

MD-200B

MULTÍMETRO DIGITAL


DIGITAL MULTIMETER

MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE



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 user's 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.

REMARQUES A PROPOS DE LA SECURITE

Avant de manipuler l'appareil, lire le manuel d'utilisation et plus particulièrement le paragraphe "PRESCRIPTIONS DE SECURITE".

Le symbole  sur l'appareil signifie "CONSULTER LE MANUEL D'UTILISATION". Dans ce manuel, il peut également apparaître comme symbole d'avertissement ou de précaution.

Des encadrés **AVERTISSEMENTS ET PRECAUTIONS** peuvent apparaître dans ce manuel pour éviter des risques d'accidents affectant des personnes ou des dommages à l'appareil ou à d'autres biens.

SUMARIO
CONTENTS
SOMMAIRE

☞ **Manual español**.....

Español

☞ **English manual**.....

English

☞ **Manuel français**

Français

ÍNDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 | Descripción..... | 1 |
| 1.2 | Especificaciones..... | 1 |
| 2 | PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD | 7 |
| 2.1 | Generales..... | 7 |
| 2.2 | Precauciones específicas..... | 9 |
| 2.3 | Ejemplos Descriptivos de las Categorías de Sobretensión | 10 |
| 3 | INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN..... | 11 |
| 3.1 | Descripción de los mandos y elementos..... | 11 |
| 3.2 | Selección de tensión de red y fusible adecuado..... | 14 |
| 3.3 | Funcionamiento a pilas..... | 14 |
| 3.4 | Precauciones antes de iniciar las medidas | 15 |
| 3.5 | Mediciones de tensión..... | 15 |
| 3.6 | Mediciones de corriente | 16 |
| 3.7 | Mediciones de resistencia | 16 |
| 3.8 | Prueba acústica de continuidad | 17 |
| 3.9 | Prueba de diodos | 17 |
| 3.10 | Mediciones de capacidad..... | 17 |
| 3.11 | Mediciones de frecuencia..... | 18 |
| 3.12 | Mediciones ADP..... | 18 |
| 4 | MANTENIMIENTO..... | 19 |
| 4.1 | Instalación y sustitución de las pilas | 19 |
| 4.2 | Sustitución de los fusibles..... | 20 |
| 4.2.1 | Fusible de red | 20 |
| 4.2.2 | Fusibles de entrada | 20 |
| 4.3 | Recomendaciones de limpieza | 21 |

Español

MULTÍMETRO DIGITAL

MD-200B

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción


El **MD-200B** es un instrumento de sobremesa que puede funcionar conectado a la red o con pilas. Puede medir tensiones y corrientes DC y AC, resistencias, condensadores y dispone de las funciones de prueba de diodos, prueba de continuidad, medidas de frecuencia, y además de la función ADP para la medición y ajuste de la señal generada por transductores. Por sus características es indicado para la reparación, el laboratorio, el aficionado y los servicios de verificación y reparación de electrodomésticos.

Español

1.2 Especificaciones

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Presentación

| | |
|--------------------------------------|--|
| Display | Pantalla LCD de 3 3/4 dígitos con una lectura máxima de 4000 cuentas (9999 cuentas para la función de frecuencia). Barra analógica de 42 segmentos e indicadores de función. |
| Indicación de polaridad | Automática, se indica cuando es negativa. |
| Indicador de fuera de rango | Parpadeo del dígito más significativo. |
| Indicación de pila baja | Cuando la tensión de las pilas desciende por debajo de tensión de funcionamiento aparece el símbolo "  ". |
| Cadencia de lectura | 2 lecturas /s para el indicador digital, 20 lecturas /s para la barra analógica y 1 lectura /s para medidas de frecuencia y capacidad. |
| Iluminación posterior del LCD | Tipo LED. |
| Coef. de temperatura | 0,15 x (precisión especif.) / °C, <18 °C ó >28°C. |
| Autodesconexión | 30 min. Aproximadamente. |

Condiciones ambientales**Uso en interiores****Temp. de funcionamiento** 0°C a 50°C.**Temp. de almacenamiento** -30°C a 70°C.**Humedad relativa** 80% máx. (hasta 31°C) decreciendo hasta 50% a 40°C.**ALIMENTACIÓN****AC****Tensión de red** 90 a 132 ó 198 a 250 V AC / 50-60 Hz.**Consumo** 10 VA.**Pilas**

6 x 1,5 V tipo LR6.

Duración de las pilas

1200 h, sin iluminación del display

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**Dimensiones**

A 218 x Al. 73 x Pr. 195 mm.

Peso

1,3 kg.

ACCESORIOS**PP08**

Puntas de prueba.

Asa de transporte.

CA005

Cable de red CEE7

Especificaciones eléctricas

La precisión se expresa en la forma \pm % lectura \pm número de dígitos, a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$; humedad relativa inferior al 75%.

Tensión DC

| Escala | Resolución | Precisión | Protección contra sobrecarga |
|--------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 400 mV | 100 μV | $\pm 0,6$ % lectura ± 2 dígitos | 1100 V DC o Vac pico |
| 4 V | 1 mV | $\pm 0,4$ % lectura ± 2 dígitos | |
| 40 V | 10 mV | | |
| 400 V | 100 mV | | |
| 600 V | 1 V | | |

Impedancia de entrada 10 M Ω , < 100pF

Tensión AC

| Escala | Resolución | Precisión | | Protección contra sobrecarga |
|--------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| | | 50 Hz a 60 Hz | 40 Hz a 1 KHz | |
| 4 V | 1 mV | $\pm 0,8$ % lectura ± 5 dígitos | $\pm 1,3$ % lectura ± 5 dígitos | 1100 V DC o Vac pico |
| 40 V | 10 mV | | | |
| 400 V | 100 mV | | | |
| 600 V | 1 V | | | |

Impedancia de entrada 10 M Ω , < 100 pF

Tipo de conversión AC: Valor medio calibrado rms senoidal

Corriente DC

| Escala | Resolución | Precisión | Caída de tensión |
|--------|-------------------|--------------------------------------|------------------|
| 4 mA | 1 μA | $\pm 0,75$ % lectura ± 2 dígitos | 800 mV máx. |
| 40 mA | 10 μA | | |
| 400 mA | 100 μA | | |
| 10 A | 10 mA | $\pm 1,5$ % lectura ± 4 dígitos | 1 V máx. |

Escala 10 A 30 segundos máximo para una entrada de 20 A.

Protección de entrada Por fusibles en ambas entradas.

Corriente AC

| Escala | Resolución | Precisión | Caída de tensión |
|--------|-------------|--|------------------|
| 4 mA | 1 μ A | $\pm 1,5$ % lectura ± 5 dígitos 40 Hz a 1 KHz | 800 mV máx. |
| 40 mA | 10 μ A | | |
| 400 mA | 100 μ A | | |
| 10 A | 10 mA | $\pm 2,5$ % lectura ± 5 dígitos 40 Hz a 1 KHz | 1 V máx. |

Escala 10 A 30 segundos máximo para una entrada de 10 A.
Tipo de conversión AC Valor medio calibrado rms senoidal
Protección de entrada Por fusibles en ambas entradas. Ver apartado de mantenimiento.

Resistencia


| Escala | Resolución | Precisión | Protección contra sobrecargas |
|-----------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 400 Ω | 0,1 Ω | $\pm 0,6$ % lectura ± 3 dígitos | 600 V DC o AC rms |
| 4 k Ω | 1 Ω | $\pm 0,6$ % lectura ± 2 dígitos | |
| 40 k Ω | 10 Ω | | |
| 400 k Ω | 100 Ω | $\pm 0,8$ % lectura ± 3 dígitos | |
| 4 M Ω | 1 k Ω | $\pm 1,8$ % lectura ± 5 dígitos | |
| 40 M Ω * | 10 k Ω | | |

Tensión de prueba modo LO Ω 0,45 V aprox. en circuito abierto.
Tensión de prueba modo Ω 0,9 V aprox. en circuito abierto.

* Escala 40 M Ω únicamente para medir resistencias entre 4M Ω y 40M Ω .

NOTA: La estabilidad de la medida, para el caso de resistencias de alto valor, se mejora usando la alimentación a pilas en lugar de la red.

Test de diodos

| Escala | Resolución | Precisión | Corriente de prueba máx. | Tensión máx. en circuito abierto |
|---|------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
|  | 1 mV | $\pm 1,5$ % lect. ± 5 díg. | 0,6 mA | 3,0 V DC |

Protección de entrada: 600 V DC o AC rms.

Prueba de continuidad

Umbral de continuidad: Aprox. 50Ω.
Indicador de continuidad: Zumbador con un tono de 2 kHz.
Protección de entrada: 600 V DC o AC rms.

Condensadores

| Escala | Resolución | Precisión | Protección contra sobrecargas |
|--------|------------|--|-------------------------------|
| 4 nF | 1 pF | ± 1 % lectura ± 40 dígitos | 600V DC o AC rms |
| 40 nF | 10 pF | ± 1 % lectura ± 4 dígitos | |
| 400 nF | 100 pF | ± 1 % lectura ± 4 dígitos | |
| 4 μF | 1 nF | ± 1 % lectura ± 4 dígitos | |
| 40 μF | 10 nF | ± 1 % lectura ± 4 dígitos (≤ 20 μF) ± 5 % lectura ± 8 dígitos (≥ 20 μF) | |

Español

Frecuencimetro

| Escala | Resolución | Precisión | Protección contra sobrecargas |
|--------|------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 100Hz | 0,01 Hz | ± 0,1 % Lectura ± 4 dígitos | 600V DC o AC rms |
| 1kHz | 0,1 Hz | | |
| 10kHz | 1 Hz | | |
| 100kHz | 0,01 KHz | | |
| 1MHz | 0,1 KHz | | |

Sensibilidad 40mV rms para frecuencias entre 1Hz y 20KHz.
 400mV para frecuencias entre 20KHz y 1MHz.

Función ADP

Indicación: 10 cuentas por cada 1mV. DC.
Precisión: ± 0,3 % ± 4 dígitos.
Protección 600V DC o AC rms.






