

MD-200


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 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.

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

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Especificaciones	1
2	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD.....	5
2.1	Generales	5
2.2	Precauciones específicas.....	7
3	INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN	9
3.1	Descripción de los mandos y elementos	9
4	MANTENIMIENTO.....	13
4.1	Instalación y sustitución de las pilas.....	13
4.2	Sustitución de los fusibles	13
4.2.1	Fusible de red	13
4.2.2	Fusibles de entrada	14
4.3	Recomendaciones de limpieza.....	14

Español

MULTÍMETRO DIGITAL

MD-200

1 INTRODUCCIÓN

El **MD-200** es un instrumento de sobremesa que puede funcionar conectado a la red o con pilas. Puede medir tensiones y corrientes DC y AC, resistencias, así como dispone de las funciones de prueba de diodos y prueba de continuidad. Por sus características es indicado para la reparación, el laboratorio, el aficionado y los servicios de verificación y reparación de electrodomésticos.

Desembalaje y comprobación

Tras extraer su nuevo multímetro digital del embalaje compruebe que en el mismo se incluyen los siguientes elementos:

1. El multímetro digital.
2. Un juego de puntas de prueba (roja y negra).
3. Manual de uso.
4. Cable de red.
5. Cinta de transporte.

1.1 Especificaciones

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Presentación

Display


Pantalla LCD de 3 1/2 dígitos con una lectura máxima de 1999. Resolución extendida a 2999 en modo manual. En el modo de resolución extendida las lecturas por encima de 1999 se indican con el primer dígito "1" intermitente. Este "1" intermitente ha de interpretarse como la cifra 2. Los tres últimos dígitos indican los datos de forma normal.

Indicación de polaridad

Automática, se indica cuando es negativa.

Indicación sobremargen

"1" ó "-1" intermitente.

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.
Iluminación posterior del LCD	Tipo LED.
Coef. de temperatura	0,15 x (precisión especif.) por °C, <18 °C ó >28°C.
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

Tensión de red	90 a 132 ó 198 a 250 V AC / 50-60 Hz.
Pilas	6 x 1,5 V tamaño R6, opcionales.
Consumo	10 W.
Duración de las pilas	1200 h, sin iluminación del display 80 h con iluminación del display continua.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Dimensiones	A 218 x Al. 73 x Pr. 195 mm.
Peso	1,3 Kg.

ACCESORIOS INCLUIDOS

Manual de uso.
Asa de transporte.
Puntas de prueba.
Pinzas de cocodrilo.

ACCESORIOS OPCIONALES

Cable de red CA005.
Puntas de prueba PP08.

Especificaciones eléctricas

La precisión se expresa en la forma \pm % lectura \pm número de dígitos, a 23°C \pm 5°C; humedad relativa inferior al 75%.

Tensión DC

Escala	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
200 mV	100 μ V	\pm 0,5 % lectura \pm 2 dígitos	1100 V DC o Vpp
2 V	1 mV		
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
1000 V	1 V		

Impedancia de entrada 10 M Ω

Tensión AC

Escala	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
2 V	1 mV	\pm 1,5 % lectura \pm 5 dígitos 40 Hz a 500 Hz	1100 V DC o Vpp
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
750 V	1 V		

Impedancia de entrada 10 M Ω // < 100 pF

Corriente DC

Escala	Resolución	Precisión	Caída de tensión
200 μ A	0,1 μ A	\pm 1,0 % lectura \pm 2 dígitos	600 mV máx.
2 mA	1 μ A		
20 mA	10 μ A		
200 mA	100 μ A		
10 A	10 mA	\pm 1,5 % lectura \pm 4 dígitos	900 mV máx.

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

Protección de entrada Por fusibles en ambas entradas.

Español

Corriente AC

Escala	Resolución	Precisión	Caída de tensión
200 μ A	0,1 μ A	$\pm 1,5$ % lectura ± 5 dígitos 40 Hz – 500 Hz	600 mV máx.
2 mA	1 μ A		
20 mA	10 μ A		
200 mA	100 μ A	$\pm 2,5$ % lectura ± 5 dígitos 40 Hz a 500 Hz	900 mV máx.
10 A	10 mA		

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

Protección de entrada Por fusibles en ambas entradas.

Resistencia


Escala	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecargas
200 Ω	0,1 Ω	$\pm 0,75$ % lectura ± 2 dígitos	600 V DC o rms
2 k Ω	1 Ω		
20 k Ω	10 Ω		
200 k Ω	100 Ω	$\pm 1,0$ % lectura ± 3 dígitos	
2 M Ω	1 k Ω		
20 M Ω^*	10 k Ω	$\pm 2,5$ % lectura ± 5 dígitos	

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 20 M Ω únicamente para medir resistencias entre 2M Ω y 20M Ω .

Test de diodos

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

Protección de entrada: 600 V DC/AC rms máx.

Prueba de continuidad

Umbral de continuidad: Aprox. 50 Ω .

Indicador de continuidad: Zumbador con un tono de 2 kHz.





Protección de entrada: 600 V DC/AC rms máx.

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 III** y ambientes con **Grado de Polución II**.
- * Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los tipos **especificados** a fin de preservar la seguridad:
 - Cable de red
 - Puntas de prueba
- * 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 750 V AC ó 1000 V DC.

Los máximos valores de sobrecarga 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 medir tensiones superiores a 500 V rms es prudente desconectar de los puntos de prueba antes de cambiar de función.
- En las medidas de corriente desconecte la alimentación del equipo bajo prueba para conectar el medidor.

Preparación del instrumento

Conexión a la red

Para evitar dañar el medidor compruebe que el selector de tensión de red del panel posterior concuerda con la tensión de red de su zona.

