

MULTÍMETRO DIGITAL

FP-2b

MANUAL DE INSTRUCCIONES



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.

1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	1
2 ESPECIFICACIONES.....	1
3 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD.....	7
3.1 Prescripciones generales	7
3.2 Prescripciones específicas	8
4 INSTRUCCIONES DE MANEJO.....	9
5 MANTENIMIENTO.....	11
5.1 Instrucciones de envío.....	11
5.2 Cambio de pila	11
5.3 Cambio del fusible.....	12
5.4 Recomendaciones de limpieza.....	12

1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Botón de conexión/desconexión ON/OFF
- Display de gran tamaño de 22 mm. e indicación de unidades de medida.
- Selector rotativo de 32 posiciones
- Alta sensibilidad de hasta 100 μV
- Indicación sobrerango automática mediante "1" en el display
- Indicación de polaridad automática sobre escala DC
- Medida de resistencias desde 0,1 Ω hasta 200 M Ω
- Medida de capacidades desde 1 pF hasta 20 μF
- Comprobación de diodos
- Incluye protección de sobrecarga de entrada.
- Equipado con un zócalo para medir directamente h_{FE} de transistores.
- Dispone de un comprobador rápido de continuidad por medio de un zumbador.
- El display LCD advierte cuando la batería está descargada.

2 ESPECIFICACIONES



Presentación	LCD 3 ½ dígitos
Cadencia de lectura	2-3 medidas / s
Indicación de sobrerango	Aparece "1" en el display
Indicación de polaridad	Aparece "—" en el display para polaridad negativa.
Indicación de batería baja	Aparece  en el display si la tensión de la batería es inferior al valor de operación.
Temperatura de funcionamiento	5 a 40 °C
Temperatura de almacenamiento	-10 °C a 50 °C

Alimentación	Batería 9V (6F22)
Dimensiones	A. 88 x Al. 170 x Pr. 38 mm.
Peso	340 g. (con batería)
Accesorios incluidos	Puntas de prueba PP-008 Estuche DC-231

NOTA: Las precisiones que se indican corresponden a una temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y HR inferior al 75%.

Tensión DC

Escalas	Resolución	Precisión
200 mV	100 μV	$\pm (0,5\% \text{ lectura} + 1 \text{ díg.})$
2 V	1 mV	
20 V	10 mV	
200 V	100 mV	
1000 V	1 V	$\pm (0,8\% \text{ lectura} + 2 \text{ díg.})$

Impedancia de entrada:	10 M Ω
Protección de sobrecarga:	250 V DC/AC rms en la escala de 200 mV 1000 V DC resto de escalas

Tensión AC

Escalas	Resolución	Precisión
2 V	1 mV	± (0,8% lectura + 3 díg.)
20 V	10 mV	
200 V	100 mV	
700 V	1 V	± (1,2% lectura + 3 díg.)

Impedancia de entrada:	10 M Ω
Rango de frecuencia:	40 Hz hasta 400 Hz
Protección de sobrecarga:	700 V AC (señal senoidal)
Indicación:	Valor medio calibrado rms para una onda senoidal

Corriente DC

Escalas	Resolución	Precisión
2 mA	1 μ A	± (0,8% lectura + 1 díg.)
20 mA	10 μ A	
200 mA	100 μ A	± (1,5% lectura + 1 díg.)
10 A	10 mA	± (2,0% lectura + 5 díg.)

Protección de sobrecarga:	Por fusible (escala 10 A sin protección)
Máxima corriente de entrada:	10 A en modo continuo 20 A durante 15 s. máximo

Corriente AC

Escalas	Resolución	Precisión
20 mA	10 μ A	\pm (1% lectura + 3 díg.)
200 mA	100 μ A	\pm (1,8% lectura + 3 díg.)
10 A	10 mA	\pm (3% lectura + 7 díg.)

Protección de sobrecarga: Por fusible (escala 10 A sin protec.)
Rango de frecuencia: 40 Hz hasta 400 Hz
Máxima corriente de entrada: 10A modo continuo, 20A 15 s. máx.
Indicación: Valor medio calibrado rms para una onda senoidal.

