



Analog Multimeter

Owners Manual

Multímetro analógico

Manual del propietario

Multimètre numérique

Manuel d'utilisation

- Read this owners manual thoroughly before use and save.
- Lea completamente este manual del propietario antes del uso y consérvelo como referencia.
- Avant de se servir du multimetre, lire attentivement le present manuel d'utilisation, et le conserver.

Contents

1. Meter Functions

2. Specifications

2.1 For Your Safety

3. Operating Suggestions

3.1 Preliminary Adjustments

3.2 Internal Battery Condition

4. DC Voltage Measurement

4.1 Automotive Batteries

4.2 Alternators and Generators

4.3 Household Batteries

5. DC Milliamp Measurement

6. AC Voltage Measurement

6.1 Wall Receptacles

6.2 Appliance Receptacles

6.3 Circuit Breaker Panels

7. Resistance/Continuity Measurement

7.1 Extension Cords

7.2 Appliance Cords

7.3 Fuses

7.4 Switches

7.5 Heating Elements

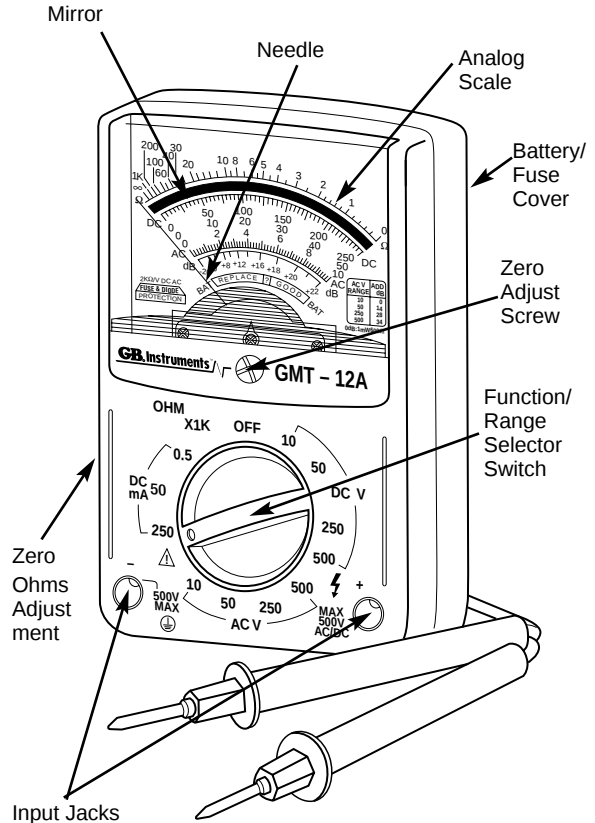
7.6 Thermostats

8. Decibel Measurement

9. Battery and Fuse Replacement

1. Meter Functions

Figure 1



2. Specifications

Ranges:	12 measuring ranges
DC Voltage:	10-50-250-500 Volts
AC Voltage:	10-50-250-500 Volts
DC Current (Milliamperes):	0.5-50-250mA
Resistance (Ohms):	Rx1K (resistance indicated multiplied by 1000) 1 Megohm max
Decibels:	-20dB to +56dB on AC voltage ranges
Accuracy:	DC voltage, mA = 4% full scale of range AC voltage = 5% full scale of range Resistance = 4° arc of scale length
Sensitivity:	2000 ohms per volt DC and AC
Function/Range Switch:	5 functions 13 positions 12 measuring ranges
Zero Ohms Adjustment Dial:	Located on the left side of the housing; adjustment dial is used to zero the needle indicator on the ohms scale while shorting the test leads together.
Mechanical Zero Adjustment Screw:	Located directly below the center of the meter scale; adjust needle indicator to read zero at the left side of the scale before taking any measurement.
Mirrored Scale Plate:	The mirror on the scale plate is used to line up the needle with its reflection to improve the reading accuracy by preventing parallax error.
Recessed Input Jacks:	Negative (-) input jack for black test lead, positive (+) input jack for red test lead.

Important:

Read this operators manual thoroughly before using this multimeter. This manual is intended to provide basic information regarding this multimeter and to describe common test procedures which can be made with this unit. Many types of appliance, machinery and other electrical circuit measurements are not addressed in this manual and should be handled by experienced service technicians.



Use extreme caution when using this multimeter. Improper use of this meter can result in severe damage to property, severe personal injury or death. Follow all instructions and suggestions in this operators manual as well as normal electrical safety precautions. Do not use this multimeter if you are unfamiliar with electrical circuits and proper test procedures.

2.1 For Your Safety

- 1) Use extreme caution when checking electrical circuits.
- 2)  Do not stand in wet or damp work areas when working with electricity. Wear rubber-soled boots or shoes.
- 3)  Do not apply more voltage or current than the set range of the multimeter will allow.
- 4)  Do not touch the metal probes of the test leads when making a measurement.
- 5) Replace worn test leads. Do not use test leads with broken or tattered insulation.
- 6) Discharge a capacitor before measuring it.
- 7) Remove the test leads from the circuit being measured as soon as the test is completed.
- 8)  Do not measure voltage when the function/range switch is set on the resistance (ohms) or the current (mA) settings. Never measure current when the meter is set on the resistance range. Never measure AC voltage when the meter is set on DC voltage or DCmA. Setting the meter on the incorrect function may burn out some of the internal circuitry and may pose a safety hazard.