90 V a 132 V 50-60 Hz

198 V a 264 V 50-60 Hz

ATENCIÓN: Desconecte la entrada de la red antes de manipular el selector de tensión de red del panel posterior.

3 INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN

3.1 Descripción de los mandos y elementos

Panel frontal

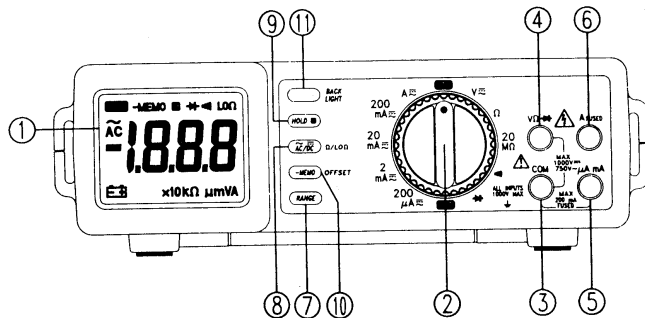



Figura 1.- Panel frontal

- [1] **Display digital**
 Dispone de 3^{1/2} dígitos LCD con una lectura máxima de 1999, indicación de polaridad DC automática, punto decimal e indicaciones "⎓", -MEMO, \tilde{A} , LO Ω , Auto, Hold y unidades.
- [2] **Selector rotativo**
 Permite seleccionar función y escala.
- [3] **Terminal de entrada COM**
 Es el terminal común de medida.
- [4] **Terminal de entrada V Ω** 
 Es el terminal de entrada positivo para medidas de tensión, resistencia y la prueba de diodos.
- [5] **Terminal de entrada μ A/mA**
 Es el Terminal positivo de entrada para medidas de corriente hasta 200 mA.
- [6] **Terminal de entrada A**
 Es el terminal positivo de entrada para medidas de corriente hasta 10 A.
- [7] **Pulsador 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.

Español

- [8] **Pulsador de selección AC/DC, Ω /LO Ω**
 Púlselo para medir tensiones y corrientes AC cuando se encuentre en esas modalidades de lectura, así como para medir resistencia con baja tensión de prueba. Púlselo de nuevo para volver al estado original.
- [9] **Pulsador "Hold". Memoria de lectura**
 Este pulsador se utiliza para retener el valor medido en todas las funciones. La indicación "H" aparece en la pantalla. Aunque cambien las magnitudes medidas el valor de lectura se mantiene fijo.
- [10] **Pulsador MEMO (OFFSET)**
 Al activar este pulsador aparece la indicación "MEMO", se memorizan las **DOS ULTIMAS CIFRAS SIGNIFICATIVAS** y se restan de las siguientes lecturas. Púlselo de nuevo para salir de esta función.
 También se sale de esta modalidad cuando se modifica el tipo o escala de lectura. En el modo Autorrango si la siguiente señal de entrada no puede medirse en la misma escala que el valor memorizado se desactiva el modo "MEMO" y desaparece la indicación "MEMO". Este modo puede ser muy útil en las mediciones de resistencia cuando la resistencia de los conductores podría producir errores de medida y también puede usarse para medir la desviación en las mediciones de tensión y corriente.
- [11] **Back light. Iluminación posterior**
 Este pulsador amarillo permite activar de forma alternativa la iluminación posterior de la pantalla LCD.

Panel posterior

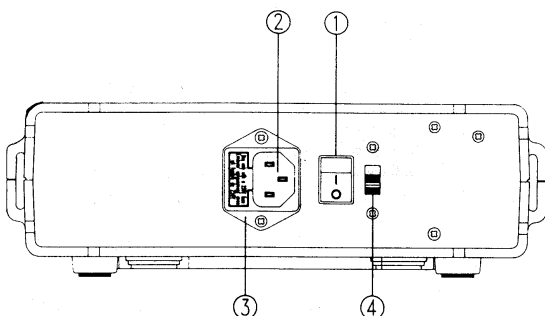


Figura 2.- Panel posterior


- [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**

PRECAUCION: Observe que el selector de tensión se encuentra en la posición correcta antes de poner en marcha el instrumento.


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.

Mediciones de tensión

1. Conecte la punta de prueba roja al terminal de entrada **V Ω**  y la punta de prueba negra al terminal **COM**.
2. Sitúe el selector rotativo en la posición **V**.
3. Pulse **AC/DC** para seleccionar opcionalmente medidas AC ó DC. Cuando seleccione AC asegúrese de que en la pantalla aparece la indicación "AC".
4. Conecte las puntas de prueba al circuito a medir.

ATENCIÓN: Para evitar sacudidas eléctricas y otros riesgos y daños en el medidor no intente medir tensiones superiores a 1000 V DC ó 750 V AC. No aplique más de 1000 V DC ó AC RMS entre el terminal de entrada común y la toma de tierra.


NOTA: Especialmente en la escala de 200 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 **V Ω**  con el terminal **COM** y asegúrese de que el display indica cero.

Medidor de corriente



1. Conecte la punta de prueba roja al terminal **μ A mA** y la punta de prueba negra al terminal **COM** o, en la escala de 10 A, use el terminal **A** y el terminal **COM**.
2. Sitúe el selector rotativo en la posición **20 μ A ~ 10 A**.
3. Las mediciones de corriente AC pueden efectuarse pulsando el botón **AC/DC**.
4. Conecte las puntas de prueba al circuito a medir.