Resistencia

Escalas	Resolución	Precisión
200 Ω	0,1 Ω	\pm (0,8% lectura + 3 díg.)
2 k Ω	1 Ω	\pm (0,8% lectura + 1 díg.)
20 k Ω	10 Ω	
200 k Ω	100 Ω	
2 M Ω	1 k Ω	
20 M Ω	10 k Ω	\pm (1% lectura + 2 díg.)
200 M Ω	100 k Ω	\pm (5% (lect.-10díg.) +10díg.)*

* En la escala de 200 M Ω , al cortocircuitar las dos puntas de prueba, la lectura es aproximadamente de 10 dígitos (unidades mínimas de resolución). Esta lectura se debe restar de la medida resultante.

Protección de sobrecarga: 250 V DC/AC rms

Capacidad

Escalas	Resolución	Precisión
2 nF	1 pF	± (4% lectura + 3 díg.)
20 nF	10 pF	
200 nF	100 pF	
2 µF	1 nF	
20 µF	10 nF	

Prueba de frecuencia

Escalas	Resolución	Precisión
2 kHz	1 Hz	± (2% lectura + 5 díg.)
20 kHz	10 Hz	± (1,5% lectura + 5 díg.)

Protección de sobrecarga: 250 V DC/AC rms

Sensibilidad: 200 mV AC rms

Tensión máxima de entrada: 10 V AC rms

Prueba de diodos

Escala

Presentación

Protección de sobrecarga



Tensión directa aprox. del diodo

250 V DC/AC rms

Prueba de continuidad

Escala	
Umbral	50 Ω
Protección de sobrecarga	250 V DC/AC rms

Prueba de transistores

Escala	h_{FE}
Presentación	h_{FE} (ganancia DC)
Corriente de fase	10 μ A
Tensión Vce	3,2 V

3 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

3.1 Prescripciones generales

- Este equipo puede ser utilizado en instalaciones con **Categoría de Sobretensión II** y **Grado de Polución 2**.
- Recuerde que tensiones superiores a **60 V DC** o **30 V AC rms** son potencialmente peligrosas.
- Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los tipos **especificados** a fin de preservar la seguridad:
 - Puntas de prueba
- Observar en todo momento las **condiciones ambientales máximas especificadas** para el aparato.
- El **operador sólo está autorizado a intervenir** en:
 - Cambio de la pila
 - Cambio del fusible, que será del **tipo y valor indicados**

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

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

- Tener siempre en cuenta los márgenes especificados para las medidas
- Seguir estrictamente las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado Mantenimiento.

3.2 Prescripciones específicas

- En la medida de resistencias asegurarse que el equipo bajo prueba no está alimentado.
- En la medida de corrientes desconectar la alimentación del equipo en prueba para efectuar la conexión como amperímetro.
- Asegurarse en la medida de corrientes que los puntos bajo prueba en circuito abierto no superan la tensión máxima.
- Mantener las puntas de prueba con el aislamiento en buen estado.
- Entre medidas mayores de 10 A que se prolonguen hasta cerca del máximo tiempo especificado mantener tiempos de espera del orden de 10 minutos.
- Desconectar las puntas del circuito bajo prueba antes de efectuar un cambio de escala.
- En la medida de capacidades tener especial atención en que los condensadores estén previamente descargados.
- Desconectar las puntas de prueba antes de insertar transistores o condensadores en sus respectivos conectores.

4 INSTRUCCIONES DE MANEJO

Medida de tensiones continuas y alternas

Conectar las puntas de prueba en los bornes **V/Ω/Hz** (roja) y **COM** (negra). Seleccionar la escala de tensión deseada (continua o alterna) y conectar las puntas de prueba a los puntos de medida.

Medida de corrientes continuas y alternas

Conectar las puntas de prueba en los bornes **mA** (roja) y **COM** (negra). Seleccionar la escala de corriente deseada (continua y alterna) y conectar las puntas de prueba a los puntos de medida. Para corrientes superiores a 200 mA, conectar las puntas de prueba en los bornes **10 A** (roja) y **COM** (negra). A continuación proceder como en el caso anterior.