2 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

2.1 Generales

- * Este es un equipo de **clase I**, por razones de seguridad debe conectarse a **líneas de suministro con la correspondiente toma de tierra**.
- * Este equipo puede ser utilizado en instalaciones con **Categoría de Sobretensión II** 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:

| | |
|------------------|-------|
| Cable de red | CA005 |
| Puntas de prueba | PP08 |
- * Tener siempre en cuenta los **márgenes especificados** tanto para la alimentación como para la medida.
- * Recuerde que las tensiones superiores a **60 V DC** o **30 V AC rms** son potencialmente peligrosas.
- * Observar en todo momento las **condiciones ambientales máximas especificadas** para el aparato.
- * **El operador sólo está autorizado a intervenir en:**
 - Cambio de pila.
 - Fusibles que deberán ser 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.
- * Seguir estrictamente las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado Mantenimiento.

* Símbolos relacionados con la seguridad

| | |
|---|--|
|  | CORRIENTE CONTINUA |
|  | CORRIENTE ALTERNA |
|  | ALTERNA Y CONTINUA |
|  | TERMINAL DE TIERRA |
|  | TERMINAL DE PROTECCIÓN |
|  | TERMINAL A CARCASA |
|  | EQUIPOTENCIALIDAD |
|  | MARCHA |
|  | PARO |
|  | DOBLE AISLAMIENTO (Protección CLASE II) |
|  | PRECAUCIÓN (Riesgo de choque eléctrico) |
|  | PRECAUCIÓN VER MANUAL |
|  | FUSIBLE |

2.2 Precauciones específicas

PRECAUCIÓN: La máxima tensión entre cualquier entrada y el potencial de tierra es 600 V DC ó AC.

Los máximos valores de medida se dan para cada función en el apartado Especificaciones.

No toque las puntas de prueba o el circuito en prueba mientras se aplica tensión.

- Asegurar el buen estado de las puntas de prueba.

El aislamiento por comprobación visual.

La continuidad mediante la función de prueba de diodos / continuidad.

NO UTILICE PUNTAS EN MAL ESTADO.

- Observar la correspondencia entre la conexión de las puntas y la medida a realizar.
- Para evitar daños en el equipo es prudente desconectar de las puntas de prueba antes de cambiar de función.
- En las medidas de corriente desconecte la alimentación del equipo bajo prueba para conectar el medidor.

2.3 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 INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN

3.1 Descripción de los mandos y elementos

Panel frontal

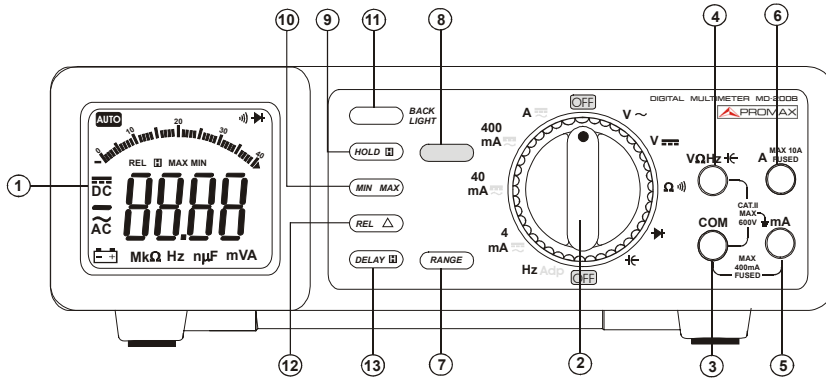


Figura 1.- Panel frontal

- [1] **Display digital**
- [2] **Selector rotativo**
Permite seleccionar función y escala.
- [3] **Terminal de entrada COM**
Es el terminal común de medida.
- [4] **Terminal de entrada VΩHz**
Es el terminal de entrada positivo para medidas de tensión, resistencia, prueba de diodos, capacidad, frecuencia y medidas ADP.
- [5] **Terminal de entrada mA**
Es el Terminal positivo de entrada para medidas de corriente hasta 400 mA.
- [6] **Terminal de entrada A**
Es el terminal positivo de entrada para medidas de corriente hasta 20 A.

Español


[7] Tecla RANGE. Modo manual

Se utiliza para la selección manual de escalas y para cambiar de escala.
Si se pulsa una vez desaparece la indicación AUTO del display LCD.
Púlselo para seleccionar la escala que precise.
Si lo mantiene pulsado 2 segundos el multímetro volverá al modo autorango.

[8] Tecla de función (Azul)

Este botón sirve para conmutar entre el modo de medida DC y AC, entre la medida de resistencia y continuidad y entre la medida de frecuencia y la función ADP.


[9] Tecla "Hold".

Excepto en el modo **MIN/MAX**, este botón es usado para activar / desactivar la "congelación" (**HOLD**) del valor medido en el display en el momento de su pulsación. Cuando la función **HOLD** está activada, el símbolo  aparece en el display y el valor medido queda fijado y no se actualiza hasta que el botón vuelve a ser pulsado.

Si el botón **MIN/MAX** es pulsado cuando la función **HOLD** está activada, ésta se desactiva automáticamente pasando a funcionar según el modo **MIN/MAX**.

Si el botón **HOLD** es pulsado estando la función **MIN/MAX** activada, se para la memorización de los valores máximo y mínimo hasta que éste vuelve a ser pulsado.

[10] Tecla MIN/MAX

Presionando la tecla **MIN/MAX** se activa el modo de grabación de los valores mínimo y máximo borrando los previamente memorizados. En este modo se activan los indicadores , MAX ó MIN, y se almacena el valor máximo de una señal de entrada, un tono acústico avisa cuando un valor máximo o mínimo ha superado la capacidad de 4000 puntos del display.

Presionando la tecla **HOLD** se puede parar / continuar (alternativamente) la memorización de los valores máximo y mínimo. Si se para la memorización, el valor actual visualizado y la barra gráfica quedan "congelados".

[11] Back Light. Iluminación posterior

Este pulsador amarillo permite activar / desactivar la iluminación posterior de la pantalla LCD.

[12] Tecla de función de valor relativo (REL).

Pulsando la tecla **REL** se activa éste modo y aparece el indicador **REL** en el display, se resetea a cero. A partir de este momento, el valor mostrado en el display será la diferencia entre el valor tomado como referencia y el valor medio. Para desactivar esta función hay que pulsar la tecla **REL** durante 2 segundos.

[13] Tecla Delay 

Esta tecla también activa la función **HOLD** pero solo durante un intervalo de 10 segundos.

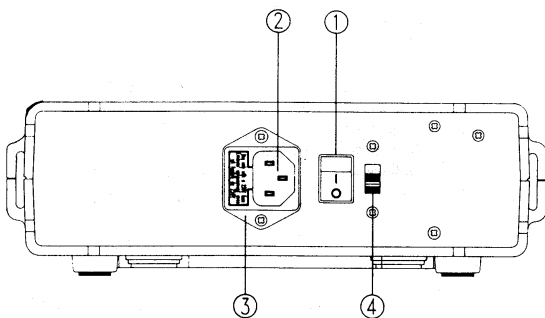
Panel posterior

Figura 2.- Panel posterior.

[1] Interruptor de puesta en marcha

Pulse "1" para poner en marcha la fuente de alimentación. Pulse "0" para apagarla.

[2] Conector de red**[3] Fusible de red**

Ofrece protección contra averías o sobrecargas

[4] Selector de tensión de red

3.2 Selección de tensión de red y fusible adecuado.

ATENCIÓN: Desconectar el cable de red antes de modificar la tensión de línea.

ATENCIÓN: Desconecte las puntas de prueba de cualquier circuito bajo prueba.

Mediante un destornillador apropiado, sitúe el selector de tensión, situado en el panel posterior del equipo, en la posición adecuada.

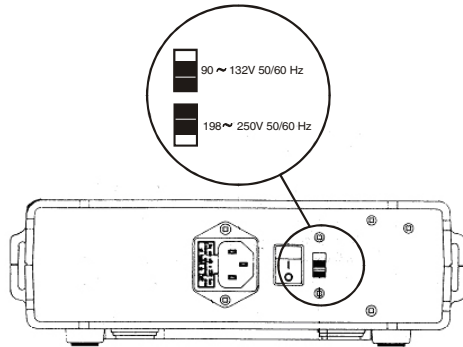


Figura 3.- Selector de Tensión

La entrada de alimentación AC debe estar dentro del margen de línea.

ATENCIÓN: Seleccione el fusible adecuado para la tensión de línea seleccionada. Véase apartado de Mantenimiento

3.3 Funcionamiento a pilas.

El equipo **MD-200B** puede trabajar desconectado de red mediante pilas.

ATENCIÓN: Desconectar el cable de red antes de instalar las pilas.

ATENCIÓN: Desconecte las puntas de prueba de cualquier circuito bajo prueba.

Véase el apartado Mantenimiento para la instalación de las pilas.

3.4 Precauciones antes de iniciar las medidas

1. Tras poner en marcha el instrumento espere 30 segundos antes de efectuar cualquier medición.
2. Sitúe el selector rotativo en la función que precise antes de conectar las puntas de prueba a los circuitos a medir. Asegúrese de retirar las puntas de tales circuitos antes de situar el selector rotativo en una nueva función.

3.5 Mediciones de tensión

1. Conecte la punta de prueba roja al terminal de entrada **VΩHz** y la punta de prueba negra al terminal **COM**.
2. Gire el selector rotativo para seleccionar la función de medida V DC [**V**] ó V AC [**V**~].
3. Aplique las puntas de prueba a la fuente o carga a medir. Si el valor medido sobrepasa el valor máximo del equipo o de la escala seleccionada manualmente, se emitirá una señal acústica y el último dígito par parpadeará.

ATENCIÓN: Para evitar sacudidas eléctricas y otros riesgos y daños en el medidor no intente medir tensiones superiores a 600 V DC ó AC. No aplique más de 600 V DC ó AC rms entre el terminal de entrada común y la toma de tierra.

NOTA: Especialmente en la escala de 400 mV, incluso sin haber conectado las puntas de prueba a los terminales de entrada, puede producirse una lectura inestable. En tal caso, o si se sospecha que la lectura es errónea, cortocircuite el terminal **VΩHz** con el terminal COM y asegúrese de que el display indica cero.

3.6 Mediciones de corriente

1. Conecte la punta de prueba negra al terminal "COM" del equipo. Para medir corrientes hasta 400 mA, conecte la punta de prueba roja al terminal "mA". Para medir corrientes hasta 10 A, conecte la punta de prueba roja al terminal "A".
2. Gire el selector rotativo para seleccionar la función de corriente y la escala deseada. Pulse el botón de función azul para conmutar entre medidas DC ó AC.