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



Medición de resistencia

1. Conecte la punta de prueba roja al terminal **VΩ**  y la punta de prueba negra al terminal COM.
2. Sitúe al selector rotativo en la posición **Ω** para medir resistencias hasta 2 MΩ, o bien en la posición 20 MΩ para medir los valores de resistencia entre 2 MΩ y 20 MΩ.
3. Para una lectura correcta, asegúrese de que el circuito a medir no presenta ninguna tensión.
4. Para mediciones en circuito de resistencias en derivación a uniones de semiconductores pulse **Ω/LOΩ** y asegúrese de que se activa la indicación **LOΩ** en la pantalla LCD.
5. Conecte las puntas de prueba en paralelo a la resistencia a medir. Para conseguir la máxima precisión de medida con resistencias bajas, pulse el botón **RANGE** para disponer de la escala 200Ω, cruce las puntas de prueba antes de medir y pulse el botón **MEMO**. Esto es necesario para restar la resistencia propia de las puntas de prueba.

Prueba acústica de continuidad

1. Conecte la punta de prueba roja al terminal **VΩ**  y la otra punta de prueba negra al terminal **COM**.
2. Sitúe el selector rotativo en la posición .
3. Conecte las punta de prueba al circuito a medir. Si la resistencia del circuito es inferior a 50Ω sonará el zumbador.

Prueba de diodos

1. Sitúe el selector rotativo en la posición .
2. Conecte la punta de prueba negra al terminal COM y la punta de prueba roja al terminal de entrada **VΩ** .
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 2,6 V (no conductividad). Si efectúa la prueba invirtiendo la polaridad un buen diodo indicará una tensión de 2,6 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.

4 MANTENIMIENTO

4.1 Instalación y sustitución de las pilas

El medidor se alimenta mediante 9 V regulados a partir de un transformador, 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 compartimento de accesorios pulsando hacia atrás y tirando hacia arriba el botón de enclavamiento, levante la tapa. Saque todos los accesorios.

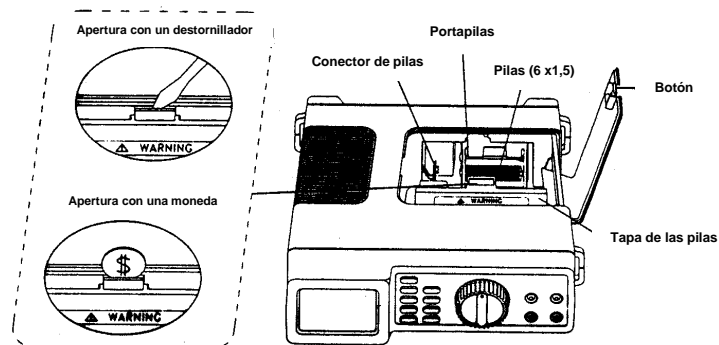


Figura 3.- Sustitución de las pilas

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

ATENCIÓN: Las pilas serán de 1,5 V tipo R6.

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. Alope 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 o equivalente)**
F2 - 15 A F 600 V (BUSSMANN KTK 15 o equivalente)

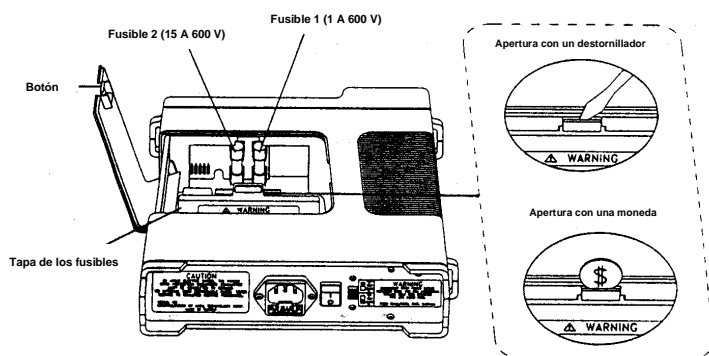


Figura 4.- Sustitución de los fusibles

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.

TABLE OF CONTENTS

1	INTRODUCTION	1
1.1	Specifications	1
2	SAFETY RULES.....	5
2.1	General	5
2.2	Specific precautions	7
3	OPERATING INSTRUCTIONS	9
3.1	Description of the Controls and Elements.....	9
4	MAINTENANCE	13
4.1	Battery installation or replacement	13
4.2	Fuse replacement	14
4.2.1	Mains fuse	14
4.2.2	Input fuses	14
4.3	Cleaning recommendations.....	15

English

DIGITAL MULTIMETER

MD-200

1 INTRODUCTION

The meter is a bench type, AC power or battery operated test instrument. They have the following measurement capabilities for applications in field servicing, on the laboratory workbench, for the electronic hobbyist, and for home electrical service or appliance testing and repair.

Unpacking and Inspection


Upon removing your new digital multimeter from its packing box. You should have the following items:

1. The Digital Multimeter.
2. Test Lead set (one red and one black).
3. Operators manual.
4. Power cord.
5. Carrying Strap.

English

1.1 Specifications

GENERAL CHARACTERISTICS

Display	3 ^{1/2} digits Liquid Crystal Display (LCD) with a maximum reading of 1999, Extended resolution of 2999 counts in manual range mode. In the extended resolution operating mode, readings above 1999 are displayed with a blinking "1" most significant digit. The blinking "1" should be interpreted as the digit 2. The three least significant digits display data normally.
Polarity Indication	Automatic, positive implied, negative indicated.
Overrange Indication	"1" or "-1" blinks.
Low Battery Indication	"  " is displayed when the battery voltage drops below operating Voltage.