3. Operating Suggestions

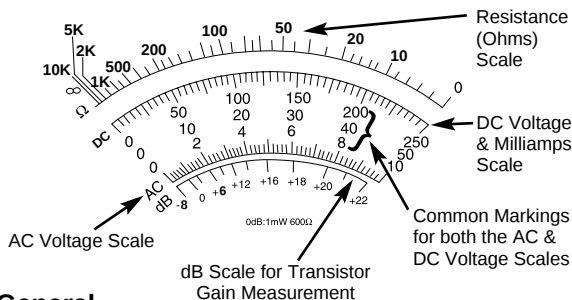
- 1) Set the function/range switch to the proper position before making a measurement. When the voltage or current is not known, it MUST be determined that the capacity of the selected range will handle the amount of voltage or current in the circuit (see #3 under *For Your Safety*). Always start with the highest range in the function. If the reading falls within the range of a lower setting, reset the function/range switch to the appropriate setting for greater accuracy.
- 2) Avoid placing the meter in areas where vibration, dust or dirt are present. Do not store the meter in excessively hot, humid or damp places. This meter is a sensitive measuring device and should be treated with the same regard as other electrical and electronic devices.
- 3) Using the meter in areas with high magnetic fields can result in inaccurate readings. For greatest accuracy, lay the meter flat on a non-metallic surface.

- 4) When the meter is not in use, keep the function/range switch in the OFF position. This keeps the needle indicator from deflecting or "bouncing" excessively.
- 5) When disconnecting the test leads from the unit, always grasp the leads where the input jacks meet the meter housing. Never pull the leads out of the jacks by the insulated wire or transport the meter using the test leads as a carrying strap.
- 6) Never immerse the meter in water or solvents. To clean the housing use a damp cloth with a minimal amount of mild soap.
- 7) If the resistance (ohms) function of the meter is not going to be used for a week or more, remove the internal battery to avoid potential leaks that may damage the unit.

3.1 Preliminary Adjustments

Fully seat the test leads in the correct input jacks. If necessary, using a small flat tip screwdriver, slowly turn the mechanical zero adjustment screw clockwise or counterclockwise until the needle indicator is directly over the three black zeros at the left end of the scale.

Analog Meter: Reading the Scale



General

The first step in reading the analog scale is to align the needle with the scale. This is achieved by locating the mirror on the scale. Line the needle up with its reflection. When the reflection is hidden by the needle, the needle is properly aligned.

Resistance (Ohms - Ω)

Use the top scale for reading the resistance. If the meter is set to X1k, multiply the resistance value by 1000 Ω .

DC Voltage (V DC)

Use the middle scale directly below the mirror. Match the dial setting to the highest number on the scale. If the setting does not match one of the numbers, use a scale that can be easily multiplied to give the setting (i.e. - for 500V, use the 50V scale and multiply the reading by 10).

AC Voltage (V AC)

Use the same numbers and procedures as used for the DC voltage setting, but use the scale directly below the numbers.

DC Milliamps

Use the same scale and procedure as used for the DC voltage setting.

Decibel Gain (dB) - see pg. 15

Use the scale marked dB to read decibels. Use the chart at the right of the scale for proper conversion.

3.2 Internal Battery Condition

Before making resistance or continuity tests, check the condition of the internal battery. First turn the function/range switch to the ohms Rx1K position. Short the test leads together and the needle indicator should deflect to the right side of the scale. Keep the test leads shorted together while simultaneously turning the zero ohms adjustment dial until the needle indicator reads zero at the right side of the ohms (green) scale. If the needle will not zero, replace the battery with a new 1.5 volt AA size battery (see *Battery Replacement*).

4. DC Voltage Measurement

- 1) Fully seat the test leads in the correct input jacks, (-) black lead, (+) red lead.

- 2) Set the function/range switch to the appropriate DC voltage range. If the voltage is unknown, use the highest range. If the voltage applied falls within the range of a lower setting, reset the function/range switch to the appropriate setting for greater accuracy.
- 3) If the polarity of the circuit to be tested is known, touch the black test lead to the neutral side. If the polarity is unknown, touch the test leads to opposite sides of the circuit. If the needle indicator deflects to the left of the scale, reverse the test leads.

Use the chart below as a guide to reading DC voltage measurements:

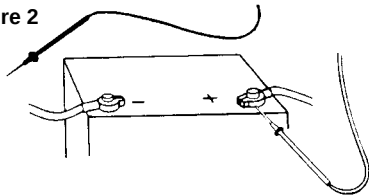
DC V range setting	Read following scale	and multiply reading by:
10	0-10	1
50	0-50	1
250	0-250	1
500	0-50	10

Common DC Voltage Measurements

4.1 Automotive Batteries

Set the function/range switch to 50V DC. First check the quality of the battery terminal connector by touching the red (+) test lead to the connector while touching the black (-) test lead to any bare metal framework of the vehicle. The meter should read 12 volts or higher on the 0-50 scale with all of the vehicle accessories turned off. If the needle indicator moves sporadically, this indicates a bad terminal connection. Remove the terminal connectors and clean both terminals and connectors thoroughly. For improved conductivity and

Figure 2

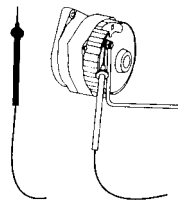


corrosion resistance, coat the terminals and connectors with GB #OX-100 anti-oxidant compound (available at your local hardware store). Replace and tighten the terminal connectors. Secondly, if the terminals and connectors are making good contact, touch the test leads to the battery and vehicle framework as described above (see fig. 2). Note the reading of the meter. Get an assistant to turn on the headlights while the test leads are making contact. The needle indicator should drop a few volts. Should the needle indicator drop 5 volts or more, the battery should be charged or possibly replaced if the voltage drop is significant. The circuit may need to be checked further for problems within the electrical system that may be draining the battery.

4.2 Alternators and Generators

Set the function/range switch to the 50V DC range. While the engine is idling at normal operating speed, touch the black (-) test lead to the metal framework of the vehicle, then touch the red (+) test lead to the output terminal connector. The alternator output cable is always the heaviest gauge cable attached to the alternator (see fig. 3). The needle indicator should read 12 volts or more. If the needle indicator moves sporadically, the cable may need to be tightened. If the engine is idling lower than is specified in the vehicle owners manual, the voltage reading will be lower. If the output voltage is significantly low, the alternator may require service or replacement.

