\pm(5,0\% \text{ lect} + 10 \text{ díg})$
4mF	1 μ F	$\pm(5,0\% \text{ lect} + 10 \text{ díg})$
40mF	10 μ F	$\pm(5,0\% \text{ lect} + 10 \text{ díg})$

Protección de sobrecarga: 500V DC ó RMS AC.

* Precisión usando modo relativo con el medidor a cero.

Frecuencia

Escala	Resolución	Precision	Sensibilidad
4kHz	1Hz	$\pm(0,1\% \text{ lect} + 3 \text{ díg})$	>1,0V rms
40kHz	10Hz		>1,0V rms
400kHz	100Hz		>1,0V rms
4MHz	1kHz		>2,0V rms <5V rms
40MHz	10kHz		>2,0V rms <5V rms

Anchura mínima del pulso: >25 ns.

Límites del ciclo de trabajo: >30% y <70%.

Protección contra sobrecarga: 500V DC o RMS AC.

Temperatura

Escala	Resolución	Precisión
-50°C a 400°C	0,1°C	$\pm(0,8\% \text{ lect} + 2^\circ\text{C})$
400°C a 1300°C	1°C	$\pm(1,0\% \text{ lect} + 2^\circ\text{C})$
-58°F a 400°F	0,1°F	$\pm(0,8\% \text{ lect} + 4^\circ\text{F})$
400°F a 2372°F	1°F	$\pm(1,0\% \text{ lect} + 4^\circ\text{F})$

Protección contra sobrecarga: 60 V DC ó 24 V AC RMS.

2 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

2.1 Generales

- **La seguridad puede verse comprometida si no se aplican las instrucciones dadas en este Manual.**
- Este equipo puede ser utilizado en instalaciones **con Categoría de Sobretenensión III** y ambientes con **Grado de Polución 2**.
- Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los tipos **especificados** a fin de preservar la seguridad:

Puntas de Prueba

Revise el estado de las puntas de prueba antes de su utilización.

- Tener siempre en cuenta los **márgenes especificados** de medida.
- Recuerde que las tensiones superiores a **70 V DC** o **33 V AC** rms son potencialmente peligrosas.
- Observar en todo momento **las condiciones ambientales máximas especificadas**.
- **El operador solo está autorizado a intervenir en:**

Cambio de pila.

Fusibles.

En el apartado de Mantenimiento se dan instrucciones específicas para estas intervenciones.

Cualquier otro cambio en el equipo deberá ser efectuado por personal especializado.

- Seguir las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado de Mantenimiento.

- Simbología 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

2.2 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.

3 DESCRIPCIÓN DE MANDOS Y ELEMENTOS

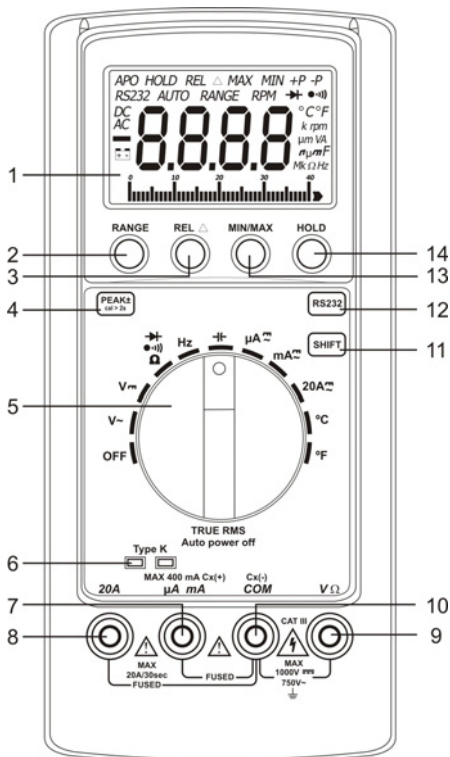


Figura.-1: Panel frontal

1. Pantalla LCD

3-3/4 dígitos (máximo 3999 cuentas) con barra gráfica analógica coma decimal automática, e indicadores de función seleccionada, unidad de medida y de baja carga de pila.

2. Botón de la escala

Botón que permite seleccionar la escala manualmente o conmutar al modo automático (en este modo aparece en pantalla el indicador “AUTO”). Con cada pulsación se selecciona la escala superior y, si se mantiene pulsado, se selecciona el modo automático.

En el modo de escala manual, cada vez que presiona el botón (**RANGE**), la escala (y el indicador de la escala de la entrada) se incrementa, y un nuevo valor se visualiza. Para abandonar el modo manual y volver al modo de escala automática, pulsar y mantener apretado el botón (**RANGE**) durante 2 segundos. El indicador “**AUTO**” volverá a activarse.

3. Botón REL

Cuando el botón **REL**  se presiona, la actual lectura se convierte en la lectura cero y todas las lecturas posteriores se visualizan con relación a este valor. Esta función se desactiva presionando el botón **REL**  durante más de 1 s devolviendo el medidor al modo de operación normal.

4. Botón PEAK ±.

Guarda el valor de **peak+** ó **peak-** de una medida. Se puede utilizar con tensiones AC/DC y medidas de corriente AC/DC. Si el tiempo presionado es > 2 s., la función **PEAK** entra en el modo de calibración, el LCD mostrará “**CAL**” y el buffer interno recordará la tensión de offset OP volviendo de nuevo al modo de medida. Tiempo de respuesta: Mayor de 1 ms.

5. Conmutador rotativo de función.

Este conmutador rotativo selecciona la función y la escala requerida.

6. Conector de sonda de temperatura.

El conector para el sensor de temperatura está situado en la esquina inferior izquierda del panel frontal. Permite medir una amplia gama de temperaturas de (-50 °C a +1300 °C). Conectar un termopar tipo-K y tomar la lectura directamente del indicador digital.

7. Terminal de Entrada CX (+) / mA μ A.

Terminal positivo de entrada para la medida de corriente (AC ó DC) hasta 400mA. Medida de la capacitancia hasta 40mF. La conexión se realiza utilizando la punta de prueba de color rojo.

8. Terminal de entrada de 20 amperios (20A):

Este es el terminal positivo de la entrada para la medida de corriente (AC ó DC) hasta 20A. La conexión se realiza utilizando la punta de prueba de color rojo.