Sampling	2 times /sec.
Backlight	LED lumination.
Temperature Coefficient	0.15 x (Spec. Accuracy) per °C, <18 °C or >28°C.
Operating Temperature	0°C to 50°C.
Storage Temperature	-30°C to 70°C.
Relative Humidity	Maximum RH 80% for temperatures up to 31°C decreasing linearly to 50% RH at 40°C.

POWER SUPPLY

Voltage	90 to 132 or 198 to 250 V AC / 50-60 Hz.
Batteries	6 x 1.5 V R6, optional.
Consumption	10 W.
Battery Life	1200 hours without backlight (Alkaline). 80 hours with continuous backlight (Alkaline).

MECHANICAL FEATURES

Dimensions	W 218 x H 73 x L 195 mm.
Weight	1.3 Kg.

INCLUDED ACCESSORIES

User's manual.
Carrying handle.
One pair test leads.
One crocodile clip set.

OPTIONAL ACCESSORIES

Mains Cord CA005.
Test leads PP08.

Electrical Characteristics

Accuracy is \pm (% reading \pm number of digits) at $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$; less than 75% RH.

DC Volts

Range	Resolution	Accuracy	Over voltage protection
200 mV	100 μV	$\pm 0.5\% \text{ rdg} \pm 2 \text{ dgt}$	1100 V DC or 1100 Vp-p
2 V	1 mV		
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
1000 V	1 V		

Input Impedance 10 M Ω

AC Volts

Range	Resolution	Accuracy	Over voltage protection
2 V	1 mV	$\pm 1.5\% \text{ rdg} \pm 5 \text{ dgt}$ 40 Hz to 500 Hz	1100 V DC or 110 Vp-p
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
750 V	1 V		

Input Impedance 10 M Ω // less than 100 pF

English

DC Current

Range	Resolution	Accuracy	Voltage Burder
200 μA	0,1 μA	$\pm 1,0\% \text{ rdg} \pm 2 \text{ dgt}$	600 mV max.
2 mA	1 μA		
20 mA	10 μA		
200 mA	100 μA		
10 A	10 mA	$\pm 1,5\% \text{ rdg} \pm 4 \text{ dgt}$	900 mV max.

10 A Range 30 seconds maximum above 10 A input.

Input Protection By means of fuses in both inputs.

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 III** installations and **Pollution Degree II** environments.
- * When using some of the following accessories **use only the specified ones** to ensure safety:
 - Mains Cord
 - Test leads
- * 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.

AC Current

Range	Resolution	Accuracy	Voltage Burder
200 μ A	0,1 μ A	$\pm 1.5\%$ rdg ± 5 dgt 40 Hz – 500 Hz	600 mV max.
2 mA	1 μ A		
20 mA	10 μ A		
200 mA	100 μ A	$\pm 2.5\%$ rdg ± 5 dgt 40 Hz to 500 Hz	900 mV max.
10 A	10 mA		

10 A Range 30 seconds maximum above 10 A.

Input Protection By means of fuses in both inputs.

Resistance


Range	Resolution	Accuracy	Over Load Protection
200 Ω	0.1 Ω	$\pm 0.75\%$ rdg ± 2 dgt	600 V DC or 600V rms
2 k Ω	1 Ω		
20 k Ω	10 Ω		
200 k Ω	100 Ω		
2 M Ω	1 k Ω	$\pm 1.0\%$ rdg ± 3 dgt	
20 M Ω^*	10 k Ω	$\pm 2.5\%$ rdg ± 5 dgt	

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

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

* 20 M Ω range to measure the resistance of 2M Ω ~ 20M Ω only.

Diode Test

Range	Resolution	Accuracy	Max. Test Current	Max. Open Circuit Voltage
	1 mV	$\pm 1.5\%$ rdg. ± 5 dgt.	1.5 mA	3.3 V

Input Protection: 600 V DC/AC rms max.














Continuity Test

Continuity Threshold: Approx. 50 Ω .

Continuity Indicator: de 2 kHz Tone Buzzer.

Input Protection: 600 V DC/AC rms max.

* 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 750 V AC or 1000 V DC.

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 using 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 measure voltages greater than 500 V rms it is recommended to disconnect the test leads before changing the function.
- When taking a current measurement disconnect the input power before connecting the meter.

Instrument installation

Connecting to the mains supply.

To avoid damages on meter be sure that the voltage selector setting matches with the mains power supply.

90 V to 132 V 50-60 Hz
198 V to 264 V 50-60 Hz

ATTENTION: Disconnect the mains cord before manipulating the voltage selector on rear panel.

English

3 OPERATING INSTRUCTIONS

3.1 Description of the Controls and Elements

Front panel

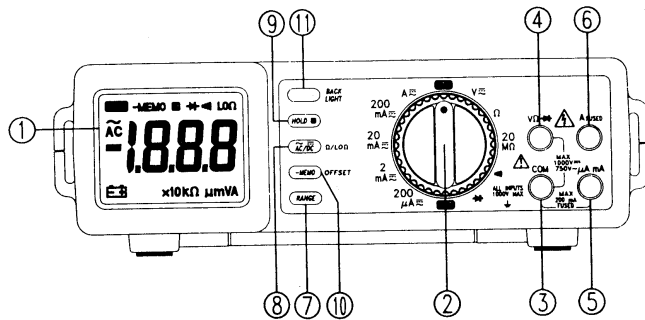





Figure 1.- Front panel

- [1] **Digital Display**
The digital display has a 3^{1/2} digits LCD readout (maximum reading 1999), auto polarity, decimal point, “”, -MEM, , LOΩ, Auto, Hold and Unit annunciators.
- [2] **Rotary Switch**
Select the Function and Range desired.
- [3] **COM Input Terminal**
Ground input connector.
- [4] **VΩ  Input Terminal**
Positive input connector for Volts, Ohms and Diode.
- [5] **μA/mA Input Terminal**
Positive input connector for Amp measurements (up to 200 mA).
- [6] **A Input Terminal**
Positive input connector for Amp measurements (up to 10 mA).
- [7] **RANGE Switch (Manual Range)**
“Range” switch is pushed to select manual ranging and to change ranges. When “Range” switch is pushed once, “AUTO” annunciator on the LCD is disappeared. Push “Range” switch to select appropriate range to be used. Push “Range” switch and hold 2 seconds to return to Autoranging.