Figure 3



WARNING When making automotive measurements, observe safety precautions. Stay away from the fan blades, belts and other moving parts of the engine. Keep the multimeter and its leads away from moving parts.

4.3 Household Batteries

Set the function/range switch to 10V DC to test household 1.5 volt through 9 volt batteries. Touch the red (+) test lead to the (+) terminal and the black (-) test lead to the (-) terminal of the battery. Read the 0-10 scale to determine the condition of the battery.

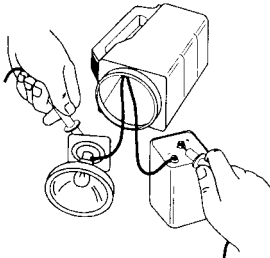
5. DC Milliamp Measurement

- 1) Fully seat the test leads in the correct input jacks.
- 2) Set the function/range switch to the 250 DCmA setting.
- 3) Put the test leads in series with the circuit (in line with the circuit) so that the circuit current passes through the multimeter in order to make the measurement. If the needle indicator deflects to the left, reverse the test leads. Read the measurement on the 0-250 scale.

Common DC Milliampere Measurements

It is important to point out that milliamps can also be expressed as thousandths of an Ampere; therefore 250 milliamps is 250 thousandths of one Amp. The 250mA function of your multimeter is commonly used by electronics repair technicians and hobbyists to troubleshoot various low voltage circuits. Although not normally used for electrical troubleshooting around the home, this function can be used to measure the milliamperage draw of household items such as flashlights, and other battery operated devices that do not draw more than 250 mA. In fig. 4 the red (+) test lead is hooked up to the (+) terminal of the lantern battery while the black (-) test lead is hooked up to the bulb. The meter will indicate the milliamperage draw when the flashlight switch is thrown in the ON position.

Figure 4



WARNING Do not apply voltage to the test leads while the meter is set in the milliamp range. See #8 For Your Safety.

6. AC Voltage Measurement

- 1) Fully seat the test leads in the correct input jacks.
- 2) Set the function/range switch to the appropriate AC voltage range. If the voltage is unknown, use the highest range. If the voltage applied falls within the range of a lower setting, reset the function/range switch to the appropriate setting for greater accuracy.
- 3) Touch the test leads to the circuit under test. With AC voltage, the polarity of the test leads is not a factor.

Use the chart below as a guide to reading AC voltage measurements:

AC V range setting	Read following scale	and multiply reading by:
10	0-10	1
50	0-50	1
250	0-250	1
500	0-50	10

Common AC Voltage Measurements

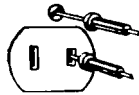
6.1 Wall Receptacles

If the receptacle is controlled by a switch, make sure the switch is ON. Set the function/range switch to 250V AC. Touch the test leads to the "hot" and "neutral" slots of the receptacle (see fig. 5A). The needle indicator should read 120V AC on the 0-250 scale. To test for proper grounding of the receptacle, touch one test lead to the "hot" (narrow) side of the receptacle, and the other test lead to the ground slot. The meter should read 120V AC as before. To test for proper grounding of non-polarized receptacles (fig.6), alternately touch the test leads between the receptacle slots and the wall plate screw. The meter should indicate 120V AC when one test lead contacts the "hot" side of the receptacle. If ground

Figure 5



Figure 6

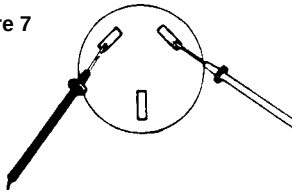


contact cannot be made on the wall plate screw, remove the wall plate and touch the electrical box with the test lead in the same manner as before. The meter should read 120V AC with one test lead touching the electrical box and the other touching the live side of the receptacle. If not, the receptacle is not properly grounded.

6.2 Appliance Receptacles

Set the function/range switch to 250V AC. Touch the test leads to the receptacle slots. The meter should read 240V AC between the two "hot" sides of the receptacle, and 120V AC between the neutral slot and either of the two "hot" sides (see fig. 7).

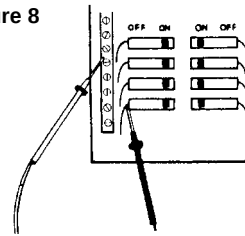
Figure 7



6.3 Circuit Breaker Panel

To test for defective circuit breakers, set the function/range switch to the 250V AC. Touch one test lead to the neutral (buss) terminal strip of the breaker panel and the other test lead to the terminal on the circuit breaker (see fig. 8). The meter should read 120V AC on the 0-250 scale.

Figure 8



7. Resistance/Continuity Measurement

For resistance and continuity testing **POWER MUST BE OFF**:

- 1) Fully seat the test leads in the input jacks.
- 2) Set the function/range switch to the Rx1K position (resistance indicated multiplied by 1000) and short the test leads together. Using the zero ohms adjustment dial, slowly turn the dial until the needle indicator reads -0- ohms at the right end of the ohms scale. If the needle will not zero, replace the internal battery with a new 1.5 volt AA size battery (see *Battery Replacement*).
- 3) Touch the test leads to the resistance or non-energized circuit to be measured. Measure the value of the reading on the green ohms scale and multiply the reading by 1000. If you're making basic continuity tests, the needle indicator should move all the way to the right side of the ohms scale if continuity exists.

Note: When switching the unit back and forth from ohms to other functions, always zero the needle indicator before taking another reading. Failure to zero the needle before taking resistance/continuity measurements will result in inaccurate readings.

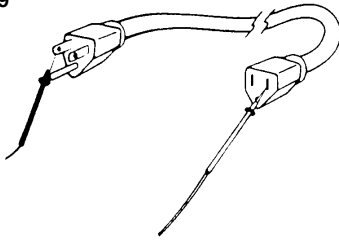
Common Resistance and Continuity Measurements

Continuity tests are probably the most frequently performed electrical troubleshooting procedures around the home. **ALWAYS REMEMBER THAT CONTINUITY CHECKS ARE TO BE MADE WITH THE POWER TO THE CIRCUIT TURNED OFF.** Polarity of the test leads is not a factor in making continuity checks.