9. Terminal de entrada V / Ω / Hz / :

Terminal positivo de la entrada para las funciones de medición de tensión (AC ó DC), resistencia y frecuencia. La conexión se realiza utilizando la punta de prueba de color rojo.

10. Terminal común COM / Cx (-)

Terminal de entrada negativa (masa) para todos los modos de medida. La conexión se realiza utilizando la punta de prueba de color negro.

11. Botón de Shift.

Permite conmutar entre medidas **DCA/ACA**, Ω / $\bullet$) / $\blacktriangleright$ y entre las diferentes funciones para una misma posición del conmutador rotativo.

12. Botón RS-232

Presione el botón para activar la comunicación con el ordenador. El indicador “**RS232**” se activará en la pantalla del equipo.

13. Botón MAX/MIN

Al activar el botón **MAX/MIN** se salvan las lecturas máximas y mínimas para visualizarlas en el LCD. Presione el **MAX/MIN** una vez y la lectura MÁXIMA se visualizará y será actualizada con cada nueva lectura máxima. Pulsar **MAX/MIN** de nuevo y la lectura mínima se visualizará de la misma manera que el máximo.

Presione el botón una tercera vez y los indicadores de MÁXIMO y MÍNIMO parpadearán, indicando que el medidor está todavía guardando las lecturas máximas y mínimas, pero visualiza las lecturas en tiempo real. Cada pulsación sucesiva del botón **MAX/MIN** permite visualizar otro valor o la lectura en tiempo real. Para desactivar el **MAX/MIN**, presione y sostenga el botón **MAX/MIN** durante 2 segundos. Los indicadores del LCD desaparecerán y el medidor trabajará en tiempo real únicamente.

14. Botón HOLD.

Presione el botón (**HOLD**) para retener en pantalla el último valor medido. Vuelva a presionar **HOLD** para volver al estado normal de medición de valores.

4 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

4.1 Función de auto apagado

1. El multímetro se apagará automáticamente si en 30 minutos no se ha modificado ninguna de sus funciones.
2. Si el modo de desconexión automática está activado el símbolo **"APO"** aparece en la pantalla del LCD.
3. Después de la desconexión automática, presione cualquier botón en el multímetro (excepto el botón de **HOLD**), o cambie la posición del conmutador rotativo para encender de nuevo el multímetro.
4. Para desactivar la función de auto apagado, seleccione la posición de desconexión (**OFF**) del multímetro, presione cualquier botón (excepto el botón de **HOLD**) en el multímetro, y sostenga el botón mientras gira el selector rotativo hasta la posición deseada de función escala. Libere el botón cuando en la pantalla LCD se visualice con normalidad. El indicador **"APO"** desaparecerá de la pantalla LCD.

4.2 Indicación acústica de conexión errónea

La indicación acústica de conexión errónea en la entrada es una característica adicional diseñada a fin de proteger al medidor contra un uso erróneo no intencional. Si el multímetro se configura para medir un voltaje pero los terminales de las puntas de prueba se conectan en el conector de medida de corriente, podría originarse una corriente elevada al hacer contacto las puntas de prueba en un punto de medida activo.

Esta función le advertirá que la punta de prueba debe ser retirada del actual conector de corriente y ser colocada en el conector de tensión.

Todas las escalas se encuentran además protegidas mediante fusibles cerámicos de fundido rápido como protección adicional.

4.3 Medidas del verdadero valor eficaz rms

Este multímetro permite la medida directa del verdadero valor eficaz RMS de una señal. Ésta es la mejor manera de medir los parámetros utilizados en las medidas relativas a la potencia.

La relación entre el verdadero valor RMS total (AC+DC) y los componentes AC y DC de las señales viene dado por la expresión siguiente:

$$\text{Verdadero RMS} = \sqrt{(\text{componente AC})^2 + (\text{componente DC})^2}$$

El RMS es equivalente al valor DC que disipa la misma cantidad de potencia en una resistencia.

Los medidores de “Respuesta-Promediada” proporcionan a las lecturas exactas del RMS para las señales sinusoidales, pero pueden introducir errores significativos al medir formas de onda no sinusoidales.

La tabla siguiente muestra los errores que se obtienen al medir utilizando la “Respuesta-Promediada” en lugar del valor verdadero RMS.

Cálculo de la potencia (vatios) a partir de medidas de tensión

$$(V_{pk}=100V, \text{Carga}=1k\Omega \text{ resistencia})$$

	Respuesta promedio AC RMS	AC RMS verdadero	Error
Onda sinusoidal	5,0	5,0	0%
Onda cuadrada	12,3	10,0	+23%
Onda triangular	3,1	3,1	-6%

Este multímetro está acoplado en AC y medirá exactamente la componente RMS de alterna de la señal de entrada. La función de tensión DC medirá el componente de continua. Para obtener el valor verdadero RMS total, mida la componente AC RMS mediante la función de tensión AC y la componente DC mediante la función de tensión DC. Entonces, calcule el valor verdadero RMS, usando las componentes medidas de AC y DC con la expresión del valor verdadero RMS indicada más arriba.

Los convertidores AC de cualquier tipo están limitados por su rango dinámico de respuesta en frecuencia y en la entrada. Las medidas de las formas de onda complejas no se ven afectadas por las limitaciones de la anchura de banda del convertidor, de forma que todos los componentes AC significativos contenidos dentro de las formas de onda están dentro de la anchura de banda del convertidor.

El factor de cresta es una medida de la escala dinámica de entrada de un convertidor AC. Expresa la capacidad del convertidor de validar una señal que tenga valores máximos grandes comparados con su valor RMS sin saturar los circuitos internos del convertidor y alcanzando la precisión especificada. El factor de cresta se define como la relación de transformación de la tensión máxima respecto a la tensión total AC RMS.

4.4 Procedimiento para realizar medidas

Antes de hacer cualquier medida examine siempre el instrumento y los accesorios usados con el instrumento para detectar posibles daños, contaminación (excesiva suciedad, grasa, etc.) y otros defectos. Examine los terminales de las puntas de prueba por si el aislante está agrietado o raído y cerciórese que los terminales estén correctamente conectados en los conectores del instrumento. Si existe alguna condición anormal no intente hacer ninguna medida.