NOTA: El equipo puede medir corrientes hasta 20 A pero la medición a éste nivel no puede superar los 30 segundos. En caso contrario se puede dañar el equipo.

NOTA: Si desconoce el valor de la corriente a medir empiece por la escala más alta y baje progresivamente hasta la más adecuada.

3.7 Mediciones de resistencia

1. Conecte la punta de prueba roja al terminal $V\Omega Hz$ $\overline{+}$ y la punta de prueba negra al terminal **COM**.
2. Gire el selector rotativo para seleccionar la función Ω .
3. Aplique las puntas de prueba a la carga a medir. Para obtener la mejor precisión posible con resistencias de bajo valor, seleccione el rango de 400 Ω , cortocircuite los terminales y pulse "REL". Este procedimiento corrige el error producido por la resistencia de las mismas puntas de prueba.

ATENCIÓN: Para evitar la posibilidad de daño al equipo, asegúrese que la carga o resistencia a medir no está alimentada.

3.8 Prueba acústica de continuidad

1. Conecte la punta de prueba roja al terminal $V\Omega Hz^{-}$ y la otra punta de prueba negra al terminal **COM**.
2. Sitúe el selector rotativo en la posición \bullet)).
3. Conecte las punta de prueba al circuito a medir. Si la resistencia del circuito es inferior a 50Ω sonará el zumbador.

3.9 Prueba de diodos

1. Sitúe el selector rotativo en la posición \blacktriangleleft .
2. Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** y la punta de prueba roja al terminal de entrada $V\Omega Hz^{-}$.
3. Conecte las puntas de prueba al diodo. Normalmente la caída de tensión directa de un buen diodo de silicio se sitúa entre 0,5 y 0,9 V. Si el diodo a prueba es defectuoso aparece "000" (cortocircuito) o aproximadamente 3,2 V (no conductividad). Si efectúa la prueba invirtiendo la polaridad un buen diodo indicará una tensión de 3,2 V. Si es defectuoso, aparecerá "000" u otro valor.

NOTA: Asegúrese de que el display indica tensión DC y que el instrumento no está en el modo tensión AC.

3.10 Mediciones de capacidad

1. Conecte la punta de prueba negativa (negra) al terminal "COM" y la punta de prueba positiva (roja) al terminal " $V\Omega Hz^{-}$ ".
2. Gire el selector rotativo para seleccionar la función " $-$ ".
3. Aplique las puntas de prueba al condensador a medir.
4. Para obtener una mayor precisión en la medida, seleccione la función "REL" para corregir capacidades residuales de las puntas de prueba.

NOTA: Asegúrese de aplicar correctamente las puntas de prueba cuando mida condensadores polarizados.

NOTA: Antes de realizar cualquier medida, asegúrese de que el condensador a medir esta descargado.

3.11 Mediciones de frecuencia.

1. Conecte la punta de prueba negra al terminal "**COM**" y la punta de prueba roja al terminal " **VΩHz** $\overline{\text{H}}$ ".
2. Sitúe el selector rotativo en la posición "**Hz ADP**" y use el botón de función para seleccionar la función de medida de frecuencia.
3. Aplique las puntas de prueba a la señal a medir.

NOTA: Los dos dígitos de menor peso pueden no ser estables en medidas inferiores a 1 kHz o superiores a 20 kHz.

3.12 Mediciones ADP.

1. Conecte la punta de prueba negra al terminal "**COM**" y la punta de prueba roja al terminal " **VΩHz** $\overline{\text{H}}$ ".
2. Sitúe el selector rotativo en la posición "**Hz ADP**" y use el botón de función para seleccionar la función de medida **ADP**.
3. Aplique las puntas de prueba a la señal a medir.

4 MANTENIMIENTO

4.1 Instalación y sustitución de las pilas

El medidor se alimenta mediante la conexión a red, o bien por 6 pilas de 1,5 V. Remítase a la figura 3 y siga este procedimiento para sustituir las pilas:

1. Desconecte las puntas de prueba de cualquier circuito bajo prueba, apague el medidor usando el interruptor posterior y saque las puntas de prueba del medidor.
2. Abra el compartimiento de accesorios pulsando hacia atrás y tirando hacia arriba el botón de enclavamiento, levante la tapa. Saque todos los accesorios.

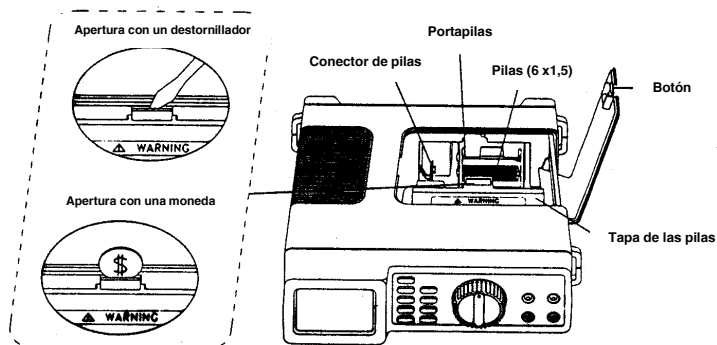


Figura 3.- Sustitución de las pilas

3. Con un destornillador abra y saque la tapa del compartimiento de las pilas.

ATENCIÓN: Las pilas serán de 1,5 V tipo LR6.

4. Desconecte los terminales del portapilas de las pilas y sáquelas del mismo.
5. Coloque pilas nuevas y vuelva a conectar los terminales del portapilas.
6. Aloje el portapilas en el multímetro y cierre la tapa.

4.2 Sustitución de los fusibles

4.2.1 Fusible de red

Se realizará con el equipo desconectado de la red, extrayendo la tapita portafusible de la base de red, en el panel posterior.

Dicho fusible será de: 5 x 20 mm, 100 mA, F, 250 V.

4.2.2 Fusibles de entrada

Remítase a la figura 4 y siga las siguientes instrucciones para examinar o sustituir los fusibles del medidor.

1. Efectúe los pasos 1 y 2 del procedimiento de sustitución de las pilas.
2. Utilizando un destornillador de cabeza ranurada / plana, una llave u otra herramienta adecuada, haga palanca y abra la tapa de los fusibles.
3. Extraiga el fusible defectuoso del portafusibles efectuando palanca con cuidado en un extremo del fusible.
4. Instale un nuevo fusible del mismo tipo y las mismas características eléctricas.
5. Vuelva a colocar la tapa de los fusibles.

El valor de los fusibles será:

- F1 - 1 A F 600 V (BUSSMANN BBS-1 ó equivalente)**
F2 - 15 A F 600 V (BUSSMANN KTK 15 ó equivalente)

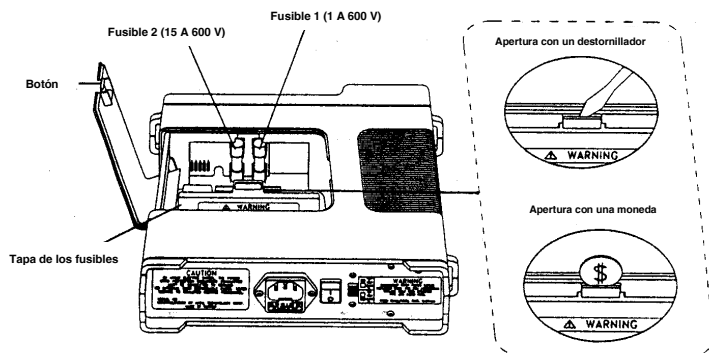


Figura 4.- Sustitución de los fusibles

4.3 Recomendaciones de limpieza

PRECAUCIÓN: Para limpiar la caja, asegurarse de que el equipo está desconectado.

PRECAUCIÓN: No use para la limpieza hidrocarburos aromáticos o disolventes clorados. Estos 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 humedecido. Secar completamente antes de volver a usar el equipo.

Español

TABLE OF CONTENT

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUCTION | 1 |
| 1.1 | Description | 1 |
| 1.2 | Specifications | 1 |
| 2 | SAFETY RULES..... | 7 |
| 2.1 | General..... | 7 |
| 2.2 | Specific precautions | 9 |
| 2.3 | Descriptive Examples of Over-Voltage Categories | 10 |
| 3 | OPERATING INSTRUCTIONS..... | 11 |
| 3.1 | Description of the Controls and Elements | 11 |
| 3.2 | Selection of mains voltage and suitable fuse. | 14 |
| 3.3 | Battery operation | 14 |
| 3.4 | Preparation and caution before measurement | 15 |
| 3.5 | Voltages measurements..... | 15 |
| 3.6 | Current measurement | 16 |
| 3.7 | Resistance measurement..... | 16 |
| 3.8 | Audible Continuity Test | 17 |
| 3.9 | Diode Check..... | 17 |
| 3.10 | Measuring capacitance | 17 |
| 3.11 | Measuring frequency..... | 18 |
| 3.12 | ADT measurement (ADAPT)..... | 18 |
| 4 | MAINTENANCE..... | 19 |
| 4.1 | Battery installation or replacement | 19 |
| 4.2 | Fuse replacement..... | 20 |
| 4.2.1 | Mains fuse..... | 20 |
| 4.2.2 | Input fuses | 20 |
| 4.3 | Cleaning recommendations..... | 21 |

English

DIGITAL MULTIMETER

MD-200B

1 INTRODUCTION


1.1 Description

The **MD-200B** is a desk instrument that can operate connected to the mains or through batteries. It can measure DC and AC voltages and currents, resistances, capacitors and also supports the function for checking diodes, make continuity tests or frequency measurements, and in addition offers the ADP function to measure and adjust the signal generated through a probe. These features make it specially indicated for repair tasks, laboratory and hobbies and the verification and service activities of household-electric machines.