English

- [8] **AC/DC, Ω /LO Ω Selection Switch**
 Push the switch to measure AC Voltage or AC Current in the voltage or current mode or to measure low power ohm in the resistance mode. Push it again to canceled.
- [9] **Hold Switch**
 This switch is used to hold measured value for all functions, and then "H" annunciator is displayed. Conversions are made but the display is not updated.
- [10] **MEM (OFFSET) Switch**
 When the "-MEM" switch is pushed, the "-MEM" annunciator become active and the last two significant digits are stored and subtracted from all the following input conversions. Push "-MEM" switch again to canceled. The "-MEM" mode is also canceled whenever the measurement type or range selection is changed. In autorange operations if the following input signal cannot be converted on the same range as the stored value, the "-MEM" mode is canceled. The "-MEM" annunciator is turned off. The "-MEM" operation mode can be very useful in resistance measurements when lead length resistance would cause measurement errors, and can also be used to measure deviation on voltage or current measurement.
- [11] **Back light.**
 Press the back light yellow key to turn on or turn off the back light of the LCD display alternately.

Rear Panel

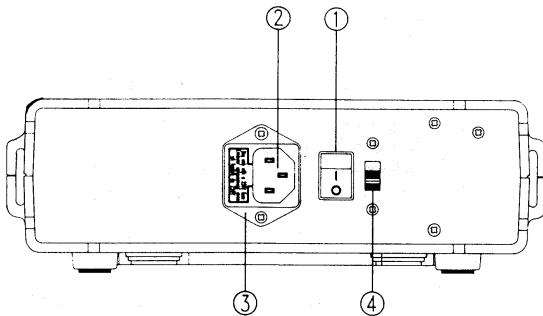


Figure 2.- Rear Panel

- [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.

CAUTION: Observe and set UNE VOLTAGE SELECTOR for the correct voltage level before operating the equipment.


Preparation and caution before measurement

1. Wait 30 seconds after turning on the meter before making a measurement.
2. The rotary switch should be set to the function which you want to use before connecting the probes to the device being tested. Be sure to remove the test leads from the equipment being measured before switching the rotary switch to a new function.

Voltages measurements

1. Connect the red test to the $V\Omega$  input terminal and the other (black) test lead to the "COM" terminal.
2. Set the rotary function selector to "V" position.
3. Push "AC/DC" switch to alternately select AC or DC measurement as desired, and when selecting AC measurement, make sure "AC" annunciator is displayed on the LCD.
4. Connect the test leads to the device to be measured.

WARNING: To avoid electrical shock, hazard or damage to meter, do not attempt to measure voltage that might exceed 1000 Volt DC or 750 Volt AC. Do not apply more than 1000 V DC or AC RMS between the common input terminal and earth ground.

NOTE: Unstable display may occur especially at 200 mV range, even though you don't put tester leads into input terminals. In this case, if an erroneous reading is suspected, short the $V\Omega$  terminal and the "COM" terminal, and make sure the zero display.

Current measurement

1. Connect the red test lead to μA mA terminal and the other (black) test lead to "COM" terminal, or use the "A" and "COM" terminal in the 10A range.
2. Set function selector rotary switch to 20 μA ~ 10 A.
3. Measurement of AC current can be performed by pushing the AC/DC switch.
4. Connect the test leads to the circuit to be measured.

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

Resistance measurement

1. Connect the red test lead to the **V Ω** \blacktriangleright terminal and the other (black) test lead to the "COM" terminal.
2. Set the rotary function selector to Ω position to measure the resistance of up to $2M\Omega$ or set to $20M\Omega$ position to measure the resistance $2M\Omega \sim 20M\Omega$.
3. For correct reading, ensure that the device being tested contains no voltage.
4. To measure in-circuit resistance shunted by semiconductor junctions push **$\Omega/LO\Omega$** function and make sure **LO Ω** annunciator activates on the LCD.
5. Connect the test leads across the resistor to be measured. In order to ensure the best accuracy in measurement of low resistance, push **RANGE** switch to set 200Ω range, short the test leads before measurement and push "**MEM**" switch. This necessary to subtract for the resistance of the test leads themselves.

Audible Continuity Test

1. Connect the red test lead to the **V Ω** \blacktriangleright terminal and the other (black) test lead to the **COM** terminal.
2. Set the rotary function selector to \bullet) 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 then 50Ω .

Diode Check

1. Set the rotary switch at \blacktriangleright position.
2. Connect black test lead to "COM" terminal and red test lead to **V Ω** \blacktriangleright input terminal.
3. Connect test leads to the diode. Normally the forward voltage drop of good silicon diode is shown between $.500V$ to $.900V$. If the diode under test is defective, "000" (short circuit) or approximately $2.6V$ (non-conductance) is displayed. Reverse Check of Diode: If the diode under test is good approximately $2.6V$ 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.

4 MAINTENANCE

4.1 Battery installation or replacement

The meter is powered by 9 V power regulated from transformer 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 pannel 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.