Medida de resistencias

Efectuar las medidas conectando el cable de prueba negro al terminal "**COM**" y el cable de prueba rojo al terminal de entrada **V-Ω-Hz**, seleccionando la escala adecuada.

Medida de condensadores

Situar el conmutador en la posición "**Cx**" adecuada y observar la polaridad cuando se midan condensadores polarizados.

Antes de proceder a la medición, el condensador bajo prueba debe descargarse.

PRECAUCIÓN

No aplicar nunca tensión al "Zócalo de Medición de Condensadores" ya que podrían producirse graves averías.

Insertar el condensador en el conector "**Cx**" y leer el valor en el display.

Comprobación de diodos y test de continuidad

Colocar el selector en . Las puntas de prueba se conectarán a los bornes **V/Ω/Hz** y **COM**. Conectando las puntas de medida al diodo bajo prueba, un diodo de silicio debe indicar entre 500 y 900 mV de tensión directa. Un diodo en cortocircuito presenta una indicación "000" y en circuito abierto o invertido de polaridad "1" correspondiente al fondo de escala.

Colocar el selector en la posición . Conectar las puntas de medida en dos puntos del circuito. Si la resistencia es menor que 50 Ω, un tono acústico sonará.

Prueba h_{FE} del transistor

Situar el conmutador de margen en la posición h_{FE} y verificar si el transistor es del tipo PNP o NPN. Insertar el transistor en el conector de prueba teniendo en cuenta si es PNP o NPN. La lectura del display indica el valor h_{FE} del transistor.

Medida de frecuencias

Situar el conmutador de margen en la posición **Hz** (2 k o 20 k). Conectar el cable de prueba negro al terminal "**COM**" y el cable de prueba rojo al terminal de entrada "**V-Ω-Hz**". Conectar los cables de prueba a los puntos de medida y leer el valor en el display.

Auto Power-off

La desconexión automática del multímetro se produce si el aparato permanece, aproximadamente, unos 20 minutos sin ser utilizado. El aparato se conecta de forma automática al pulsar el botón auto power off.

5 MANTENIMIENTO

5.1 Instrucciones de envío

Los instrumentos enviados a reparar o calibrar, dentro o fuera del período de garantía, deben ser remitidos con la siguiente información: Nombre de la empresa, nombre de la persona a contactar, dirección, número de teléfono, comprobante de compra (en el caso de garantía) y descripción del problema. Los gastos de envío y devolución corren a cargo del cliente.

5.2 Cambio de pila

- Cuando aparezca en el display el símbolo  será necesario sustituir la pila.
- Después de desconectar las puntas de prueba y posicionar el conmutador en **OFF** retirar la tapa posterior aflojando los tres tornillos.
- Retirar la pila y sustituirla por una nueva.
- Colocar la pila y cerrar el aparato mediante los tres tornillos.

5.3 Cambio del fusible

- Desconectar las puntas de prueba y parar el multímetro, aflojar los tres tornillos de la tapa trasera y abrirla.
- Comprobar si el fusible está fundido, si es necesario sustituirlo por otro de las siguientes características:

200 mA, F, 250 V

- Colocar y fijar nuevamente la tapa.

5.4 Recomendaciones de limpieza

PRECAUCIÓN

No use para la limpieza hidrocarburos aromáticos o disolventes clorados. Estos productos pueden atacar a los materiales utilizados en la construcción de la caja.

La caja se limpiará con una ligera solución de detergente con agua y aplicada mediante un paño suave.

Secar completamente antes de volver a usar el equipo.



PROMAX ELECTRONICA, S.A.

Francesc Moragas 71

08907 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT

ESPAÑA

Tel. 93.260.20.00;

Tel. Int: (+34) 93.260.20.02

Fax: 93.338.11.26;

Fax Int: (+34) 93.338.11.26

<http://www.promax.es>

(0 MI0684)