1.2 Specifications

GENERAL CHARACTERISTICS

Presentation

| | |
|-------------------------------|---|
| Display | LCD with 3 3/4 digits screen for a maximum reading of 4000 counts (9999 counts in frequency function). Analogue bar with 42 segments and function indicators. |
| Polarity Indication | Automatic, positive implied, negative indicated. |
| Over range Indication | Blinking of the most significant digit. |
| Low Battery Indication | "  ". is displayed when the battery voltage drops below operating Voltage. |
| Measuring Rate | Two per second for digital display, 20 per second for bar graph display. For capacitance and frequency measurements: 1 per second. |
| Backlighting | LED Illumination. |
| Temperature | 0,15 x (specified accuracy.) / °C, <18 °C or >28°C. |

English

| | |
|------------------------------|--|
| Auto power off | after 30 min. Approximately |
| Ambient Conditions | |
| Indoor use | |
| Operating temperature | 0°C to 50°C. |
| Storage temperature | -30°C to 70°C. |
| Relative humidity | 80% max. (to 31°C) decreasing linearly to 50% at 40°C. |
| POWER SUPPLY | |
| AC | |
| Supply required | 90 to 132 or 198 to 250 V AC / 50-60 Hz. |
| Consumption | 10 VA. |
| Battery | |
| Battery life | 6 x 1,5 V size LR6. 1200 h, hours without backlight |
| MECHANICAL FEATURE | |
| Size | A 218 x Al. 73 x Pr. 195 mm. |
| Weight | 1,3 kg. |
| ACCESSORIES SUPPLIED | |
| PP08 | Test leads. Carrying strap |
| CA005 | Power cable CEE7 |

Electrical Characteristics

Accuracy is given as \pm (measurement error + display error) and applies at 23 °C $\pm 5^\circ$ and less than 70% RH.

D.C. Voltage

| Range | Resolution | Accuracy | Over voltage protection |
|--------|-------------|------------------------------------|-------------------------|
| 400 mV | 100 μ V | $\pm 0,6$ % reading ± 2 digits | 1100 V DC or Vac peak |
| 4 V | 1 mV | $\pm 0,4$ % reading ± 2 digits | |
| 40 V | 10 mV | | |
| 400 V | 100 mV | | |
| 600 V | 1 V | | |

Input impedance 10 M Ω , < 100pF

A.C. Voltage

| Range | Resolution | Accuracy | | Over voltage protection |
|-------|------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| | | 50 Hz to 60 Hz | 40 Hz to 1 KHz | |
| 4 V | 1 mV | $\pm 0,8$ % reading ± 5 digits | $\pm 1,3$ % reading ± 5 digits | 1100 V DC or Vac peak |
| 40 V | 10 mV | | | |
| 400 V | 100 mV | | | |
| 600 V | 1 V | | | |

Input impedance 10 M Ω , < 100 pF

Conversion of AC voltages Mean measured - Rms. value displayed

D.C. Current

| Range | Resolution | Accuracy | Voltage Burder |
|--------|-------------|-------------------------------------|----------------|
| 4 mA | 1 μ A | $\pm 0,75$ % reading ± 2 digits | 800 mV max. |
| 40 mA | 10 μ A | | |
| 400 mA | 100 μ A | | |
| 10 A | 10 mA | $\pm 1,5$ % reading ± 4 digits | 1 V max. |

10 A range 30 seconds maximum above 10 A.

Input protection By means of fuses in both inputs.

AC Current

| Range | Resolution | Accuracy | Voltage Burder |
|--------|-------------|--|----------------|
| 4 mA | 1 μ A | $\pm 1,5$ % reading ± 5 digits 40 Hz to 1 KHz | 800 mV max. |
| 40 mA | 10 μ A | | |
| 400 mA | 100 μ A | | |
| 10 A | 10 mA | $\pm 2,5$ % reading ± 5 digits 40 Hz to 1 KHz | 1 V max. |

10 A range 30 seconds maximum above 10 A.

Conversion of AC: Mean measured - Rms. value displayed

Input protection By means of fuses in both inputs. See maintenance section.

Resistance

| Range | Resolution | Accuracy | Over Load Protection |
|-----------------|---------------|------------------------------------|----------------------|
| 400 Ω | 0,1 Ω | $\pm 0,6$ % reading ± 3 digits | 600 V DC or AC rms |
| 4 k Ω | 1 Ω | $\pm 0,6$ % reading ± 2 digits | |
| 40 k Ω | 10 Ω | | |
| 400 k Ω | 100 Ω | | |
| 4 M Ω | 1 k Ω | $\pm 0,8$ % reading ± 3 digits | |
| 40 M Ω * | 10 k Ω | $\pm 1,8$ % reading ± 5 digits | |


Low-Power Ohm's open circuit Voltage 450 mV approx.

High-Power Ohm's open circuit Voltage 900 mV approx.

* 40 M Ω range to measure the resistance of 4M Ω ~ 40M Ω only.

NOTE: If problems occur with stability when reading high resistance ranges. Improvement can be obtained using the battery as a power source rather than the AC mains supply.

Diode testing

| Range | Resolution | Accuracy | Max. Test Current | Max. Open Circuit Voltage |
|---|------------|-----------------------------------|-------------------|---------------------------|
|  | 1 mV | $\pm 1,5$ % read. ± 5 dig. | 0,6 mA | 3,0 V DC |

Input protection: 600 V DC or AC rms.

Continuity testing

Indication threshold Approx. 50Ω.
Continuity indication: 2 kHz Tone Buzzer.
Input protection: 600 V Dc or rms AC.

Capacitance

| Range | Resolution | Accuracy | Overload protection |
|--------|------------|--|---------------------|
| 4 nF | 1 pF | ± 1 % reading ± 40 digits | 600V DC or rms AC |
| 40 nF | 10 pF | ± 1 % reading ± 4 digits | |
| 400 nF | 100 pF | ± 1 % reading ± 4 digits | |
| 4 μF | 1 nF | ± 1 % reading ± 4 digits | |
| 40 μF | 10 nF | ± 1 % reading ± 4 digits (≤ 20 μF) ± 5 % reading ± 8 digits (≥ 20 μF) | |

Frequency counter

| Range | Resolution | Accuracy | Overload protection |
|--------|------------|----------------------------|---------------------|
| 100Hz | 0,01 Hz | ± 0,1 % reading ± 4 digits | 600V DC or rms AC |
| 1kHz | 0,1 Hz | | |
| 10kHz | 1 Hz | | |
| 100kHz | 0,01 KHz | | |
| 1MHz | 0,1 KHz | | |

Sensitivity 1Hz to 20kHz: 40mVrms.
 20kHz to 1MHz: 400mVrms

ADAPT measurement

Indication 10 units of the lowest digit per mV=
Accuracy: ± 0,3 % ± 4 digits.
Input protection 600V DC or rms AC.

2 SAFETY RULES














2.1 General

- * This is a **Class I** equipment, for safety reasons plug it to a supply line with the corresponding **ground terminal**.
- * This equipment can be used in **Overvoltage Category II** installations and **Pollution Degree II** environments.
- * When using some of the following accessories **use only the specified ones** to ensure safety:

| | |
|------------|-------|
| Mains Cord | CA005 |
| Test leads | PP08 |

- * Observe all **specified ratings** both of supply and measurement.
- * Remember that voltages higher than **60 V DC** or **30 V AC rms** are dangerous.
- * Use this instrument under the **specified environmental conditions**.
- * **The user is only authorized to** carry out the following maintenance operations:
 - Batteries replacement.
 - Replace the fuses of the specified type and value.
 - On the Maintenance paragraph the proper instructions are given.
 - Any other change on the equipment should be carried out by qualified personnel.
- * Follow the **cleaning instructions** described in the Maintenance paragraph.

* Symbols related with safety:

| | |
|---|--|
|  | DIRECT CURRENT |
|  | ALTERNATING CURRENT |
|  | DIRECT AND ALTERNATING |
|  | GROUND TERMINAL |
|  | PROTECTIVE CONDUCTOR |
|  | FRAME TERMINAL |
|  | EQUIPOTENTIALITY |
|  | ON (Supply) |
|  | OFF (Supply) |
|  | DOUBLE INSULATION (CLASS II Protection) |
|  | CAUTION (Risk of electric shock) |
|  | CAUTION REFER TO MANUAL |
|  | FUSE |

2.2 Specific precautions

CAUTION: The maximum voltage between any input and the ground potential is 600 V DC ó AC.

The maximum overload values are in the specifications.

Do not handle the test leads beyond the finger guard.

- To avoid using the meter or test leads if damaged.

Check the isolation and Continuity assign the Continuity / Diode test function.

DO NOT USE DAMAGED TEST LEADS.

- Verify that test leads connections are according to the wished measurement.
- In order to avoid instrument damages you must disconnect the test leads before switching functions.
- When taking a current measurement disconnect the input power before connecting the meter.

English

2.3 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 OPERATING INSTRUCTIONS

3.1 Description of the Controls and Elements

Front panel

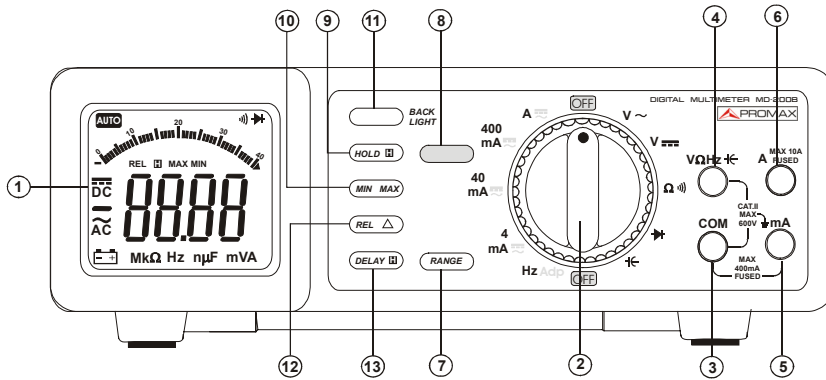


Figure 1.- Front panel

- [1] **Digital Display**
- [2] **Rotary function**
This switch is used to select functions and measuring ranges.
- [3] **COM terminal**
Input for the common potential
- [4] **VΩHz terminal**
Input for voltage and resistance measurement, diode testing, and capacitance, frequency and ADP measurement.
- [5] **mA terminal**
Input for milliampere current measurement.
- [6] **A terminal**
Input for ampere measurement. The meter can measure currents of up to 20A but the time is then limited to a maximum of 30 seconds.

English


[7] Manual range button

The manual range button is used to enable the manual range setting facility and to change ranges. If the button is pressed once, the annunciator on the display goes out. By pressing the button repeatedly, the meter can then be set to the desired range. To revert to autoranging, hold the button pressed for two seconds.

[8] Function button (blue)

This button is used to switch between AC. and DC., between resistance measurement and continuity testing, and between frequency and ADP measurement.


[9] "Hold" button.