4.5 Medidas de tensión

ADVERTENCIA:

Para evitar una posible descarga eléctrica, daños al instrumento y/o daños de equipo, no intente realizar medidas de tensión si el voltaje es superior a 1000 V DC / 750 V AC. 1000 V DC y 750 V AC son las tensiones máximas que este instrumento puede medir. El potencial del terminal "COM" no debe exceder de 500V medidos respecto a masa.

1. Inserte los terminales de las puntas de prueba de color negro y rojo en los terminales de entrada COM y V-Ω respectivamente.
2. Seleccione la función deseada de la escala de tensión AC (V~), o de tensión DC (V---).
3. Conecte los terminales de las puntas de prueba en paralelo al circuito a medir (p.e.: a través de una fuente de la carga o de alimentación). Tenga cuidado de no tocar ningunos conductores energizados. Observe la lectura.

4. Cuando todas las medidas estén realizadas, desconecte los terminales de las puntas de prueba conectados al circuito bajo prueba. Retire las puntas de prueba del multímetro.

Para las lecturas de tensión DC, el terminal de color **ROJO** de la punta de prueba debe conectarse en el lado positivo del circuito y el de color **NEGRO** en el lado negativo.

Un signo menos en el lado izquierdo de la pantalla LCD aparecerá cuando los terminales de las puntas de prueba estén conectados en sentido inverso.

4.6 Medidas de corriente

Éstas se hacen en serie con el circuito de prueba. Toda la corriente que se medirá atraviesa el multímetro.

ADVERTENCIA:

No intente medir corrientes en circuitos de alta potencia capaces de entregar más de 600V. Dado que el fusible está limitado a 600V podrían producirse daños o lesiones. El terminal de entrada de 20A está protegido por un fusible de fundido rápido de 20A/600V de alta potencia. El terminal de entrada de mA está protegido por un fusible de fundido rápido de 500mA/500V.

No exceda los límites de cada terminal de entrada de corriente. Siendo de 20A (con un límite de tiempo máximo de 30 segundos para corrientes superiores a 10A) en el terminal de 20A y 400mA en el terminal de mA.

Todas las escalas de corriente están protegidas mediante fusibles. Si el instrumento conduce una corriente mayor de 20 A para la escala de 20 A o mayor de 500 mA para el resto de escalas, el fusible se fundirá provocando un circuito abierto entre los terminales de medida de corriente.

1. Inserte el terminal **NEGRO** de la punta de prueba en el conector de entrada **COM**.
2. Para corrientes menores de 400 mA, conecte el terminal **ROJO** en la entrada de mA. Para medir corrientes entre 400 mA y 20 A conecte el terminal **ROJO** en el conector de 20A.
3. Seleccione la escala actual deseada para corrientes AC ó DC.

NOTA: Si se selecciona la escala de 20 A entonces debe utilizarse el conector de entrada de 20 A en el paso 2 descrito anteriormente. Si se seleccionan las escalas de μA , ó mA deberá utilizarse el conector de entrada de mA en el paso 2 descrito anteriormente.

4. Apague o desconecte el circuito para medir todas las fuentes de potencia, conecte el multímetro en serie con el conductor en el que se desea medir el flujo de corriente.
5. Encienda (**ON**) el circuito. Anote la lectura.
6. Apague (**OFF**) o desconecte el circuito y retire las puntas de prueba del multímetro.

ADVERTENCIA:

Un error común en el uso de los multímetros es pretender medir una tensión mientras los terminales de las puntas de prueba todavía se encuentran conectados a las entradas de corriente. Esto provoca un cortocircuito en la fuente de tensión puesto que las escalas de corriente presentan una baja impedancia de entrada. Si la fuente de tensión es de 240 V AC o de tipo trifásica (415 V), pueden originarse unas elevadas corrientes de fallo. Este es el motivo por el que todas las entradas de corriente se queman. En el caso que los fusibles de las entradas se fundan deberán ser sustituidos únicamente por otros equivalente de otra forma la seguridad del instrumento se vería comprometida.

7. Nunca aplique una tensión entre el terminal **COM** y los terminales de corriente.
8. Al cambiar entre las escalas de corriente para obtener una mayor precisión y resolución, desenergice totalmente el circuito a medir antes de cambiar la escala.

4.7 Medidas de resistencias

ADVERTENCIA:

Desconecte el circuito de prueba y descargue todos los condensadores antes de intentar realizar medidas de resistencias. Si un voltaje externo está presente en algún componente, será imposible efectuar una medida exacta de la resistencia de ese componente.

1. Inserte el terminal **NEGRO** y **ROJO** en los conectores **COM** y **V Ω** de entrada respectivamente.

2. Fije el conmutador rotativo de selección en la posición (Ω).
3. Conecte los extremos **NEGRO** y **ROJO** de la punta de prueba sobre el circuito o dispositivo bajo prueba, cerciorándose que se desenergizan primero.
4. La resistencia en las puntas de prueba puede disminuir la precisión de la escala más baja ($400\ \Omega$). El error es generalmente de $0,1$ a $0,2\ \Omega$ para un par estándar de puntas de prueba. Para determinar el error, cortocircuitar los terminales de las puntas de prueba y después utilizar el modo relativo (**REL**) para restar automáticamente la resistencia de las puntas de prueba de las medidas de la resistencia.

4.8 Prueba de continuidad

1. Seleccione la posición (Ω) girando el conmutador rotativo de selección.
2. Pulse **SHIFT** hasta que aparezca el símbolo $\bullet)))$ en la pantalla.
3. Siga los pasos 3 y 4 descritos para el procedimiento de medidas de resistencias. Un tono audible sonará si el valor medido es inferior a $40\ \Omega$.

4.9 Prueba de diodos

ADVERTENCIA:

Las medidas se deben hacer solamente con la potencia del circuito **APAGADO**.

1. Fije el conmutador rotativo a la posición ($\Omega/\bullet)))/\rightarrow$).

2. Pulse **SHIFT** hasta que aparezca el símbolo  en la pantalla.
3. Siga el paso 3 de las medidas de resistencias.
4. La punta de prueba de color **ROJO** se debe conectar al ánodo y la punta de prueba de color **NEGRO** al cátodo. Para un diodo de silicio, la tensión directa típica debe estar sobre 0,6V.