7.1 Extension Cords

Unplug the cord. Set the function/range switch to the Rx1K position. Touch one of the test leads to one of the metal prong ends of the cord, and insert the other test lead in either one of the receptacle slots on the other end of the cord, making sure the test lead is making good contact with the receptacle (see fig. 9). If the needle indicator does not move to -0- ohms, insert the test lead into the other receptacle slot, again making sure of good contact. If the needle indicator still does not move the cord has a break and should be replaced.

Figure 9



7.2 Appliance Cords

Unplug the appliance from its power source. Turn its power switch to the ON position. Touch the test leads to the metal prong ends of the cord. The meter should indicate a low resistance value. If not, flex the cord while the leads are still in contact with the metal prongs. If the needle indicator moves sporadically while the cord flexes, there may be a broken conductor in the cord. If the needle indicator does not move at all, there may be an open circuit in the appliance. Should it be determined that the cord is not the source of the problem the appliance may need to be disassembled in order to pinpoint the problem. Refer to the owners manual of the appliance. The manufacturer of the appliance may require that the appliance be serviced only by a qualified repair technician.

7.3 Fuses

Note: With the power OFF, always remove a fuse from its socket before testing it. With cartridge fuses, touch the test leads to each end of the fuse (see fig. 10). If the fuse is good,

Figure 10

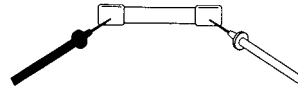
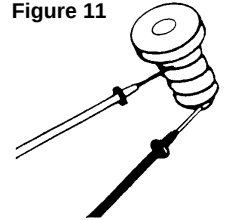


Figure 11

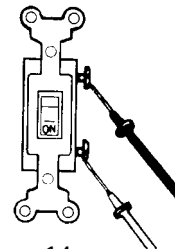


the needle indicator will move to -0- ohms. If not, replace the fuse. On plug-type fuses, touch the test leads on the bottom contact and the other on the threaded metal contact (see fig. 11). On time-delay/tamper-proof fuses, the other metal contact is at the top of the ceramic threads.

7.4 Switches

Cut off the power source to the switch. If necessary, remove the switch. Turn the switch to the ON position and touch the test leads to the switch terminals (see fig. 12). If the switch is good, the needle indicator will move to -0- ohms. If not, replace the switch. On other switches such as three-way light switches or double pole double throw (ON-OFF-ON) switches, each ON position will need to be tested. Alternate the test leads between the switch terminals to determine which two terminals control that ON position.

Figure 12



7.5 Heating Elements

Household appliances such as coffee makers and water heaters contain heating elements which may require troubleshooting. When making continuity checks on heating elements, disconnect the element(s) from the circuit(s) that supply it/them. Touch the test leads, one on each end of the element and observe the needle indicator. The reading should indicate low ohms. If the needle indicator doesn't move, the heating element is broken. If the element(s) show that continuity exists, test for continuity of the circuit(s) that feed the element(s).

7.6 Thermostats

Make sure the thermostat control is in the OFF position. Remove the thermostat cover. Touch the test leads to the contact points on the thermostat. The needle indicator should move to read -0- ohms. If not, either one of them may be loose or broken.

8. Decibel Measurement

The decibel feature of this multimeter is for transistor gain measurement in electronic circuits and should not be confused with audio decibels. This function is used primarily by electronics technicians to measure the power gain in transistors, and is rarely encountered in home project applications.

- 1) Fully seat the test leads in the correct input jacks.
- 2) Set the function/range switch to any one of the AC voltage ranges and read the decibel measurement on the bottom (red) scale of the faceplate. Based on the AC voltage range you selected, you will need to compute the actual measurement by using the decibel conversion chart located at the bottom right of the faceplate.

Important: For absolute decibel measurements, circuit impedance must be at least 600 ohms. -0- decibels = 1 milliwatt in a 600 ohm impedance (equivalent to 0.775 volts across 600 ohms).

9. Battery and Fuse Replacement

- 1) Remove the screw in the back cover of the meter and carefully separate the back cover from the front.
- 2) Note the polarity of the battery when removing it from its compartment and replace.
- 3) Use GB catalog number GF-0306 0.5A/250V replacement fuses.
- 4) Carefully replace the back cover and tighten the screw. Do not overtighten, as this may strip the threads in the meter housing.

Order Form

Learn more about using multimeters with "How To Use Your Multimeter For Electrical Testing and Troubleshooting". A 160 page guide to using analog and digital multimeters. Only available in English. Contains nine chapters of easy to understand instructions on basic household, automotive electrical and electronic circuit testing. Packed with illustrations. Paperback bound. Available wherever multimeters are sold or:
For customers within the US, send check or money order for \$15.23 per copy (\$13.23 plus \$2.00 per copy shipping and handling) to:

Gardner Bender
6101 N. Baker Rd.
Milwaukee, WI 53209

PLEASE PRINT CLEARLY

Name _____

Address _____

City _____ State _____ Zip _____

Qty. Ordered _____

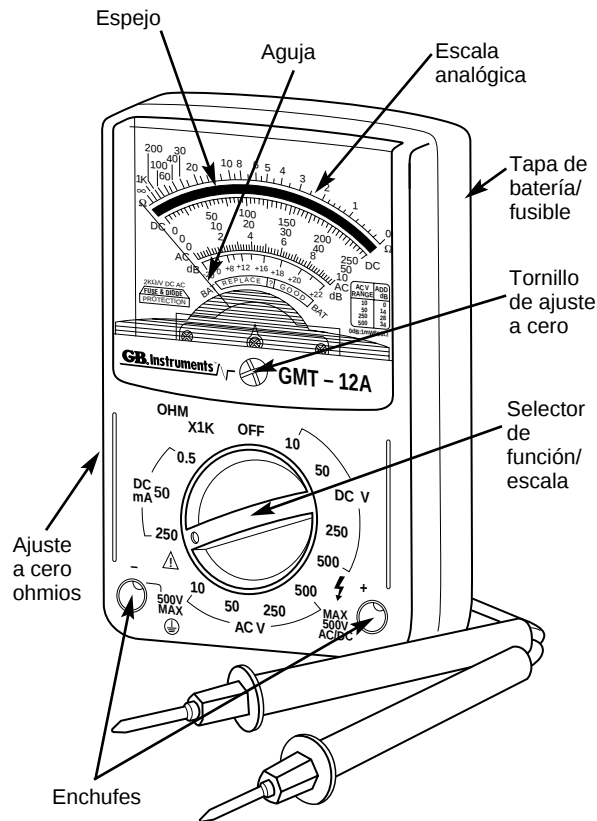


Contenido

- 1. Funciones del probador**
- 2. Especificaciones**
 - 2.1 Para su seguridad
- 3. Sugerencias de operación**
 - 3.1 Ajustes preliminares
 - 3.2 Estado de la batería interna
- 4. Medición de voltaje DC**
 - 4.1 Baterías automotrices
 - 4.2 Alternadores y generadores
 - 4.3 Baterías (pilas) domésticas
- 5. Medición de corriente continua (mA)**
- 6. Medición de voltaje AC**
 - 6.1 Receptáculos de pared
 - 6.2 Receptáculos de aparatos electrodomésticos
 - 6.3 Tablero de cortacircuitos (disyuntores)
- 7. Medición de resistencia/continuidad**
 - 7.1 Cables de extensión
 - 7.2 Cables de aparatos electrodomésticos
 - 7.3 Fusibles
 - 7.4 Interruptores
 - 7.5 Elementos calefactores
 - 7.6 Termostatos
- 8. Medición de decibeles**
- 9. Reemplazo de la batería y del fusible**

1. Funciones del probador

Figura 1



2. Especificaciones

Escalas:	12 escalas de medición
Voltaje DC:	10-50-250-500 voltios
Voltaje AC:	10-50-250-500 voltios
Corriente DC (miliamperios):	0,5-50-250mA
Resistencia (ohmios):	Rx1K (resistencia indicada multiplicada por 1000), 1 Megohm máx.
Decibeles:	-20dB a +56dBb en escalas de voltaje AC
Precisión:	Voltaje DC, mA = 4% de la escala completa Voltaje AC = 5% de la escala completa Resistencia = 4 grados de arco de longitud de escala
Sensibilidad:	2000 ohmios por voltio de DC y AC
Selector de función/escala:	5 funciones 13 posiciones 12 escalas de medición
Perilla de ajuste a cero ohmios:	Localizada en el lado izquierdo de la caja; la perilla de ajuste se utiliza para poner a cero la aguja en la escala de ohmios, mientras se pone en cortocircuito los conductores de prueba.
Tornillo de ajuste mecánico a cero:	Localizado directamente abajo del centro de la escala del probador; ajuste la aguja a cero en el lado izquierdo de la escala antes de tomar cualquier medición.
Placa de escala con acabado de espejo:	El espejo en la placa de escala se utiliza para alinear la aguja con su reflejo para mejorar la precisión de lectura al evitar el error de paralaje.
Enchufes empotrados:	Enchufe negativo (-) para el conductor de prueba negro, enchufe positivo (+) para el conductor de prueba rojo.

Importante:

Lea este manual del operador completamente antes de utilizar este multímetro. El fin de este manual es proporcionar información básica relacionada con este multímetro y describir procedimientos básicos de prueba que pueden realizarse con este probador. La medición de muchos tipos de aparatos, maquinaria y otros circuitos eléctricos no se menciona en este manual y debe solicitarse la asesoría de técnicos de servicio experimentados.

**PRECAUCION**

Sea sumamente precavido cuando use este multímetro. El uso indebido de este probador puede provocar daños materiales graves, lesiones personales

graves o la muerte. Siga todas las instrucciones y sugerencias de este manual del operador, y observe además las precauciones normales de seguridad eléctrica. No utilice este multímetro si no está familiarizado con los circuitos eléctricos y procedimientos de prueba correctos.

2.1 Para su seguridad

- 1) Sea sumamente precavido cuando revise circuitos eléctricos.
- 2)

**PRECAUCION**

 Aléjese de las áreas mojadas o húmedas cuando trabaje con electricidad. Use botas o zapatos con suela de goma.
- 3)

**PRECAUCION**

 No aplique más voltaje o corriente de lo permitido por la escala seleccionada en el multímetro.
- 4)

**PRECAUCION**

 No toque las puntas metálicas de los conductores de prueba cuando realice mediciones.
- 5) Reemplace los conductores de prueba desgastados. No use conductores de prueba con aislamiento roto o agrietado.
- 6) Descargue un condensador antes de medirlo.
- 7) Retire los conductores de prueba del circuito bajo prueba tan pronto como termine la prueba.
- 8)

**PRECAUCION**

 No mida el voltaje cuando el selector de función/escala esté colocado en una de las escalas de resistencia (ohmios) o de corriente (mA). Nunca mida la corriente cuando el selector de función/escala esté colocado en la escala de resistencia (ohmios). Nunca mida el voltaje de corriente alterna cuando el selector de función/escala esté colocado en la escala de voltaje de corriente continua (DC V) o de corriente (mA). Colocar el probador en la función incorrecta puede fundir algunos de los circuitos internos, y puede representar un riesgo de seguridad.