Except in the MIN/MAX mode, this button is used to switch the data hold mode on and off. When the hold mode is on,  appears on the display and the measurement shown is held until the hold button is pressed again. An audio signal is given when the hold mode is switched to.

If the MIN/MAX button is pressed while the hold mode is on, the meter exits the hold mode and goes over to the MIN/MAX mode.

If the hold button is pressed while the MIN/MAX mode is on, storage of the minimum or maximum values is stopped, and it resumes again if the hold button is pressed for a second time.

[10] MIN/MAX button

Pressing the MIN/MAX button selects the MIN/MAX store mode. The minimum and maximum values are then reset to the level currently measured. The display annunciates  and "MAX" or "MIN" are activated. In the MIN/MAX mode the minimum or maximum values are stored. A signal tone sounds if a new minimum or maximum value overruns the display capacity of 4000 units.

By pressing the "Hold" button in the MIN/MAX mode you can stop the maximum/minimum values from being recorded and then, by pressing it again, you can allow the recording to continue. If you stop the recording, the current measurement shown is held and the bar graph display frozen.

[11] Backlighting

The yellow button switches the backlighting on or off as desired.

[12] **Relative button (REL)**

Pressing the "REL" button causes REL to appear on the display and activates the relative mode. When you do this, the value shown on the display is stored as a reference value and the display is reset to zero. To exit the relative mode, hold the "REL" button pressed for two seconds.

In the relative mode, the value displayed is the difference between the reference value held in store and the value currently measured, e.g. if the reference value is 0.04Ω and the value currently measured is 15.05Ω , what is shown on the display is 15.01Ω .

[13] **Delay hold button** 

This button also switches the hold function on, but with a 10 second delay in this case.

Rear Panel

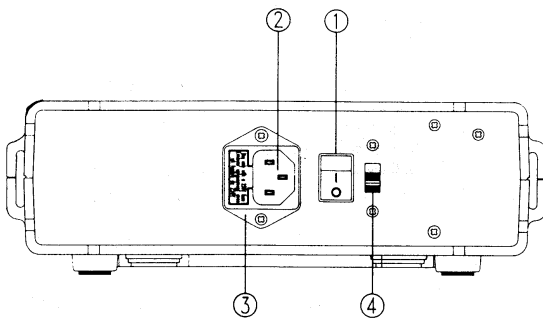


Figure 2.- Rear Panel.

[1] **Power ON/OFF Switch**

Push to "1" position to turn on the AC power supply. Push to "0" position to turn off the AC power supply.

[2] **Power Input**

Input connector for power cord

[3] **Line Fuse**

Provides protection for equipment malfunction or overload. (80mA /250V, FAST, 5 x 20 mm).

[4] **Line Voltage Selector**

This selector connect the internal wiring for various line voltages.

3.2 Selection of mains voltage and suitable fuse.

ATTENTION: Disconnect the mains cable before modifying the line voltage.

ATTENTION: Disconnect the test leads from any circuit under test.

By means of an appropriate screwdriver, place the voltage selector, located in the rear panel of the equipment, in the suitable position.

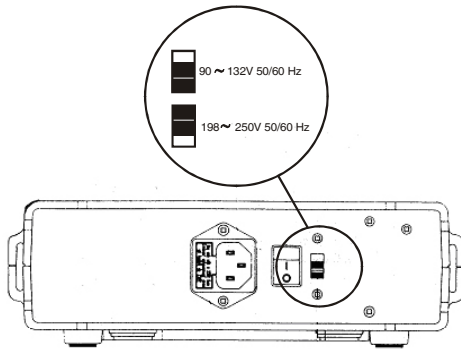


Figure 3.- Voltage selector

The input of AC power supply must be within the line range.

ATTENTION Select the suitable fuse for the selected line voltage.
See Maintenance section

3.3 Battery operation.

MD-200B instrument can work disconnected from mains by means of batteries.

ATTENTION: Disconnect the mains cable before installing the batteries.

ATTENTION: Disconnect the test leads from any circuit under test.

See Maintenance section to install the batteries.

3.4 Preparation and caution before measurement

1. After you switch the meter on, wait for 30 seconds before you make the first measurement.
2. You must set the desired function with the rotary switch before you bring the probes into contact with the item to be measured. Remove the probes from the item to be measured before you change the setting of the rotary switch.

3.5 Voltages measurements

1. Plug the black lead into the **COM** jack of the meter and the red lead into the **V Ω Hz** jack.
2. Turn the function switch to the V DC [**V** ---] or V AC [**V** \sim] position.
3. Apply the probes to the source or load whose voltage is to be measured. The polarity of the red probe will be shown along with the measurement. If the measurement is higher than the range of the meter or the range which has been set manually, an audio signal is triggered and the highest digit of the digital display flashes, while the three lower digits go to 0.

WARNING: To avoid electrical shock, hazard or damage to meter, do not attempt to measure voltage that might exceed 600 V DC or AC. Do not apply more than 600 V DC or AC rms between the common input terminal and earth ground.

NOTE: Unstable display may occur especially at 400 mV range, even though you don't put tester leads into input terminals. In this case, if an erroneous reading is suspected, short the **V Ω Hz** terminal and the "COM" terminal, and make sure the zero display.

3.6 Current measurement

1. Plug the black lead into the "**COM**" jack of the meter. To measure currents up to a maximum of 400 mA plug the red lead into the "mA" jack and to measure currents up to a maximum of 10A plug it into the "A" jack. (The meter can also measure and display currents of up to 20A but currents of this level must not be applied to it for more than 30 seconds).
2. Turn the rotary function switch to whichever range you require from "4mA" to "400mA" and set DC or AC with the function button.

NOTE: This meter can measure currents up to 20 A, but measurements at this range cannot exceed of 30 seconds. On the contrary the instrument could be damaged.


NOTE: If the current range needed is not known, start at the highest range and work down.

3.7 Resistance measurement


1. Connect the red test lead to the **VΩHz** terminal and the other (black) test lead to the **COM** terminal.
2. Turn the function switch to **Ω** and use the function button to bring "Ω" on to the display.
3. Apply the probes to the item whose resistance is to be measured. To obtain the greatest possible accuracy with low resistances, set the meter to the 400Ω range, and before making a measurement short the probes together and press the "REL" button. This will automatically correct for the resistance of the leads when subsequent measurements are made.

ATTENTION: To avoid the possibility of injury and to protect the meter from damage, make sure that the item from which measurements are to be taken is not live.

3.8 Audible Continuity Test

1. Connect the red test lead to the **VΩHz** terminal and the other (black) test lead to the **COM** terminal.
2. Set the rotary function selector to  position.
3. Connect the test leads to the circuit to be measured. The buzzer will sound if the resistance of the circuit measured is lower than 50Ω.

3.9 Diode Check

1. Set the rotary switch at  position.
2. Connect black test lead to **COM** terminal and red test lead to **VΩHz** input terminal.
3. Connect test leads to the diode. Normally the forward voltage drop of good silicon diode is shown between 0.5 V to 0.9V. If the diode under test is defective, "000" (short circuit) or approximately 3.2V (non-conductance) is displayed. Reverse Check of Diode: If the diode under test is good approximately 3.2V is displayed. If the diode under test is defective "000" or other value are to be displayed.

NOTE: Make sure that the display shows on DC Voltage mode not on AC Voltage mode.

English

3.10 Measuring capacitance

1. Plug the black lead into the **COM** jack and the red lead into the **VΩHz** jack.
2. Turn the function switch to "**—**".
3. Apply the probes to the capacitor whose capacitance you wish to measure.
4. To obtain a more accurate measurement you are advised to use the relative mode (press REL button) to correct for any stray capacitances.

NOTE: When measuring the capacitance of polarised capacitors be sure to apply the probes with the correct polarity.

NOTE: The capacitor must be fully discharged before any measurements are made.

3.11 Measuring frequency

1. Plug the black lead into the "COM" jack and the red lead into the **VΩHz** jack.
2. Turn the function switch to "Hz ADP" and use the function button to select frequency measurement.
3. Apply the probes to the signal source.

NOTE: The two lowest digits on the display may not be stable at frequencies of less than 1kHz or more than 20kHz.

3.12 ADT measurement (ADAPT)

1. Plug the black lead into the "COM" jack and the red lead into the " **VΩHz** " jack.
2. Turn the function switch to "Hz ADP" and use the function button to select **ADP** measurement.
3. Apply the probes to the signal source.

4 MAINTENANCE

4.1 Battery installation or replacement

Meter is powered through the mains or 6 piece of 1.5V battery. Refer to Figure 3 and use the following procedure to replace the battery:

1. Disconnect test leads from any circuit under test, turn the ON/OFF switch on the rear panel to off and remove the test leads from the meter.
2. Open the accessory compartment by pressing back and up on the button. Remove any stored accessories.

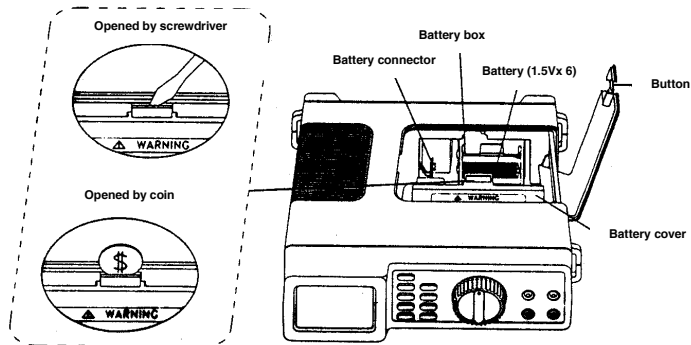


Figure 3.- Battery replacement

3. Using a slot-head screwdriver, key, or other appropriate tool, pry open the top of the battery cover and lift the cover out.

ATTENTION: Use only 1.5 V LR6 type batteries.

4. Disconnect the battery connector leads and remove the battery from the battery box.
5. Replace the new battery to battery box and snap the battery connector leads to the terminals on battery box.
6. Reinsert the battery convert in the multimeter.

4.2 Fuse replacement

4.2.1 Mains fuse

To avoid electric shock, disconnect power to the unit and then, pull out the fuser holder lid on rear panel.

Mains fuse will be: 5 x 20 mm, 100 mA, F, 250 V.

4.2.2 Input fuses

Refer to Figure 4 and use the following procedure to examine or replace the meter fuse.