4.10 Medidas de frecuencia

1. Fije el conmutador rotativo en la posición **Hz** para la medida de Frecuencia.
2. Conecte la punta de prueba roja en el conector de  / **V** / Ω / **Hz** y la punta de prueba negra en el conector **COM**.
3. Conecte las puntas de prueba en el punto de medida y lea la frecuencia en la pantalla.

4.11 Medidas de capacitancia

ADVERTENCIA:

Desconecte y descargue los condensadores antes de intentar realizar medidas de capacitancia. Utilice la función de DCV para confirmar que el condensador está descargado.

1. Fije el conmutador rotativo en la posición .
2. Conecte entre los terminales **COM/Cx(-)** y **Cx(+)/ μ A/mA** el condensador a medir. Compruebe la polaridad cuando mida condensadores electrolíticos.

3. Lea la capacitancia directamente en la pantalla. Un condensador en cortocircuito indicará un desbordamiento de escala. Un condensador en abierto indicará aproximadamente cero en todas las escalas.
4. Para alcanzar una precisión máxima, pasar a la escala deseada mediante el botón de escala manual **RANGE**, después presionar el botón de **REL**  para suprimir la capacitancia de las puntas de prueba antes de realizar la medida.
5. El gráfico de barras está deshabilitado en el modo de medida de la capacitancia.
6. En las escalas de 4 mF y de 40 mF, el gráfico de barras del LCD estará activo hacia delante y hacia atrás indicando la duración del modo de carga, no la lectura medida.
7. Cuando el condensador que se pretende comprobar está conectado y aparece el símbolo de un “disco” en el LCD significa que hay voltaje en el condensador y por tanto es necesario descargarlo antes de proceder a su comprobación.

4.12 Medidas de temperatura

1. Fije el conmutador rotativo en la posición (°C ó °F) según la unidad de temperatura requerida.
2. Conecte un termopar tipo-K en el terminal de entrada de termopares situada en la parte inferior del panel frontal.
3. Ponga el extremo de la unión termopar en el punto donde debe ser medida la temperatura.

NOTA:

Para temperaturas muy elevadas el multímetro debe guardarse suficientemente alejado de la fuente de calor para evitar posibles daños. Con temperaturas altas, la vida de la punta de prueba de temperatura se verá reducida.

5 CONEXIÓN PC

5.1 Operación

1. Instale el software suministrado (DMM Utility) en el PC si no lo ha hecho previamente. Para ello, inserte el CD en el lector, ejecute el fichero "Setup.exe" y siga las instrucciones.
2. Conecte el multímetro con el PC usando el cable serie proporcionado.
3. Seleccione la función del multímetro requerida.
4. Presione el botón **RS232** para activar la salida del puerto serie.
5. En el PC, ejecute el software del multímetro haciendo doble clic en el icono DMM Utility del escritorio.

Consulte las operaciones de cada función descrita en el software.

NOTA: El sistema operativo requerido es Windows 98 ó Superior.

6 MANTENIMIENTO

6.1 Limpieza del multímetro

Limpie la caja de vez en cuando con un paño húmedo. No utilice disolventes de productos químicos, productos limpiadores, abrasivos o detergentes.

6.2 Substitución de la pila

ADVERTENCIA:

Desconectar todas las puntas de prueba antes de iniciar el proceso de sustitución de la pila. Apagar el equipo.

Este medidor se alimenta mediante una pila del tipo 6F22 o equivalente de 9 voltios.

Quando el multímetro visualiza  la pila debe ser sustituida para mantener la capacidad operativa. Utilice el siguiente procedimiento para sustituir la batería:

1. Desatornillar y retirar el papel posterior con la ayuda de un destornillador Phillips adecuado.
2. Retire la pila y sustitúyala por una nueva de 9V del tipo 6F22.
3. Colocar de nuevo el panel posterior y atornillar

6.3 Substitución de los fusibles

ADVERTENCIA:

Desconectar todas las puntas de prueba antes de iniciar el proceso de sustitución de los fusibles. Apagar el equipo.

Los fusibles están ubicados dentro del equipo. Para substituirlos siga las siguientes instrucciones:

1. Desatornillar y retirar el papel posterior con la ayuda de un destornillador Phillips adecuado.
2. Retire los fusibles defectuosos y substituyalos por unos nuevos.

Los fusibles deben de ser del tipo:

Para el terminal mA: 0,5A F500V

Para el terminal 20A: 20A F600V

**EL INCUMPLIMIENTO DE ESTAS INSTRUCCIONES
PODRÍA DAÑAR EL EQUIPO.**

3. Colocar de nuevo el panel posterior y atornillar.

TABLE OF CONTENTS

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	Specifications	1
2	GENERAL SAFETY RULES	7
2.1	General	7
2.2	Descriptive Examples of Over-Voltage Categories.....	8
3	DESCRIPTION OF CONTROLS AND ELEMENTS.....	9
4	OPERATING INSTRUCTIONS	13
4.1	Auto power off	13
4.2	Input warning beeper	13
4.3	True rms measurements.....	14
4.4	How to make measurements.....	15
4.5	Voltage measurements	16
4.6	Current measurements	17
4.7	Resistance measurements	19
4.8	Continuity testing.....	19
4.9	Diode testing.....	20
4.10	Frequency measurements.....	20
4.11	Capacitance measurements.....	21
4.12	Temperature measurements	22
5	PC INTERFACE	23
5.1	Operation	23
6	MAINTENANCE	24
6.1	Cleaning the multimeter.....	24
6.2	Replacing the battery	24
6.3	Fuse replacement	24

DIGITAL MULTIMETER

PD-185

1 INTRODUCTION

The **PROMAX PD-185** has been designed in agreement with the strictest requirements of quality, to agree to the more rigorous security standards.

Joining the basic characteristics of a professional instrument, such as a high precision, reliability and a wide range of measures.

The display system with a LCD type visualizer of great size as well as the facility of handling, allows their use in laboratories as in production chains.