3. Sugerencias de operación

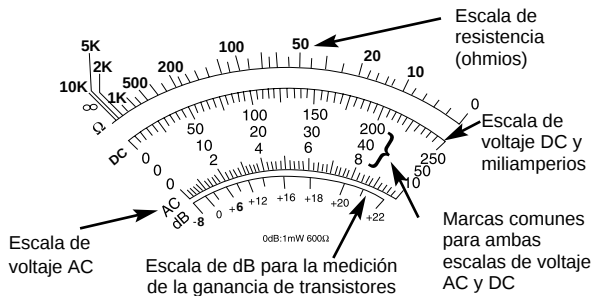
- 1) Coloque el selector de función/escala en la posición correcta antes de efectuar una medición. Cuando se desconozca el voltaje o la corriente, DEBE determinarse

que la capacidad de la escala seleccionada acepte la cantidad de voltaje o corriente del circuito (vea el No. 3 bajo la sección *Para su seguridad*). Siempre empiece con la escala más alta en la función. Si la lectura cae dentro de la escala de una posición inferior, coloque el selector de función/escala en la posición correcta para obtener mayor precisión.

- 2) Evite colocar el probador en áreas donde exista vibración, polvo o suciedad. No almacene el probador en lugares excesivamente calientes o húmedos. Este probador es un dispositivo de medición sensible y debe ser tratado con el mismo cuidado que otros dispositivos eléctricos y electrónicos.
- 3) Utilizar el probador en zonas con campos magnéticos altos puede dar lecturas incorrectas. Para mayor precisión, coloque el probador horizontalmente en una superficie no metálica.
- 4) Cuando no use el probador, mantenga el selector de función/escala en posición de apagado (OFF). Esto protege la aguja contra deflexión o “rebote” excesivo.
- 5) Cuando desconecte los conductores de prueba del probador, siempre tómelos desde donde los enchufes se encuentran con la caja del probador. No tire de los conductores por el cable aislado para sacarlos de los enchufes ni lleve el probador utilizando los conductores de prueba como tiras de transporte.
- 6) Nunca sumerja el probador en agua ni solventes. Para limpiar la caja, utilice un paño húmedo con una cantidad mínima de jabón suave.
- 7) Si la función de resistencia (ohmios) del probador no se va a utilizar por una semana o más, retire la batería interna para evitar fugas potenciales que puedan dañar la unidad.

3.1 Ajustes preliminares

Asiente completamente los conductores de prueba en los enchufes correctos. Si es necesario, con un destornillador plano pequeño, gire lentamente el tornillo de ajuste mecánico a cero hacia la derecha o hacia la izquierda, hasta que la aguja esté colocada directamente sobre los tres ceros negros en el extremo izquierdo de la escala.



Generalidades

El primer paso para leer la escala analógica es alinear la aguja con la escala. Localice el espejo y alinee la aguja con su reflejo. Cuando el reflejo está tapado por la aguja, ésta está alineada correctamente.

Resistencia (ohmios - W)

Utilice la escala superior para leer la resistencia. Si el probador está colocado en “X1K”, multiplique el valor de la resistencia por 1000.

Voltaje DC (“DC V”)

Utilice la escala de en medio directamente abajo del espejo. Haga coincidir la posición del selector con el número más alto de la escala. Si la posición no coincide con uno de los números, utilice una escala que se pueda multiplicar fácilmente para dar la posición (por ejemplo - para 500V, use la escala de 50V y multiplique la lectura por 10).

Voltaje AC (“AC V”)

Utilice los mismos números y procedimientos que los usados para la posición de voltaje DC, pero use la escala que se encuentra directamente abajo de los números.

Miliamperios DC

Utilice la misma escala y procedimientos que los usados para la posición de voltaje DC.

Ganancia en decibeles (dB) (Ver la pagina 33)

Utilice la escala marcada dB para leer decibeles.
Utilice la tabla del lado derecho de la escala para la conversi3n correcta.

3.2 Estado de la bater3a interna

Antes de efectuar las pruebas de resistencia o continuidad, revise el estado de la bater3a interna. Primero coloque el selector de funci3n/escala en la posici3n de ohmios "X1K". Ponga en cortocircuito los conductores de prueba uno con otro, y la aguja debe desviarse al lado derecho de la escala. Mantenga los conductores de prueba en cortocircuito mientras gira simult3neamente la perilla de ajuste a cero ohmios, hasta que la lectura de la aguja sea cero en el lado derecho de la escala de ohmios (verde). Si la lectura de la aguja no es cero, reemplace la bater3a por una nueva de 1,5 voltios tama1o AA (vea *Reemplazo de la bater3a*).

4. Medici3n de voltaje DC

- 1) Asiente completamente los conductores de prueba en los enchufes correctos: (-) conductor negro, (+) conductor rojo.
- 2) Coloque el selector de funci3n/escala en la escala de voltaje DC correcta. Si se desconoce el voltaje, utilice la escala m3s alta. Si el voltaje aplicado cae dentro de la escala de una posici3n inferior, restablezca el selector de funci3n/escala a la posici3n correcta para obtener mayor precisi3n.
- 3) Si se conoce la polaridad del circuito bajo prueba, toque el conductor de prueba negro con el lado neutro. Si se desconoce la polaridad, toque los conductores de prueba con los lados opuestos del circuito. Si la aguja se desv3a a la izquierda de la escala, invierta los conductores de prueba.

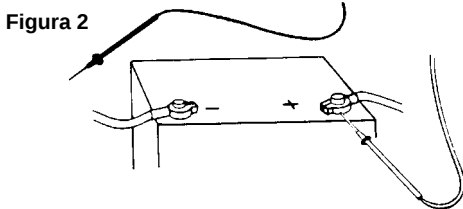
Utilice la tabla siguiente como gui3a para leer las mediciones de voltaje DC:

Posici3n de la escala "DC V"	Lea la siguiente escala	y multiplique la lectura por:
10	0-10	1
50	0-50	1
250	0-250	1
500	0-50	10

Mediciones comunes de voltaje DC

4.1 Bater3as automotrices

Coloque el selector de funci3n/escala en 50 "DC V". Primero revise la calidad del conector del terminal de la bater3a. Esto se logra tocando el conductor de prueba rojo (+) con el conector, mientras toca el conductor de prueba negro (-) con cualquier estructura met3lica del chasis del veh3culo. La lectura del probador debe ser de 12 voltios o superior en la escala de 0-50, con todos los accesorios del veh3culo apagados. Si la aguja se mueve espor3dicamente, esto indica un desperfecto en la conexi3n de los terminales. Retire los conectores de los terminales y limpie ambos terminales y conectores completamente. Para una mejor conectividad y resistencia a la corrosi3n, aplique a los terminales y conectores una capa de compuesto antioxidante GB No. OX-100 (disponible en su ferreter3a local). Vuelva a instalar y apriete los conectores. En segundo lugar, si los terminales y conductores hacen buen contacto, toque la bater3a y el chasis del veh3culo con los conductores de prueba como se describi3 antes (vea la fig. 2).