1. Do steps 1 through 2 of the "Battery Replacement" procedure.
2. Using a slot-head screwdriver, key, or other appropriate tool.
3. Remove the defective fuse by gently prying one end of the fuse loose and sliding the fuse out of the fuse holder.
4. Install a new fuse of the same size and rating. Make sure the new fuse is entered in the fuse holder.
5. Replace the fuse cover in the meter.

The fuses value will be:

- F1 - 1 A F 600 V (BUSSMANN BBS-1 or similar)**
F2 - 15 A F 600 V (BUSSMANN KTK 15 or similar)

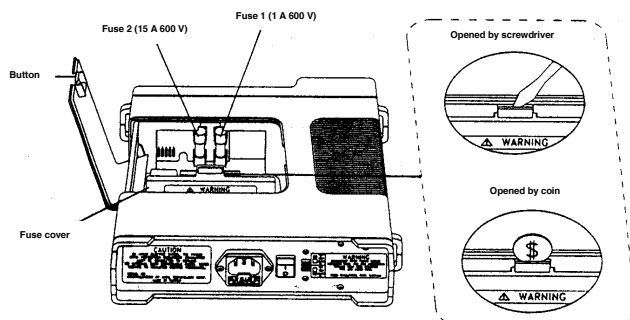


Figure 4.- Fuse replacement

4.3 Cleaning recommendations

CAUTION: To clean the case, be sure the unit is turned off.

CAUTION: Do not use scented hydrocarbons or chlorized solvents. Such products may attack the plastics used in the construction of the cover.

The cover should be cleaned by means of a light solution of detergent and water applied with a soft cloth.

English

S O M M A I R E

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUCTION | 1 |
| 1.1 | Description | 1 |
| 1.2 | Spécifications | 1 |
| 2 | PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ | 7 |
| 2.1 | Générales | 7 |
| 2.2 | Précautions spécifiques | 9 |
| 2.3 | Exemples de Catégories de surtension..... | 10 |
| 3 | INSTRUCTIONS D'UTILISATION | 11 |
| 3.1 | Description des commandes et des éléments..... | 11 |
| 3.2 | Sélection du voltage de secteur et le fusible adéquat | 14 |
| 3.3 | Fonctionnement à batteries..... | 14 |
| 3.4 | Précautions avant de commencer les mesures | 15 |
| 3.5 | Mesure de tension | 15 |
| 3.6 | Mesure de courant | 16 |
| 3.7 | Mesure de résistance | 16 |
| 3.8 | Test acoustique de continuité..... | 17 |
| 3.9 | Test de diodes..... | 17 |
| 3.10 | Mesures de capacité | 17 |
| 3.11 | Mesures de fréquence..... | 18 |
| 3.12 | Mesures ADP | 18 |
| 4 | ENTRETIEN 19 | 19 |
| 4.1 | Installation et changement des piles | 19 |
| 4.2 | Changement des fusibles..... | 20 |
| 4.2.1 | Fusible de secteur..... | 20 |
| 4.2.2 | Fusibles d'entrée..... | 20 |
| 4.3 | Recommandations de nettoyage..... | 21 |

MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE

MD-200B

1 INTRODUCTION


1.1 Description

Le **MD-200B** est un instrument de table qui peut fonctionner au moyen du réseau ou avec des batteries. Il peut mesurer les tensions et courantes DC et AC, résistances, condensateurs et il dispose des fonctions d'essai pour diodes et essai de continuité et des mesures de fréquence, il dispose aussi de la fonction ADP pour la mesure et le calibrage du signal produit par les capteurs. Par ces caractéristiques il est indiqué pour la réparation, le laboratoire, les hobbies et les services de vérification et réparation d'appareils électroménagers.

1.2 Spécifications

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Présentation

| | |
|--|---|
| Display | Affichage LCD de 3 3/4 digits avec une lecture maximale de 4000 comptes (9999 comptes pour la fonction de fréquence). Barre analogique à 42 segments et indicateurs de fonction. |
| Indication de polarité | Automatique, elle est indiquée lorsqu'elle est négative. |
| Indication hors marge | Clignement du digit le plus significatif. |
| Indication de pile faible | Lorsque la tension des piles descend en-dessous de la tension de fonctionnement, le symbole "  " apparaît. |
| Cadence de lecture | 2 lectures/s pour l'indicateur numérique, 20 lectures/s pour la barre analogique et 1 lecture/s pour mesures de fréquence et capacité. |
| Illumination postérieure de l'écran LCD | Type LED. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Coef. de température | 0,15 x (précision spécif.) / °C, <18 °C ou >28°C. |
| Déconnexion automatique | 30 min. Approximativement. |
| Conditions d'ambiance | |
| Utilisation en intérieurs | |
| Temp. de fonctionnement | 0°C à 50°C. |
| Temp. de stockage | -30°C à 70°C. |
| Humidité relative | 80% max. ((jusqu'à 31°C) décroissante jusqu'à 50% à 40°C. |

ALIMENTATION

AC

| | |
|---------------------------|--|
| Tension de secteur | 90 à 132 ou 198 à 250 V AC / 50-60 Hz. |
| Consommation | 10 VA. |

| | |
|------------------------|--|
| Piles | 6 x 1,5 V taille LR6. |
| Durée des piles | 1200 h, sans illumination de l'afficheur |

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

| | |
|-------------------|-----------------------------|
| Dimensions | L 218 x H. 73 x Pr. 195 mm. |
| Poids | 1,3 kg. |

ACCESSOIRES

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| PP08 | Pointes de test |
| CA005 | Câble de raccordement au secteur CEE7 |
| | Anse de transport. |

Spécifications électriques

La précision est exprimée sous la forme \pm % lecture \pm nombre de digits, à $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; humidité relative inférieure à 75 %.

Tension DC

| Échelle | Résolution | Précision | Protection contre la surcharge |
|---------|-------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 400 mV | 100 μV | $\pm 0,6\%$ lecture ± 2 digits | 1100 V DC ou Vpp pic |
| 4 V | 1 mV | $\pm 0,4\%$ lecture ± 2 digits | |
| 40 V | 10 mV | | |
| 400 V | 100 mV | | |
| 600 V | 1 V | | |

Impédance d'entrée 10 M Ω , < 100pF

Tension AC

| Échelle | Résolution | Précision | | Protection contre la surcharge |
|---------|------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| | | 50 Hz à 60 Hz | 40 Hz à 1 KHz | |
| 4 V | 1 mV | $\pm 0,8\%$ lecture ± 5 digits | $\pm 1,3\%$ lecture ± 5 digits | 1100 V DC ou Vpp pic |
| 40 V | 10 mV | | | |
| 400 V | 100 mV | | | |
| 600 V | 1 V | | | |

Impédance d'entrée 10 M Ω , < 100 pF

Type de conversion AC: Valeur moyenne calibrée RMS sinusoïdal

Courant DC

| Échelle | Résolution | Précision | Chute de tension |
|---------|-------------------|-------------------------------------|------------------|
| 4 mA | 1 μA | $\pm 0,75\%$ lecture ± 2 digits | 800 mV max. |
| 40 mA | 10 μA | | |
| 400 mA | 100 μA | | |
| 10 A | 10 mA | $\pm 1,5\%$ lecture ± 4 digits | 1 V max. |

Échelle 10 A 30 secondes maximum pour une entrée de 10 A.

Protection d'entrée Pour des fusibles aux deux entrées.

Courant AC

| Échelle | Résolution | Précision | Chute de tension |
|---------|-------------|---|------------------|
| 4 mA | 1 μ A | $\pm 1,5$ % lecture ± 5 digits 40 Hz à 1 KHz | 800 mV max. |
| 40 mA | 10 μ A | | |
| 400 mA | 100 μ A | | |
| 10 A | 10 mA | $\pm 2,5$ % lecture ± 5 digits 40 Hz à 1 KHz | 1 V max. |

Échelle 10 A 30 secondes maximum pour une entrée de 10 A.
Type de conversion AC: Valeur moyenne calibrée RMS sinusoïdal
Protection d'entrée Pour des fusibles aux deux entrées. Voir section d'entretien.

Résistance


| Échelle | Résolution | Précision | Protection contre la surcharges |
|-----------------|---------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 400 Ω | 0,1 Ω | $\pm 0,6$ % lecture ± 3 digits | 600 V DC ou AC rms |
| 4 k Ω | 1 Ω | $\pm 0,6$ % lecture ± 2 digits | |
| 40 k Ω | 10 Ω | | |
| 400 k Ω | 100 Ω | | |
| 4 M Ω | 1 k Ω | $\pm 0,8$ % lecture ± 3 digits | |
| 40 M Ω^* | 10 k Ω | $\pm 1,8$ % lecture ± 5 digits | |

Tension de test mode LO Ω Environ 0,45 V en circuit ouvert.
Tension de test mode Ω Environ 0,9 V en circuit ouvert.

* Échelle 40 M Ω uniquement pour mesurer des résistances comprises entre 4M Ω et 40M Ω .

NOTE: La stabilité de la mesure, pour le cas de résistances d' haute valeur, est améliorée en utilisant l'alimentation de réseau.

Test de diodes

| Échelle | Résolution | Précision | Courant de test maximum. | Tension max. en circuit ouvert |
|---|------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
|  | 1 mV | $\pm 1,5$ % lect. ± 5 dig. | 0,6 mA | 3,0 V DC |

Protection d'entrée : 600 V DC ou AC rms.

Test de continuité

Seuil de continuité : Env. 50Ω.
Indicateur de continuité : Vibreur avec une tonalité de 2 kHz.
Protection d'entrée : 600 V DC au AC rms.

Condensateurs

| Échelle | Résolution | Précision | Protection contre la surcharges |
|---------|------------|--|---------------------------------|
| 4 nF | 1 pF | ± 1 % lecture ± 40 digits | 600V DC ou AC rms |
| 40 nF | 10 pF | ± 1 % lecture ± 4 digits | |
| 400 nF | 100 pF | ± 1 % lecture ± 4 digits | |
| 4 µF | 1 nF | ± 1 % lecture ± 4 digits | |
| 40 µF | 10 nF | ± 1 % lecture ± 4 digits (≤ 20 µF) ± 5 % lecture ± 8 digits (≥ 20 µF) | |

Fréquencemètre

| Échelle | Résolution | Précision | Protection contre la surcharges |
|---------|------------|----------------------------|---------------------------------|
| 100Hz | 0,01 Hz | ± 0,1 % Lecture ± 4 digits | 600V DC ou AC rms |
| 1kHz | 0,1 Hz | | |
| 10kHz | 1 Hz | | |
| 100kHz | 0,01 KHz | | |
| 1MHz | 0,1 KHz | | |

Sensibilité 40mV RMS pour fréquences entre 1Hz et 20KHz.
 400mV pour fréquences entre 20kHz et 1MHz.