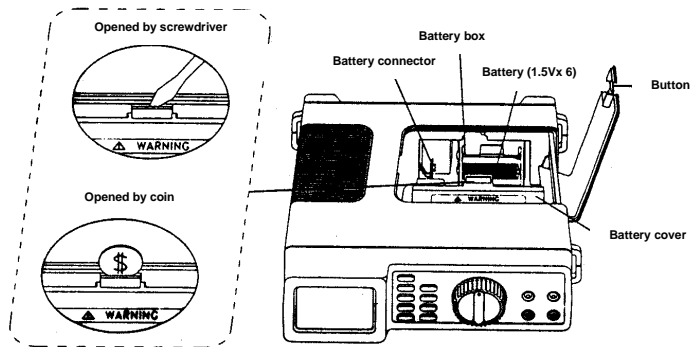


Figure 3.- Battery replacement

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

NOTE: Use only 1.5 V R6 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 cover 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 100 mA/250V, FAST, 5 x 200mm.

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 screddriver, 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 centered 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)

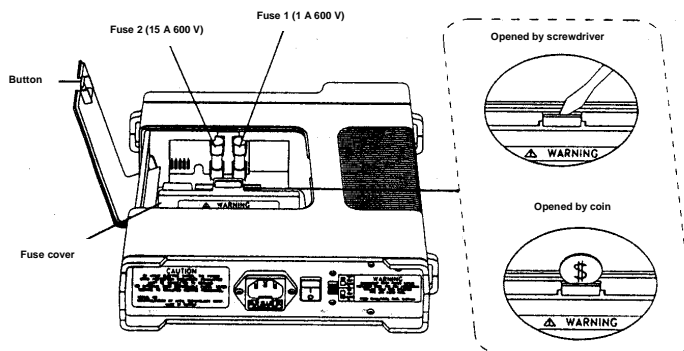


Figure 4.- Fuse replacement

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	Spécifications	1
2	PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ.....	5
2.1	Générales	5
2.2	Précautions spécifiques	7
3	INSTRUCTIONS D'UTILISATION.....	9
3.1	Description des commandes et des éléments	9
4	ENTRETIEN	15
4.1	Installation et changement des piles.....	15
4.2	Changement des fusibles	15
4.2.1	Fusible de secteur.....	15
4.2.2	Fusibles d'entrée.....	16
4.3	Recommandations de nettoyage	16

Français

MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE

MD-200

1 INTRODUCTION

Le **MD-200** est un instrument de table qui peut fonctionner en étant connecté au secteur ou à des piles. Il permet de mesurer des tensions et des courants continus et alternatifs ou des résistances, et dispose des fonctions de test de diodes et de test de continuité. Du fait de ses caractéristiques, il est tout particulièrement indiqué pour la réparation, le laboratoire, l'amateur et les services de vérification et de réparation des appareils électroménagers.

Déballage et vérification

Après avoir extrait le nouveau multimètre numérique de son emballage, vérifier que les éléments suivants s'y trouvent bien :

1. le multimètre numérique, lui-même ;
2. un jeu de pointes de test (rouge et noire) ;
3. un mode d'emploi ;
4. un câble de raccordement au secteur ;
5. une bande de transport ;
6. un jeu de pinces crocodile isolées (rouge et noire).


1.1 Spécifications

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Présentation

Display

Écran LCD de 3 ½ digits avec une lecture maximum de 1999. Résolution étendue à 2999 en mode manuel. Dans le mode de résolution étendue, les lectures au-dessus de 1999 sont indiquées par le premier digit 1 intermittent. Ce 1 intermittent doit être interprété comme le chiffre 2. Les trois derniers digits indiquent les données normalement.

Indication de polarité	Automatique, elle est indiquée lorsqu'elle est négative.
Indicacion hors marge	"1" ou "-1" intermittent.
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 par seconde.
Illumination postérieure de l'écran LCD	Type LED.
Coef. de température	0,15 x (précision spécif.) par °C, <18 °C ou >28°C.
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

Tension de secteur	90 à 132 ou 198 à 250 V AC / 50-60 Hz.
Piles	6 x 1,5 V taille R6, en option.
Consommation	10 W.
Durée des piles	1200 h, sans illumination de l'afficheur 80 h avec illumination continue de l'afficheur.

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Dimensions	L. 218 x H. 73 x Pr. 195 mm.
Poids	1,3 Kg.

ACCESSOIRES INCLUS

Mode d'emploi.
Anse de transport.
Pointes de test.
Pinces crocodile.

ACCESSOIRES EN OPTION

Câble de raccordement au secteur CA005.
Pointes de test PP08.

Spécifications électriques

La précision est exprimée sous la forme \pm % lecture \pm nombre de digits, à 23 °C \pm 5 °C ; humidité relative inférieure à 75 %.

Tension DC

Échelle	Résolution	Précision	Protection contre la surcharge
200 mV	100 μ V	\pm 0,5 % lecture \pm 2 digits	1100 V DC ou Vpp
2 V	1 mV		
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
1000 V	1 V		

Impédance d'entrée 10 M Ω

Tension AC

Échelle	Résolution	Précision	Protection contre la surcharge
2 V	1 mV	\pm 1,5 % lecture \pm 5 digits 40 Hz à 500 Hz	1100 V DC ou Vpp
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
750 V	1 V		

Impédance d'entrée 10 M Ω // < 100 pF

Courant DC

Échelle	Résolution	Précision	Chute de tension
200 μ A	0,1 μ A	\pm 1,0 % lecture \pm 2 digits	600 mV max.
2 mA	1 μ A		
20 mA	10 μ A		
200 mA	100 μ A	\pm 1,5 % lecture \pm 4 digits	900 mV max.
10 A	10 mA		

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
200 μ A	0,1 μ A	$\pm 1,5$ % lecture ± 5 digits 40 Hz – 500 Hz	600 mV max.
2 mA	1 μ A		
20 mA	10 μ A		
200 mA	100 μ A	$\pm 2,5$ % lecture ± 5 digits 40 Hz à 500 Hz	900 mV max.
10 A	10 mA		

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

Protection d'entrée Pour des fusibles aux deux entrées.