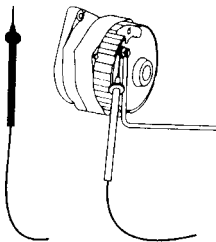
Observe la lectura del probador. Mientras mantiene contacto entre la bater3a y los conductores de prueba, pida a un asistente que encienda las luces delanteras. La lectura debe

bajar algunos voltios. En caso de que la lectura baje 5 voltios o más, debe cargarse la batería o posiblemente reemplazarse si la caída del voltaje es significativa. Además, el circuito debe revisarse más a fondo para ver si existen problemas dentro del sistema eléctrico que pueden estar consumiendo el poder de la batería.

4.2 Alternadores y generadores

Coloque el selector de función/escala en la escala de 50 "DC V". Mientras el motor esté en neutral a una velocidad normal de funcionamiento, toque el conductor de prueba negro (-) con el chasis metálico del vehículo, después toque el conductor de prueba rojo (+) con el conector terminal de salida. El cable de salida del alternador siempre es el cable de mayor calibre conectado al alternador (vea la fig. 3). La lectura de la aguja debe ser de 12 voltios o más. Si la aguja se mueve esporádicamente, quizá se necesite apretar el cable. Si el motor está en neutral pero con menos revoluciones que lo especificado en el manual del vehículo, la lectura del voltaje será menor. Si el voltaje de salida es considerablemente más bajo, el alternador puede requerir servicio o reemplazo.

Figura 3



PRECAUCION

Cuando realice mediciones automotrices, observe las precauciones de seguridad. Aléjese de las aspas de ventilador, las correas y otras piezas en movimiento que haya en el motor. Mantenga el probador y sus conductores de prueba alejados de las partes móviles.

4.3 Baterías (pilas) domésticas

Para probar baterías domésticas de 1,5 a 9 voltios, coloque el selector de función/escala a 10 "DC V". Toque el conductor de prueba rojo (+) con el terminal (+) y el conductor de prueba negro (-) con el terminal (-) de la batería. Lea en la escala 0-10 para determinar el estado de la batería.

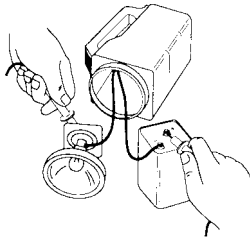
5. Medición de corriente continua (mA)

- 1) Asiente completamente los conductores de prueba en los enchufes correctos.
- 2) Coloque el selector de función/escala en la posición de 250 "DC mA".
- 3) Coloque los conductores de prueba en serie con el circuito (en línea con el circuito), de tal forma que la corriente del circuito pase a través del multímetro para efectuar la medición. Si la aguja se desvía hacia la izquierda, invierta los conductores de prueba. Lea la medición en la escala de 0-250.

Mediciones comunes de corriente continua (en mA)

Es importante señalar que los miliamperios también pueden expresarse como milésimas de un amperio; por consiguiente, 250 miliamperios son 250 milésimas de un amperio. La función 250 mA de su multímetro se utiliza comúnmente por técnicos de reparaciones de aparatos electrónicos y aficionados para resolver fallas de varios circuitos de voltaje bajo. Aunque no lo utilizan normalmente los que reparan desperfectos eléctricos en el hogar, esta función puede usarse para medir el consumo de corriente (en miliamperios) de aparatos domésticos tales como linternas, y otros aparatos que funcionan con baterías que no consumen más de 250 mA. En la figura 4, el conductor de prueba rojo (+) está conectado al terminal (+) de la batería de la linterna, mientras que el conductor de prueba negro (-) está conectado al bulbo. El probador indicará el consumo de corriente (en miliamperios) cuando el interruptor de la linterna se coloca en posición de encendido (ON).

Figura 4



PRECAUCION No aplique voltaje a los conductores de prueba mientras el probador esté colocado en la escala de miliamperios. Vea el punto No. 8 bajo *Para su seguridad*.

6. Medición de voltaje AC

- 1) Asiente completamente los conductores de prueba en los enchufes correctos.
- 2) Coloque el selector de función/escala en la escala de voltaje AC correcta. Si se desconoce el voltaje, utilice la escala más alta. Si el voltaje aplicado cae dentro de la escala de una posición inferior, restablezca el selector de función/escala a la posición correcta para obtener mayor precisión.
- 3) Toque los conductores de prueba con el circuito bajo prueba. Con el voltaje AC, la polaridad de los conductores de prueba no es importante.