Fonction ADP

Indication : 10 comptes par chaque 1mV. DC.
Précision : ± 0,3 % ± 4 digits.
Protection : 600V DC ou AC rms.














2 PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ

2.1 Générales

- * Il s'agit d'un appareil de **classe I** et, pour des raisons de sécurité, il doit être connecté au **secteur** avec la **prise de terre correspondante**.
- * Cet appareil peut être utilisé dans des installations ayant une **catégorie de surtension II** et un **degré de pollution II**.
- * Lorsque l'on emploie les accessoires indiqués ci-dessous, le faire en suivant les **indications** afin de préserver la sécurité.

| | |
|----------------------------------|-------|
| Câble de raccordement au secteur | CA005 |
| Pointes de test | PP08 |
- * Ne jamais oublier les **marges spécifiées** aussi bien pour l'alimentation que pour la mesure.
- * Se souvenir que les tensions supérieures à **60 V DC ou 30 V AC rms** sont potentiellement dangereuses.
- * Respecter dans tous les cas **les conditions d'ambiance maximums spécifiées** pour l'appareil.
- * **L'opérateur n'est autorisé à intervenir que dans les cas suivants:**
 - Changement de pile.
 - Changement de fusibles qui devront être **du type et de la valeur indiqués**.
 - Des instructions spécifiques pour ces interventions sont fournies dans le chapitre Entretien.
 - Tout autre changement dans l'appareil devra être effectué exclusivement par du personnel spécialisé.
- * Suivre strictement **les recommandations de nettoyage** qui sont données dans le chapitre Entretien.

* Symboles en rapport avec le sécurité

| | |
|---|--|
|  | COURANT CONTINU |
|  | COURANT ALTERNATIF |
|  | ALTERNATIF ET CONTINU |
|  | TERMINAL DE TERRE |
|  | TERMINAL DE PROTECTION |
|  | TERMINAL À LA CARCASSE |
|  | ÉQUIPOTENTIALITÉ |
|  | MARCHE |
|  | ARRÊT |
|  | DOUBLE ISOLATION (Protection CLASSE II) |
|  | PRÉCAUTION (Risque de choc électrique) |
|  | PRÉCAUTION VOIR MANUEL |
|  | FUSIBLE |

2.2 Précautions spécifiques

PRECAUTION: La tension maximum entre toute entrée et le potentiel de terre est de 600 V DC ou AC.

Les valeurs maximums de surcharge sont données pour chaque fonction dans le chapitre Spécifications.

Ne pas toucher les pointes de test ni le circuit en cours de test lorsque l'ensemble est sous tension.

- S'assurer du bon état des pointes de test

Isolation par vérification visuelle.
continuité à l'aide de la fonction de test de diodes / continuité.

NE PAS UTILISER DE POINTES EN MAUVAIS ÉTAT.

- Respecter la correspondance entre la connexion des pointes et la mesure à effectuer.
- Pour éviter des dommages à l'appareil il faut déconnecter les pointes d'essai avant de changer de fonction.
- Dans les mesures de courant, déconnecter l'alimentation de l'appareil testé pour connecter le mesureur.

2.3 Exemples de Catégories de surtension

- Cat I** Installations de basse tension séparées du secteur.
- Cat II** Installations domestiques mobiles.
- Cat III** Installations domestiques fixes.
- Cat IV** Installations industrielles.

3 INSTRUCTIONS D'UTILISATION

3.1 Description des commandes et des éléments

Panneau frontal

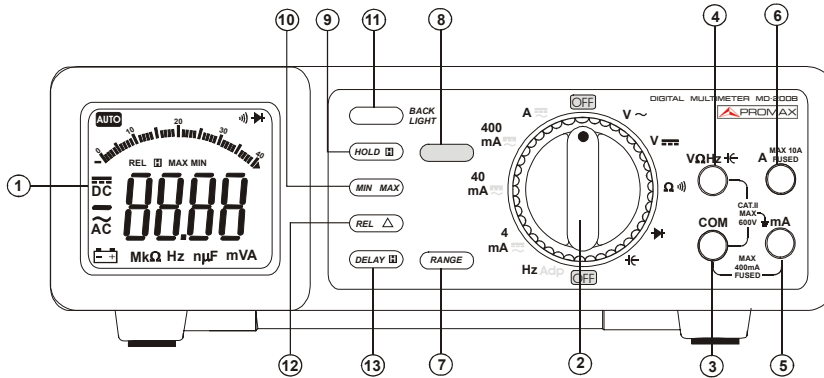


Figura 1.- Panneau frontal

- [1] **Afficheur numérique**
- [2] **Sélecteur molette**
Ce sélection permet de sélectionner fonction et échelle.
- [3] **Terminal d'entrée COM**
Il s'agit du terminal commun de mesure.
- [4] **Terminal d'entrée VΩHz**
C'est le terminal d'entrée positif pour mesures de tension, résistance, essai de diodes, capacité, fréquence et mesures ADP.
- [5] **Terminal d'entrée mA**
Il s'agit du terminal positif d'entrée pour les mesures de courant pouvant aller jusqu'à 400 mA.
- [6] **Terminal d'entrée A**
Il s'agit du terminal positif d'entrée pour les mesures de courant pouvant aller jusqu'à 20 A.

[7] Bouton poussoir RANGE. Mode manuel

Ce bouton poussoir est utilisé pour la sélection manuelle ainsi que pour le changement d'échelles.

Si on l'enfonce une fois, l'indication AUTO disparaît de l'afficheur LCD.


L'enfoncer pour sélectionner l'échelle nécessaire.

Si on le maintient enfoncé pendant 2 secondes, le multimètre revient au mode sélection automatique.

[8] Bouton de fonction (Bleu)

Ce bouton sert à échanger entre le mode de mesure DC et AC, entre la mesure de résistance et de continuité et entre la mesure de fréquence et la fonction ADP.


[9] Touche "Hold".

À l'exception du mode **MIN/MAX**, ce bouton est utilisé pour activer/désactiver la «congélation» (**HOLD**) de la valeur mesurée dans l'affichage au moment d'être pulsé. Quand la fonction **HOLD** est activée, le symbole  apparaît dans l'affichage et la valeur mesurée est fixée et il n'est pas mis à jour jusqu'à ce que le bouton soit poussé à nouveau.

Si le bouton "**MIN/MAX**" est poussé quand la fonction **HOLD** est activée, celle-ci est automatiquement désactivée en passant l'opération au mode **MIN/MAX**.

Si le bouton "**HOLD**" est poussé en étant la fonction **MIN/MAX** activée, la mémorisation des valeurs maximales et minimales est arrêtée jusqu'on poussé celui-ci une fois encore.

[10] Touche MIN/MAX

En poussant la touche "**MIN/MAX**" on active le mode de remplacement des valeurs minimale et maximale en effaçant ces préalablement mémorisées. Dans ce mode on active les indicateurs , MAX ou MIN, et stocke la valeur maximale d'un signal d'entrée, un ton acoustique informe quand une valeur maximale ou minimale a dépassé la capacité de 4000 points de l'affichage.

En poussant la touche "**HOLD**" on peut arrêter/continuer (alternativement) la mémorisation des valeurs maximale et minimale. Si on arrête la mémorisation, la valeur actuelle visualisée et la barre graphique sont "congelados".

[11] Back light. Illumination postérieure

Ce bouton poussoir jaune permet d'activer en alternance l'illumination postérieure de l'écran LCD.

[12] Touche de fonction de valeur relative (REL).

En poussant la touche "REL" on active ce mode et apparaît l'indicateur **REL** dans le display, est réinitialisé à zéro. À partir de ce moment, la valeur montrée dans le display sera la différence entre la valeur prise comme référence et la valeur moyenne.

Pour désactiver cette fonction il faut pousser la touche "REL" pendant 2 seconds.

[13] Touche Delay 

Cette touche active aussi la fonction **HOLD** mais seulement pendant un intervalle de 10 seconds.

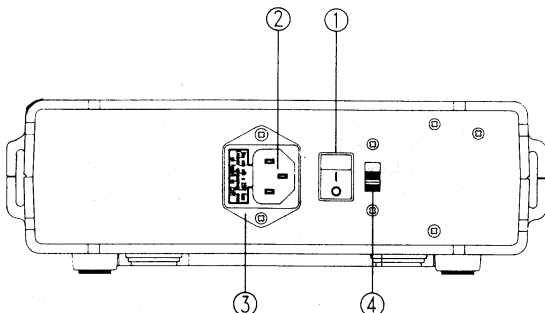
Panneau postérieur

Figure 2.- Panneau postérieur.

[1] Interrupteur de mise en marche

Enfoncer "1" pour mettre la source d'alimentation en marche. Enfoncer "0" pour la couper.

[2] Connecteur de secteur**[3] Fusible de secteur**

Ce fusible offre une protection contre les pannes ou les surcharges.

[4] Sélecteur de tension de secteur

3.2 Sélection du voltage de secteur et le fusible adéquat.

ATTENTION : Déconnecter le câble de réseau avant de modifier la tension de ligne.

ATTENTION : Déconnectez les pointes d'essai de tout circuit à essayer.

Au moyen d'un tournevis approprié, placer le sélecteur de tension, situé dans le panneau postérieur de l'appareil, dans la position adéquate.

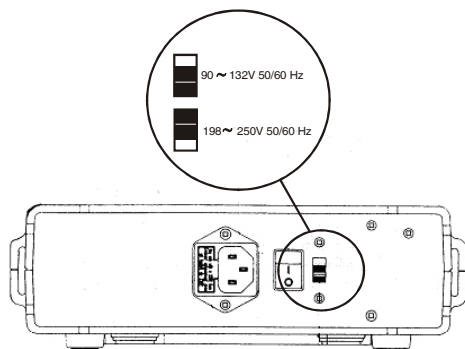


Figure 3.- Sélecteur de Voltage

L'entrée d'alimentation AC doit être dans la marge de ligne.

ATTENTION : Choisissez le fusible adéquat pour la tension de ligne établie.
Voir la section d'Entretien.