Their use reliability also does them very indicated for the education.

1.1 Specifications

Display: 3¾ digit (4000 counts), 42 segments with automatic decimal point analog bar graph, low battery and full annunciators for function and unit of measurement.

Polarity: Automatic, (-) negative polarity indication.

Overrange indication: (OL) or (-OL) is displayed.

Low battery indication: The "⎓" is displayed when the battery voltage drops below accurate operating level.

Measurement rate: 2/sec, nominal; Bar graph: 20/sec nominal.

Operating environment: 0°C to 50°C at < 70% R.H.

Storage temperature: -20°C to 60°C, 0 to 80% R.H. with battery removed from meter.

Temperature coefficient: $0.1 \times (\text{specified accuracy}) / ^\circ\text{C}$ (0°C to 18°C or 28°C to 50°C).

Auto power off: 30 minutes after rotary switch or mode changes.

Altitude: 2000m.

Battery: Single 9Volt battery 6F22.

Size (H×W×D): (198×90×44mm).

Weight: Approx. 14.1 oz (400 g) including battery.

Accesorios

CD with software for PC.

RS232 Communication Cable.

Test leads PP-08.

S-type thermocouple.

Spare fuse.

9V 6F22 alkaline battery (included).

User's Manual 0 MI1426.

*Accuracy is given as $\pm[(\% \text{ of reading}) + (\text{number of least significant digits})]$ at 18°C to 28°C, with relative humidity up to 70%.

DC Volts

Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance
400mV	100 μ V	$\pm(0.1\% \text{ rdg} + 2 \text{ d})$	>100M Ω
4V	1mV	$\pm(0.1\% \text{ rdg} + 2 \text{ d})$	10M Ω
40V	10mV	$\pm(0.1\% \text{ rdg} + 2 \text{ d})$	9.1M Ω
400V	100mV	$\pm(0.1\% \text{ rdg} + 2 \text{ d})$	9.1M Ω
1000V	1V	$\pm(0.1\% \text{ rdg} + 2 \text{ d})$	9.1M Ω

Overload Protection: 1000 VDC / 750 VAC RMS

AC Volts (TRUE RMS)

Range	Resolution	Accuracy(50Hz to 500Hz)	500Hz to 1kHz
400mV	100 μ V	* $\pm(1.2\% \text{ rdg} + 5 \text{ d})$	Unspecified
4V	1mV	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 3 \text{ d})$	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 5 \text{ d})$
40V	10mV	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 3 \text{ d})$	$\pm(1.2\% \text{ rdg} + 5 \text{ d})$
400V	100mV	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 3 \text{ d})$	$\pm(1.2\% \text{ rdg} + 5 \text{ d})$
750V	1V	$\pm(1.2\% \text{ rdg} + 5 \text{ d})$	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 5 \text{ d})$

* The frequency response for 400mV range are 50Hz to 100Hz only
Input Impedance: Same as DCV function with less than 100pF

Crest factor: ≤ 3

Overload Protection: 1000VDC or 750VAC RMS

DC Current

Range	Resolution	Accuracy	Burden Voltage
400 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 1 \text{ d})$	500mV max
4mA	1 μ A	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 1 \text{ d})$	2.0V max
40mA	10 μ A	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 1 \text{ d})$	500mV max
400mA	100 μ A	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 1 \text{ d})$	2.0V max.
20A**	10mA	$\pm(2.0\% \text{ rdg} + 3 \text{ d})$	500mV max.

Overload Protection: 500mA/500V fuse on mA inputs (fast blow ceramic fuse). 20A/600V fuse on 20A inputs (fast blow ceramic fuse).

** 10A continuous, 20A for 30 seconds maximum.

AC Current (TRUE RMS)

Range	Resolution	Accuracy (50Hz to 500Hz)	Burden Voltage
400 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 4 \text{ d})$	500mV max.
4mA	1 μ A	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 4 \text{ d})$	2.0V max.
40mA	10 μ A	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 4 \text{ d})$	500mV max.
400mA	100 μ A	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 4 \text{ d})$	2.0V max.
20A**	10mA	$\pm(2.5\% \text{ rdg} + 4 \text{ d})$	500mV max

Overload Protection: 500mA/500V fuse on mA inputs (fast blow ceramic fuse). 20A/600V fuse on 20A inputs (fast blow ceramic fuse).

** 10A continuous, 20A for 30 seconds maximum.

Crest factor: ≤ 3

Resistance

Range	Resolution	Accuracy	Open Circuit Volts
400 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.5\% \text{ rdg} + 4 \text{ d})$	-1.2Vdc
4k Ω	1 Ω	$\pm(0.4\% \text{ rdg} + 2 \text{ d})$	-0.45Vdc
40k Ω	10 Ω	$\pm(0.4\% \text{ rdg} + 2 \text{ d})$	-0.45Vdc
400k Ω	100 Ω	$\pm(0.4\% \text{ rdg} + 2 \text{ d})$	-0.45Vdc
4M Ω	1k Ω	$\pm(0.7\% \text{ rdg} + 4 \text{ d})$	-0.45Vdc
40M Ω	10k Ω	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 4 \text{ d})$	-0.45Vdc

Overload Protection: 500VDC or RMS AC

Continuity Test

Range	Audible Threshold	Response Time	Open Circuit Volts
400 Ω	Less than 40 Ω	Approx. 100ms	-1.2Vdc

Overload Protection: 500VDC or RMS AC

Diode Test

Range	Resolution	Accuracy	Test Current	Open Circuit Volts
4V	1mV	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 3d)$	1.2mA	3.0Vdc typical

Audible Indication: < 0.2V

Overload Protection: 500VDC or RMS AC

Capacitance

Range	Resolution	Accuracy *
4nF	1pF	$\pm(3.0\% \text{ rdg} + 20 \text{ dgts})$
40nF	10pF	$\pm(3.0\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgts})$
400nF	100pF	$\pm(3.0\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgts})$
4 μ F	1nF	$\pm(3.0\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgts})$
40 μ F	10nF	$\pm(3.0\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgts})$
400 μ F	0.1nF	$\pm(5.0\% \text{ rdg} + 10 \text{ dgts})$
4mF	1 μ F	$\pm(5.0\% \text{ rdg} + 10 \text{ dgts})$
40mF	10 μ F	$\pm(5.0\% \text{ rdg} + 10 \text{ dgts})$

Overload Protection: 500VDC or RMS AC

* Accuracy using relative mode to zero meter.