Résistance


Échelle	Résolution	Précision	Protection contre la surcharges
200 Ω	0,1 Ω	$\pm 0,75$ % lecture ± 2 digits	600 V DC ou rms
2 k Ω	1 Ω		
20 k Ω	10 Ω		
200 k Ω	100 Ω		
2 M Ω	1 k Ω	$\pm 1,0$ % lecture ± 3 digits	
20 M Ω^*	10 k Ω	$\pm 2,5$ % 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 20 M Ω uniquement pour mesurer des résistances comprises entre 2M Ω et 20M Ω .

Test de diodes

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

Protection d'entrée : 600 V DC/AC rms maximum.

Test de continuité :

Seuil de continuité : Env. 50 Ω .

Indicateur de continuité : Vibreur avec une tonalité de 2 kHz.




Protection d'entrée : 600 V DC/AC rms max.

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 III** 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
 - Pointes de test
- * 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 750 V AC ou 1000 V DC.

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 mesurer des tensions supérieures à 500 V rms, il est prudent de déconnecter les points de test avant de changer de fonction.
- Dans les mesures de courant, déconnecter l'alimentation de l'appareil testé pour connecter le mesureur.

Préparation de l'instrument

Connexion au secteur

Pour éviter d'endommager le mesureur, vérifier que le sélecteur de tension de secteur du panneau postérieur concorde avec la tension de secteur de la zone.

ATTENTION: Déconnecter l'entrée du secteur avant de manipuler le sélecteur de tension de secteur du panneau postérieur.

Français

3 INSTRUCTIONS D'UTILISATION

3.1 Description des commandes et des éléments

Panneau frontal

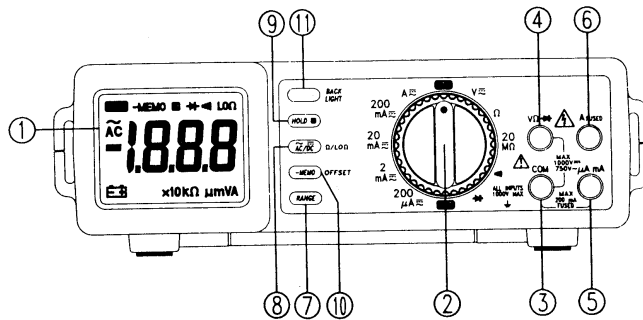


Figure 1.- Panneau frontal

- [1] **Afficheur numérique**
L'afficheur dispose de 3^{1/2} digits LCD avec une lecture maximum de 1999, indication de polarité DC automatique, point décimal et indications "MEMO", "LOΩ", "AUTO", "HOLD" et unités.
- [2] **Sélecteur molette**
Ce sélecteur permet de sélectionner fonction et échelle.
- [3] **Terminal d'entrée COM**
Il s'agit du terminal commun de mesure.
- [4] **Terminal d'entrée VΩ**
Il s'agit du terminal d'entrée positif pour les mesures de tension, de résistance et le test de diodes.
- [5] **Terminal d'entrée μA/mA**
Il s'agit du terminal positif d'entrée pour les mesures de courant pouvant aller jusqu'à 200 mA.
- [6] **Terminal d'entrée A**
Il s'agit du terminal positif d'entrée pour les mesures de courant pouvant aller jusqu'à 10 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 poussoir de sélection AC/DC, Ω /LO Ω**
 L'enfoncer pour mesurer des tensions et des courants AC lorsque l'on se trouve dans ces modes de lecture, ainsi que pour mesurer la résistance à basse tension de test. L'enfoncer à nouveau pour revenir à l'état d'origine.
- [9] **Bouton poussoir "Hold". Mémoire de lecture**
 Ce bouton poussoir est utilisé pour retenir la valeur mesurée dans toutes les fonctions. L'indication H apparaît à l'écran. Bien que les grandeurs mesurées changent, la valeur de lecture se maintient fixe.
- [10] **Bouton poussoir MEMO (OFFSET)**
 En activant ce bouton poussoir on fait apparaître l'indication MEMO, les **DEUX DERNIERS CHIFFRES SIGNIFICATIFS** sont mémorisés et sont retirés des lectures suivantes.
 Le pousser à nouveau pour sortir de la fonction.
 On peut aussi sortir de cette modalité lorsque l'on modifie le type ou l'échelle de lecture. Dans le mode AUTORANGE, si le signal d'entrée suivant ne peut pas être mesuré à la même échelle que la valeur mémorisée, on désactive le mode MEMO et l'indication correspondante disparaît. Ce mode peut être très utile dans les mesures de résistance lorsque la résistance des conducteurs pourrait être à l'origine d'erreurs de mesure; il peut aussi être utilisé pour mesurer la déviation dans les mesures de tension et de courant.
- [11] **Back light. Illumination postérieure**
 Ce bouton poussoir jaune permet d'activer en alternance l'illumination postérieure de l'écran LCD.