3.3 Fonctionnement à batteries.

L'appareil MD-200B peut travailler hors du secteur au moyen de batteries.

ATTENTION : Déconnecter le câble de secteur avant d'installer les batteries.



ATTENTION : Déconnectez les pointes d'essai de tout circuit à essayer.

Voir la section d'Entretien pour l'installation des batteries.

3.4 Précautions avant de commencer les mesures

1. Après avoir mis l'instrument sous tension, attendre 30 secondes avant d'effectuer la moindre mesure.
2. Placer le sélecteur rotatif dans la fonction nécessaire avant de connecter les pointes de test aux circuits à mesurer. S'assurer d'avoir bien retiré les pointes de ces circuits avant de mettre le sélecteur rotatif dans une nouvelle fonction.

3.5 Mesure de tension

1. Connecter la pointe de test rouge au terminal d'entrée **VΩHz** et la pointe de test noire au terminal **COM**.
2. Mettre le sélecteur rotatif dans la position V DC [**V** ] ou V AC [**V** ].
3. Connecter les points de test au circuit à mesurer. Si la valeur mesurée dépasse la valeur maximale de l'appareil ou de l'échelle choisie manuellement, on émettra un signal acoustique et le dernier digit paire clignotera..

ATTENTION: Pour éviter des secousses électriques ou d'autres risques et dommages dans le mesureur, ne pas tenter de mesurer des tensions supérieures à 600 V DC ou AC. Ne pas appliquer plus de 600 V DC ou AC rms entre le terminal d'entrée commun et la prise de terre.

REMARQUE: Plus particulièrement à l'échelle de 400 mV, y compris sans avoir connecté les pointes de test aux terminaux d'entrée, il peut y avoir une lecture instable. Dans ce cas, ou si l'on craint que la lecture soit erronée, court-circuiter le terminal **VΩHz** avec le terminal COM et s'assurer que l'afficheur indique bien zéro.

3.6 Mesure de courant

1. Connecter la pointe de test rouge au terminal **mA** et la pointe de test noire au terminal **COM** ou, dans l'échelle de 10 A, utiliser les terminaux **A** et **COM**.
2. Tournez le sélecteur rotatif pour choisir la fonction de courant et l'échelle souhaitée. Poussez le bouton de fonction bleue pour échanger entre les mesures DC ou AC.

REMARQUE: L'appareil peut mesurer des courants jusqu'à 20 A mais la mesure à celui-ci niveau ne peut pas dépasser les 30 seconds. En cas contraire on peut endommager l'appareil.


REMARQUE: Si l'on ignore la valeur du courant à mesurer, commencer par l'échelle la plus élevée et descendre progressivement jusqu'à l'échelle la plus adaptée.

3.7 Mesure de résistance


1. Connecter la pointe de test rouge au terminal **VΩHz** et la pointe de test noire au terminal **COM**.
2. Mettre la molette dans la position **Ω**.
3. Connecter les pointes de test en parallèle à la résistance à mesurer.
4. Pour obtenir la meilleure précision possible avec résistances de basse valeur, choisissez le marge de 400 Ω, court-circuitez les terminaux et ait poussé "REL". Cette procédure corrige l'erreur produite par la résistance des pointes d'essai.

ATTENTION: Pour une lecture correcte, s'assurer que le circuit à mesurer ne présente aucune tension.

3.8 Test acoustique de continuité

1. Connecter la pointe de test rouge au terminal **VΩHz** et la pointe de test noire au terminal **COM**.
2. Mettre la molette dans la position .
3. Connecter les pointes de test au circuit à mesurer. Si la résistance du circuit est inférieure à 50Ω, le vibreur se mettra en fonctionnement et émettra un bruit.

3.9 Test de diodes

1. Mettre la molette dans la position .
2. Connecter la pointe de test noire au terminal **COM** et la pointe de test rouge au terminal d'entrée **VΩHz**.
3. Connecter les pointes de test au diode. Normalment, la chute de tension directe d'un bon diode de silicium se situe entre 0,5 et 0,9 V. Si le diode à tester est défectueux, l'indication "000" (court-circuit) apparaît ou environ 3,2 V (pas de conductivité). Si l'on effectue le test en inversant la polarité, un bon diode indiquera une tension de 3,2 V. S'il est défectueux, l'indication "000" ou une autre valeur apparaîtra.

REMARQUE: S'assurer que l'afficheur indique bien la tension DC et que l'instrument n'est pas en mode de tension AC.

3.10 Mesures de capacité

1. Connecter la pointe de test rouge au terminal **VΩHz** et la pointe de test noire au terminal **COM**.
2. Mettre la molette dans la position "**—**".
3. Appliquez les pointes d'essai au condensateur à mesurer.
4. Pour obtenir une plus grande précision dans la mesure, choisissez la fonction "**REL**" pour corriger les capacités résiduelles des pointes d'essai.

REMARQUE: S'assurer d'appliquer correctement les pointes d'essai quand on mesure condensateurs polarisés.

REMARQUE: Avant d'effectuer toute mesure, s'assurer que le condensateur à mesurer est déchargé.

3.11 Mesures de fréquence.

1. Reliez la pointe d'essai noir au terminal "**COM**" et la pointe d'essai rouge au terminal "**VΩHz**".
2. Placez le sélecteur rotatif dans la position "**Hz ADP**" et utilisez le bouton de fonction pour choisir la fonction de mesure de fréquence.
3. Appliquez les pointes d'essai au signal à mesurer.

REMARQUE: Les deux digits de plus petite valeur peuvent ne pas être stables dans les mesures inférieures à 1 kHz ou supérieures à 20 kHz.

3.12 Mesures ADP.

1. Reliez la pointe d'essai noir au terminal "**COM**" et la pointe d'essai rouge au terminal "**VΩHz**".
2. Placez le sélecteur rotatif dans la position "**Hz ADP**" et utilisez le bouton de fonction pour choisir la fonction de mesure **ADP**.
3. Appliquez les pointes d'essai au signal à mesurer

4 ENTRETIEN

4.1 Installation et changement des piles

Et appareil est nourri par connexion à secteur, ou bien par 6 piles de 1,5 V. Voir la figure 3 et suivre la procédure ci-dessous pour changer les piles.

1. Déconnecter les pointes de test de tout circuit sous test. Éteindre le mesureur en utilisant l'interrupteur postérieur. Retirer les pointes de test du mesureur.
2. Ouvrir le compartiment des accessoires en poussant vers l'arrière et en tirant le bouton d'enclenchement vers le haut. Enlever le cache. Retirer tous les accessoires.

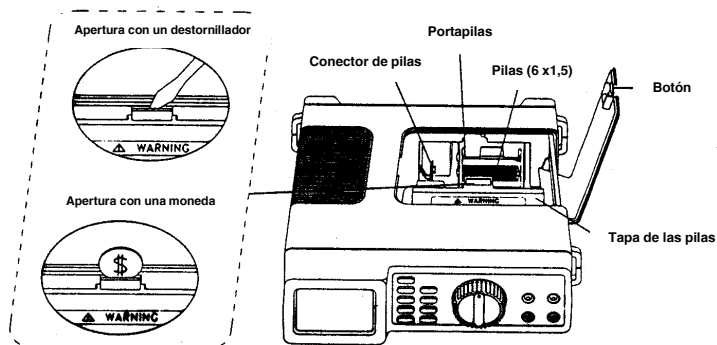


Figure 3.- Changement des piles

3. À l'aide d'un tournevis, ouvrir et retirer le cache du compartiment des piles.

ATTENTION : Les piles doivent être de 1,5 V type R6.

4. Déconnecter les terminaux du porte-piles des piles et les retirer de celui-ci.
5. Mettre des piles neuves et reconnecter les terminaux du porte-piles.
6. Remettre le porte-piles dans le multimètre et refermer le cache.

4.2 Changement des fusibles

4.2.1 Fusible de secteur

Le changement sera effectué, l'appareil étant déconnecté du secteur, en extrayant le petit cache porte-fusibles de la base de secteur, dans le panneau postérieur.

Ce fusible sera de: 5 x 20 mm, 100 mA, F, 250 V.

4.2.2 Fusibles d'entrée

Voir la figure 4 et suivre les instructions ci-dessous pour examiner ou changer les fusibles du mesureur.

1. Effectuer les étapes 1 et 2 de la procédure de changement des piles.
2. En utilisant un tournevis à tête rainurée/plane, une clé ou un autre outil adéquat, faire levier sur le cache des fusibles et l'ouvrir.
3. Retirer le fusible défectueux du porte-fusibles en faisant levier avec délicatesse à l'une des extrémités du fusible.
4. Mettre un nouveau fusible du même type et des mêmes caractéristiques électriques.
5. Remettre le cache des fusibles.

La valeur des fusibles sera:

- F1 - 1 A F 600 V (BUSSMANN BBS-1 ou équivalente)**
- F2 - 15 A F 600 V (BUSSMANN KTK 15 ou équivalente)**

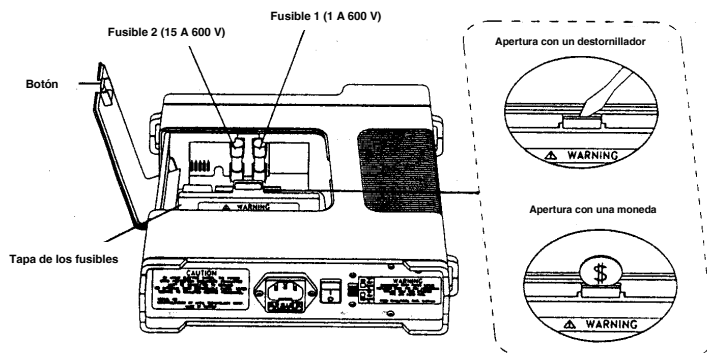


Figure 4.- Changement des fusibles

4.3 Recommandations de nettoyage

PRÉCAUTION: Pour nettoyer la boîte, s'assurer que l'appareil est déconnecté.

PRÉCAUTION: Ne pas utiliser pour le nettoyage d'hydrocarbures aromatiques ni de dissolvants chlorés. Ces produits risquent, en effet, d'attaquer les matériaux utilisés pour la fabrication de la boîte.

La boîte sera nettoyée avec une solution de détergent et d'eau appliquée à l'aide d'un tissu légèrement humidifié. Sécher complètement avant de réutiliser l'appareil.