Frequency

Range	Resolution	Accuracy	Sensitivity
4kHz	1Hz	$\pm(0.1\% \text{ rdg} + 3 \text{ dgts})$	>1.0V rms
40kHz	10Hz		>1.0V rms
400kHz	100Hz		>1.0V rms
4MHz	1kHz		>2.0V rms <5V rms
40MHz	10kHz		>2.0V rms <5V rms

Minimum Pulse Width: >25 ns.

Duty Cycle Limits: >30% and <70%.

Overload Protection: 500V DC or RMS AC.

Temperature

Range	Resolution	Accuracy
-50°C to 400°C	0,1°C	$\pm(0.8\% \text{ rdg} + 2^\circ\text{C})$
400°C to 1300°C	1°C	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 2^\circ\text{C})$
-58°F to 400°F	0,1°F	$\pm(0.8\% \text{ rdg} + 4^\circ\text{F})$
400°F to 2372°F	1°F	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 4^\circ\text{F})$

Overload Protection: 60V DC or 24V AC RMS

2 GENERAL SAFETY RULES

2.1 General

- **The safety could not be assured if the instructions for use are not closely followed.**
- This equipment can be used in **Overvoltage Category III** installations and **Pollution Degree 2** environments.
- When using some of the following **accessories use only the specified ones** to ensure safety:

One pair test leads

Review the state of the test ends before its use.

- Observe all **specified ratings** of measurement.
- Remember that voltages higher than **70 V DC** or **33 V AC** rms are dangerous.
- Use this instrument under the **specified environmental conditions**.
- The user is only authorised to:

Battery replacement

Fuses

On the Maintenance section proper instructions are given.

Any other change on the equipment should be carried out by qualified personnel.

- Follow the **cleaning conditions** described in the Maintenance paragraph.

- Symbols related with safety.

	DIRECT CURRENT		ON (Supply)
	ALTERNATING CURRENT		OFF (Supply)
	DIRECT AND ALTERNATING		DOUBLE INSULATION (Class II protection)
	GROUND TERMINAL		CAUTION (Risk of electric shock)
	PROTECTIVE CONDUCTOR		CAUTION REFER TO MANUAL
	FRAME TERMINAL		FUSE
	EQUIPOTENTIALITY		EQUIPMENT OR COMPONENT TO BE RECYCLED

2.2 Descriptive Examples of Over-Voltage Categories

- Cat I** Low voltage installations isolated from the mains
- Cat II** Portable domestic installations
- Cat III** Fixed domestic installations.
- Cat IV** Industrial installations.

3 DESCRIPTION OF CONTROLS AND ELEMENTS.

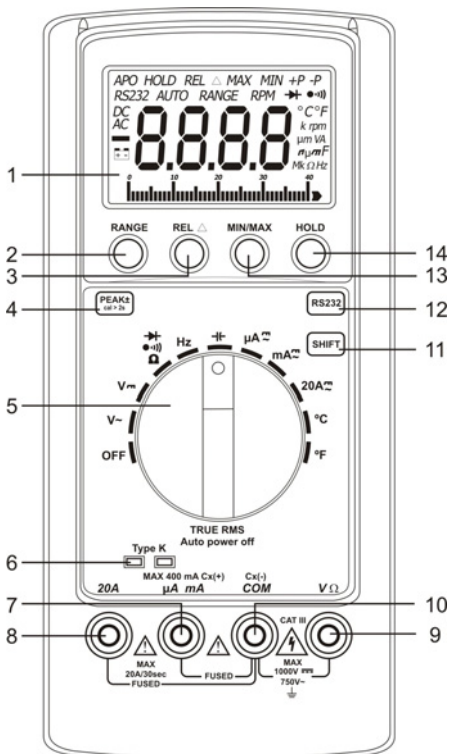


Figure 1.- Front Panel.

1. LCD Display.

3-3/4 digit (3999 maximum) with automatic decimal point analog bar graph, low battery and full annunciators for function and unit of measurement.

2. RANGE Button

Button, which allows selecting the range manually, or switching to the automatic mode (in this mode appears on display the "AUTO" indicator). After each pressing the higher range is selected and, if it is hold pressed, the automatic mode is activated.

3. REL Button

When the **REL**  button is pressed the present reading become the zero reading and all subsequent readings are displayed relative to this value. This function is cleared by pressing the **REL**  button >1 sec which returns the meter to normal operation.

4. PEAK± Button.

Record the **peak+** or **peak-** value in a measurement. It is usable with AC/DC voltage, AC/DC current measurements. If the pressed time > 2 sec, the **PEAK** function will enter to calibration mode, the LCD will show "**CAL**" and the internal buffer will remember the internal OP off set voltage then back to the measure mode. Response time: More than 1 ms.

5. Selector Rotary Switch Function.

This rotary switch selects function and range needed. Each time the rotary switch is moved from OFF to a function setting, all LCD segments will turn on for one second.

6. Temperature Jack.

The connector for the temperature sensor is located lower left-hand corner of the front panel. To measure a wide range of temperature (-50 °C to +1300 °C), plug in a K-type thermocouple and take the reading direct from the digital display.

7. CX (+) / mA μ A Input Terminal.

Positive input terminal for current measurement (AC or DC) up to 400mA. Capacitance measurement up to 40mF. Connection is made to it using the Red test lead.

8. 20A: 20 Amperes Input Terminal (20A).

This is the positive input terminal for current measurement (AC or DC) up to 20A. Connection is made to it using the Red test lead.

9. V / Ω / Hz / Input terminal.

This is the positive input terminal for all functions except current capacitance measurements. Connection is made to it using the red test lead.

10. COM / Cx(-) Common Terminal

This is the negative (ground) input terminal for all measurement modes. Connection is made to it using the Black test lead.

11. Shift Boutton.

It allows to switch between DCA/ACA, Ω / $\bullet$ /  measurements and the different functions for a same rotary selector position.