Panneau postérieur

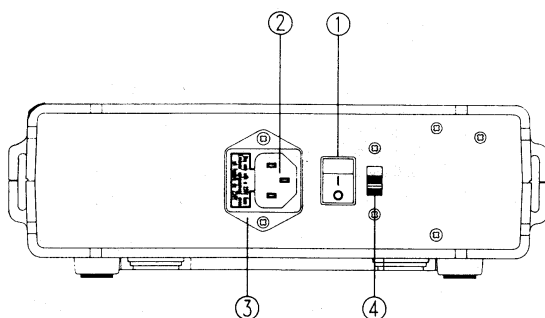


Figure 2.- Panneau postérieur


- [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**

PRÉCAUTION: Vérifier que le sélecteur de tension se trouve bien dans la position correcte avant de mettre l'instrument en marche.


Précautions avans 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.

Mesure de tension

1. Connecter la pointe de test rouge au terminal d'entrée **V Ω**  et la pointe de test noire au terminal **COM**.
2. Mettre le sélecteur rotatif dans la position **V**.
3. Enfoncer **AC/DC** pour sélectionner éventuellement des mesures AC ou DC. Lorsque l'on aura sélectionné AC, vérifier que l'indication correspondante apparaît bien à l'écran.
4. Connecter les points de test au circuit à mesurer.

ATTENTION : Pour éviter des secousses électriques ou d'autres risques et dommages dans le mesureur, ne pas tenter de mesurer des tensions supérieures à 1000 V DC ou 750 V AC. Ne pas appliquer plus de 1000 V DC ou AC rms entre le terminal d'entrée commun et la prise de terre.

REMARQUE : Plus particulièrement à l'échelle de 200 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 **V Ω**  avec le terminal **COM** et s'assurer que l'afficheur indique bien zéro.

Mesure de courant

1. Connecter la pointe de test rouge au terminal $\mu\text{A mA}$ et la pointe de test noire au terminal **COM** ou, dans l'échelle de 10 A, utiliser les terminaux **A** et **COM**.
2. Mettre la molette dans (la) position **20 μA ~ 10 A**.
3. Les mesures de courant AC peuvent être effectuées en enfonçant le bouton **AC/DC**.
4. Connecter les pointes de test au circuit à mesurer.

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.

Mesure de résistance

1. Connecter la pointe de test rouge au terminal **V Ω \blacktriangleright +** et la pointe de test noire au terminal **COM**.
2. Mettre la molette dans la position Ω pour mesurer des résistances pouvant aller jusqu'à 2 M Ω , ou bien dans la position 20 M Ω pour mesurer les valeurs de résistance comprises entre 2 M Ω et 20 M Ω .
3. Pour une lecture correcte, s'assurer que le circuit à mesurer ne présente aucune tension.
4. Pour des mesures en circuit de résistances en dérivation à unions de semi-conducteurs, enfoncer **Ω /LO Ω** et s'assurer que l'indication **LO Ω** est bien activée à l'écran LCD.
5. Connecter les pointes de test en parallèle à la résistance à mesurer. Pour obtenir la précision de mesure maximum avec des résistances faibles, enfoncer le bouton **RANGE** afin de disposer de l'échelle 200 Ω , croiser les pointes de test avant de mesurer et enfoncer le bouton **MEMO**. Ceci est nécessaire pour diminuer la résistance propre des pointes de test.

Test acoustique de continuité

1. Connecter la pointe de test rouge au terminal **V Ω \blacktriangleright +** 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 50 Ω , le vibreur se mettra en fonctionnement et émettra un bruit.

Test de diodes

1. Mettre la molette dans la position $\blacktriangleright+$.
2. Connecter la pointe de test noire au terminal COM et la pointe de test rouge au terminal d'entrée $V\Omega$ $\blacktriangleright+$.
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 2,6 V (pas de conductivité). Si l'on effectue le test en inversant la polarité, un bon diode indiquera une tension de 2,6 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.

4 ENTRETIEN

4.1 Installation et changement des piles

Le mesureur est alimenté par 9 V régulés à partir d'un transformateur, 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.

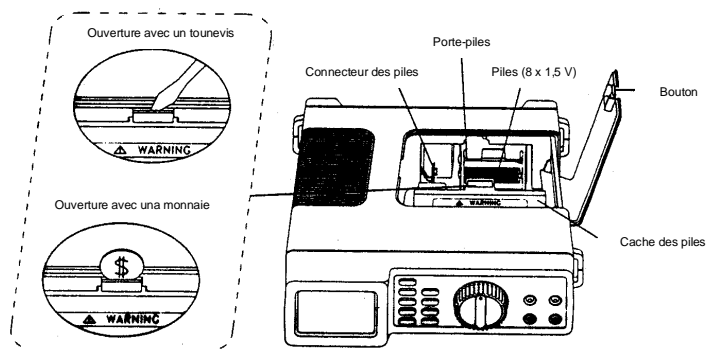


Figure 3.- Changement des piles

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)

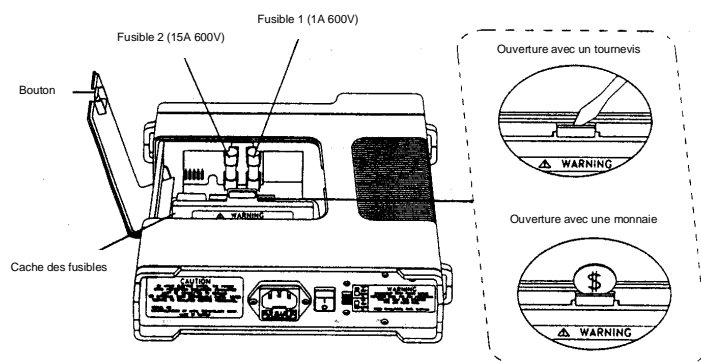


Figure 4.- Changement des fusibles

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.