12. RS232 Button

Press the button to activate the communication with the computer. "RS232" indicator will be activated on the instrument display.

13. MAX/MIN Button

The **MAX/MIN** button activates saving the maximum and minimum readings for display in the LCD. Press **MAX/MIN** once and the **MAX** reading will display and be updated with each new maximum reading. Press **MAX/MIN** again and the minimum reading will be displayed in the same manner as the maximum.

Press the button a third time and both **MAX** and **MIN** indicators blink, indicating that the meter is still saving both maximum and minimum readings, but is displaying the real-time reading. Each successive press of **MAX/MIN** permits looking at either value or the real-time reading. To disable **MAX/MIN**, press and hold the **MAX/MIN** button for 2 seconds. The LCD indicators will disappear and the meter will read real-time only.

14. HOLD Button

Press (**HOLD**) button to toggle in and out of the Data Hold mode. In the Data Hold mode, the "**HOLD**" annunciator is displayed and the last reading is frozen on the display. Press the (**HOLD**) button again to exit and resume readings.

4 OPERATING INSTRUCTIONS

4.1 Auto power off

1. The meter will automatically shut off if the Function/Range switch position is not changed within 30 minutes.
2. The auto power off mode is activated with an "**APO**" symbol indicating on LCD.
3. After auto power off, press any button on **DMM** (except **HOLD** button), or change range position of the rotary knob to turn the **DMM** back on again.
4. Disable auto power off, set the **DMM** to off position, press any button (except the **HOLD** button) on **DMM**, and hold the button while turning the rotary knob to the desired range position. Release the button when LCD displays normally. Note "APO" annunciator is missing from the LCD.

4.2 Input warning beeper

The Input Warning Beeper is a feature to protect the meter and you from unintentional misuse. If the **DMM** is set to measure a voltage while the test leads are plugged into a current jack, very high current could result when the test lead tips are placed to the voltage test point.

This feature warns you that the test lead needs to be changed from a current jack to the voltage jack.

All current ranges are fused with fast acting ceramic fuses as an added protection.

4.3 True rms measurements

This multimeter permits direct measurement of the true **RMS** value of a signal. This is the best way to measure parameters used for measurements relating to power.

The relationship between the total true **RMS** (AC+DC) and the component AC and DC signals is given by the following expression:

$$\text{True RMS} = \sqrt{(\text{AC RMS Component})^2 + (\text{DC Component})^2}$$

RMS is equivalent to that DC value which dissipates the same amount of power in a resistor.

" Average-responding " meters provide accurate RMS readings for sinusoidal signals, but can introduce significant errors when measuring nonsinusoidal waveforms.

The following table shows the errors that result when the average-responding measurement is used instead of the True RMS value.

Power Calculations (watts) from Voltage Measurements

(VpK=100V, Load=1kΩ resistor)

	AC RMS average responding	AC True RMS	Error
Sine wave	5.0	5.0	0%
Square wave	12.3	10.0	+23%
Triangle wave	3.1	3.1	-6%

This multimeter is AC coupled and will accurately measure the AC RMS component of an input signal. The DC voltage function will measure the DC component. To obtain the total true RMS value, measure the **RMS** AC component on the AC function and the DC component on the DC function. Then, calculate the True **RMS** value, using the measured AC and DC components and the True **RMS** expression given above.

AC converters of all types are limited by their frequency response and input dynamic range. Measurements of complex waveforms will not be affected by converter bandwidth limitations, provide that all significant AC components contained within the waveforms are within the bandwidth of the converter.

Crest factor is a measure of the input dynamic range of an AC converter. It expresses the ability of the converter to accept a signal that has large peak values compared to its RMS value without saturating the converter circuitry and degrading the specified accuracy. Crest factor is defined as the ratio of the peak voltage to the total AC RMS voltage.

4.4 How to make measurements

Before making any measurements always examine the instrument and accessories used with the instrument for damage, contamination (excessive dirt, grease, ect.) and defects. Examine the test leads for cracked or frayed insulation and make sure the lead plugs fit snugly into the instrument jacks. If any abnormal conditions exist do not attempt to make any measurements.

4.5 Voltage measurements

WARNING:

To avoid possible electric shock, instrument damage and / or equipment damage, do not attempt to take any voltage measurements if the voltage is above 1000 VDC / 750 VAC. 1000 VDC and 750 VAC are the maximum voltages that this instrument is designed to measure. The "**COM**" terminal potential should not exceed 500V measured to ground.

1. Insert the black and red test leads into the **COM** and **V-Ω** input terminals respectively.
2. Select the desired **AC** voltage range (**V~**), or **DC** voltage range (**V---**).
3. Connect the test lead tips in parallel with the circuit to be measured (e.g. across a load or power supply). Be careful not to touch any energized conductors. Note the reading.
4. When all measurements are complete, disconnect the test leads from the circuit under test. Remove test leads from the multimeter.

For **DC** voltage readings, the **RED** lead tip should be connected to the positive side of the circuit, the **BLACK** lead to the negative side.

A minus sign on the left hand side of the **LCD** will appear if the leads are connected the other way round.

4.6 Current measurements

These are made in series with the test circuit. All the current to be measured flows through the multimeter.

WARNING

Do not attempt to measure currents in high energy circuits capable of delivering greater than 600V. Since the fuse is rated at 600V damage or injury could occur. The 20A input terminal is protected by a 20A/600V high energy, fast blow fuse. The mA input terminal is protected by a 500mA/500V fast blow fuse.

Do not exceed the limits of each current input terminal. This is 20A (maximum time limit of 30 seconds for currents greater than 10A) for the 20A terminal and 400mA for the mA terminal.

All current ranges are fused. If a current greater than 20A on the 20A range or greater than 500mA on all other ranges flows, the fuse will blow causing an open circuit between the current measuring terminals.

1. Insert the **BLACK** test lead in the **COM** input terminal.
2. For measuring currents less than 400mA, connect the **RED** test lead to the mA input terminal. For measuring currents between 400mA and 20A connect the **RED** test lead to the 20A terminal.
3. Select the desired AC current range or DC current range.

NOTE: If the 20A range is selected then the 20A input terminal must be selected in step 2. If the μ A, mA ranges is selected the mA input terminal must be selected in step 2.

4. Switch **OFF** or disconnect the circuit to be measured from all power sources, connect the multimeter in series with the conductor in which the current to be measured flows.
5. Switch **ON** the circuit. Note the reading.
6. Switch **OFF** or disconnect the circuit and remove the test leads from multimeter.

CAUTION

A common abuse of multimeters is to attempt to measure a voltage while the test leads are still plugged into the current input terminals. This basically puts a short circuit across the voltage source since current ranges have a low impedance. If the voltage source is typically 240VAC or a 3-phase industrial voltage (415V), very high fault currents can result. This is why all current input terminals are fused. If the fuses blow they must only be replaced by the equivalent ones otherwise the safety of the instrument may be impaired.

7. Never apply a voltage between the **COM** terminal and current terminals.
8. When switching between current ranges to obtain greater accuracy and better resolution, completely de-energize the circuit to be measured before changing the range.

4.7 Resistance measurements

CAUTION

Turn off power on the test circuit and discharge all capacitors before attempting in-circuit resistance measurements. If an external voltage is present across a component, it will be impossible to take an accurate measurement of the resistance of that component.

1. Insert the **BLACK** and **RED** test leads into the **COM** and **VΩ** input terminals respectively.
2. Set the rotary selector switch to the (Ω) position.
3. Connect the **BLACK** and **RED** test probe tips to the circuit or device under test, making sure it is de-energized first.
4. The resistance in the test leads can diminish accuracy on the lowest (400 Ω) range. The error is usually 0.1 to 0.2 Ω for a standard pair of test leads. To determine the error, short the test leads together and then use the (**REL**) Relative mode to automatically subtract the lead resistance from resistance measurements.

4.8 Continuity testing

1. Select the (Ω / $\bullet$) / $\rightarrow$) position by turning the rotary selector switch.
2. Press **SHIFT** until the symbol $\bullet$) appears on the screen.
3. Follow steps 1 and 3 as for resistance measurements. An audible tone will sound for resistance less than approximately 40 Ω .

4.9 Diode testing

CAUTION

Measurements must only be made with the circuit power OFF.

1. Set the rotary selector switch to the ($\Omega/\bullet/\rightarrow$) position.
2. Press **SHIFT** until the symbol $\rightarrow$ appears on the screen.
3. Follow step 3 as for resistance measurements.
4. The **RED** lead should be connected to the anode and the **BLACK** lead to the cathode. For a silicon diode, the typical forward voltage should be about 0.6V.

4.10 Frequency measurements

1. Set the rotary selector to the **Hz** position for the Frequency measurement.
2. Connect the red test lead to the $\rightarrow/V/\Omega/Hz$ jack and the black test lead to the **COM** jack.
3. Connect the test leads to the point of measurement and read the frequency from the display.

4.11 Capacitance measurements

CAUTION

Turn off power and discharge the capacitor before attempting a capacitance measurement. Use the DCV function to confirm that the capacitor is discharged.

1. Set the rotary switch position ($\rightarrow$).
2. Connect the **COM/Cx(-)** and the **Cx(+)** μ A /mA leads to the capacitor. Observe polarity when measuring polarized capacitors.
3. Read the capacitance directly from the display. A shorted capacitor will indicate an overrange. An open capacitor will indicate near zero on all ranges.
4. To achieve maximum precision, passing the desired scale using the manual range button **RANGE**, then press the **REL**  button to zero out test lead capacitance before the measurement.
5. The bar graph is disabled in capacitance measurement mode.
6. In 4mF and 40mF ranges, the bar graph on LCD will be in action back and forth. This is a charging mode during, not a indication of the measured reading.
7. When the capacitor to be tested is connected, if "disc" symbol indicates on LCD, it means there is voltage existing the tested capacitor and need to be discharged before testing.

4.12 Temperature measurements

1. Set the rotary switch in position ($^{\circ}\text{C}$ ó $^{\circ}\text{F}$) temperature unit as required.
2. Connect a type K thermocouple to the thermocouple input terminal (yellow terminal) on the left hand side of the front panel.
3. Place the thermocouple junction tip at the point where the temperature is to be measured.

NOTE:

For very high temperatures the multimeter must be kept far enough away from the source of temperature to avoid heat damage. At high temperatures, the life of the temperature probe will be reduced.

5 PC INTERFACE

5.1 Operation

1. Install the software provided (DMM Utility) in the PC if it has not previously done. For it, insert the CD in the drive, execute the "**Setup.exe**" file and follow the instructions.
2. Connect the **DMM** to the **PC** using the serial cable provided.
3. Select the multimeter required function.
4. Press the **RS232** button to activate the serial port output.

Please refer to operations of each function described in the software.

NOTE: The required operating system is Windows 98 or higher.

6 MAINTENANCE

6.1 Cleaning the multimeter

Wipe the case occasionally with a damp cloth. DO NOT use chemicals, cleaning solvents, abrasives or detergents.

6.2 Replacing the battery

ADVERTENCIA:

Disconnect all the test leads before initiating the fuse replacement process. Power off the instrument.

This meter is powered by a 6F22 or equivalent 9-volt battery.

When the multimeter displays the "" the battery must be replaced to maintain proper operation. Use the following procedure to replacing the battery:

1. Unscrew and remove the rear panel with the aid of a suitable Phillips screwdriver.
2. Remove the battery and replace it by a new one of 9V 6F22 type.
3. Back to placing the rear panel and screw it again.

6.3 Fuse replacement.

WARNING:

Disconnect all test leads before beginning the fuse replacement process. Power off the instrument.

Fuses are located inside the instrument. In order to replace them you must follow these instructions:

1. Unscrew and remove the rear panel using a Phillips suitable screwdriver.
2. Remove old fuses and replace them by the new ones.

Fuses must be:

For mA terminal: 0,5A F500V.

For 20A terminal: 20A F600V.

USING DIFFERENT TYPE OF FUSES COULD DAMAGE THE INSTRUMENT.

3. Back to placing the rear panel and screw it.



PROMAX ELECTRONICA, S. L.

Francesc Moragas, 71-75

08907 L'HOSPITALET (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.promaxelectronics.com>

e-mail: promax@promaxelectronics.com