Utilice la tabla siguiente como una guía para la lectura de las mediciones de voltaje AC:

Posición de la escala "AC V"	Lea la siguiente escala	y multiplique la lectura por:
10	0-10	1
50	0-50	1
250	0-250	1
500	0-50	10

Mediciones comunes de voltaje AC

6.1 Receptáculos de pared

Si el receptáculo se controla por un interruptor, asegúrese de que el interruptor esté en posición de encendido (ON). Coloque el selector de función/escala en la posición de 250 "AC V". Toque los conductores de prueba con las ranuras "energizada" y "neutral" del receptáculo (vea la fig. 5A). La lectura de la aguja debe ser de 120 voltios AC en la escala de 0-250. Para probar que el receptáculo esté debidamente conectado a tierra, toque uno de los conductores de prueba con el lado "energizado" (angosto) del receptáculo, y el otro conductor de prueba con la ranura conectada a tierra. La lectura del probador debe ser de 120 voltios AC, como antes. Para probar que la conexión a tierra de los receptáculos no polarizados sea correcta (fig. 6), toque en forma alterna los conductores de prueba entre las ranuras del receptáculo y el tornillo de la placa de la pared. El probador debe indicar 120 voltios AC cuando uno de los conductores de prueba haga contacto con el lado "energizado" del receptáculo. Si no puede efectuarse la conexión a tierra en el tornillo de la placa de la pared, retire la placa y toque la caja eléctrica con el conductor de prueba de la misma forma que antes. La lectura del probador debe ser de 120 voltios AC con un conductor de prueba tocando la caja eléctrica y el otro tocando el lado vivo del receptáculo. De lo contrario, el receptáculo no está debidamente conectado a tierra.

Figura 5



Figura 6

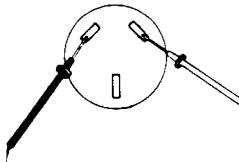


6.2 Receptáculos de aparatos electrodomésticos

Coloque el selector de función/escala en la posición 250 "AC V". Toque los conductores de prueba con las ranuras

del receptáculo. La lectura del probador debe ser de 240 voltios AC entre los dos lados “energizados” del receptáculo, y de 120 voltios AC entre la ranura neutral y cualquiera de los dos lados “energizados” (vea la fig. 7).

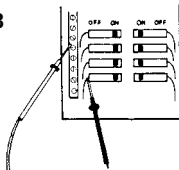
Figura 7



6.3 Tablero de cortacircuitos (disyuntores)

Para probar si existen desperfectos en los cortacircuitos, coloque el selector de función/escala en la posición 250 “AC V”. Toque uno de los conductores de prueba con la barra neutra (bus) de terminales del tablero de cortacircuitos y el otro conductor de prueba con el terminal del cortacircuitos (vea la fig. 8). La lectura del probador debe ser de 120 voltios AC en la escala de 0-250.

Figura 8



7. Medición de resistencia/continuidad

Para las pruebas de resistencia y continuidad, **LA CORRIENTE ELECTRICA DEBE ESTAR APAGADA.**

- 1) Asiente completamente los conductores de prueba en los enchufes correctos.
- 2) Coloque el selector de función/escala en la posición de ohmios “X1K” (resistencia indicada multiplicada por 1000) y ponga en cortocircuito los conductores de prueba uno con otro. Con la perilla de ajuste a cero ohmios, gire lentamente la perilla hasta que la lectura de la aguja sea de -0- ohmios en el extremo derecho de la escala de

ohmios. Si la lectura no indica cero, reemplace la batería por una nueva de 1,5 voltios tamaño AA (vea *Reemplazo de la batería*).

- 3) Toque los conductores de prueba con la resistencia o el circuito no energizado bajo prueba. Mida el valor de la lectura en la escala verde de ohmios y multiplique la lectura por 1000. Si efectúa pruebas básicas de continuidad, la aguja debe moverse hasta el extremo del lado derecho de la escala de ohmios si existe continuidad.

Nota: Cuando cambie el probador de ohmios a otras funciones o viceversa, siempre coloque la aguja en cero antes de tomar otra lectura. Si no se coloca la aguja en cero antes de tomar las mediciones de resistencia/continuidad, la lectura será imprecisa.

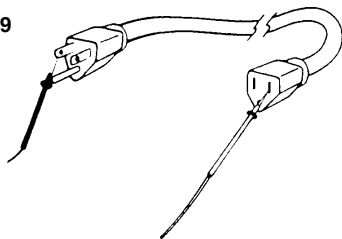
Mediciones comunes de resistencia y continuidad

Las pruebas de continuidad son los procedimientos de resolución de fallas que probablemente se efectúan con más frecuencia en el hogar. **RECUERDE SIEMPRE QUE LAS PRUEBAS DE CONTINUIDAD DEBEN EFECTUARSE CON LA CORRIENTE ELECTRICA APAGADA.** Cuando se efectúan pruebas de continuidad, la polaridad de los conductores de prueba no es importante.

7.1 Cables de extensión

Desenchufe el cable. Coloque el selector de función/escala en la posición de ohmios “X1K”. Toque uno de los conductores de prueba con uno de los extremos de las espigas metálicas del cable, e inserte el otro conductor de prueba en cualquiera de las ranuras del receptáculo en el otro extremo del cable, asegurándose de que el conductor de prueba haga buen contacto con el receptáculo (vea la fig. 9). Si la aguja no se mueve a -0- ohmios, introduzca el conductor de prueba en la otra ranura del receptáculo, de nuevo asegúrese de que haga buen contacto. Si la aguja aún no se mueve, el cable está roto y deberá reemplazarse.

Figura 9



7.2 Cables de aparatos electrodomésticos

Desenchufe el aparato de la fuente de energía. Coloque el interruptor de corriente en la posición de encendido (ON). Toque los conductores de prueba con los extremos de las espigas metálicas del cable. El probador debe indicar un valor de resistencia baja. De lo contrario, doble el cable mientras las puntas aún estén en contacto con las espigas metálicas. Si la aguja se mueve esporádicamente mientras se dobla el cable, puede haber un conductor roto en el cable. Si la aguja no se mueve en absoluto, puede haber un circuito abierto en el aparato. En caso de determinar que el cable no es el causante del problema, el aparato quizá requiera desarmarse para identificar el problema. Consulte el manual del aparato electrodoméstico. El fabricante del aparato puede exigir que sólo un técnico calificado le dé servicio al aparato.

7.3 Fusibles

Nota: Con el suministro eléctrico apagado (OFF), siempre retire un fusible del zócalo antes de probarlo. Con los fusibles de cartucho, toque los conductores de prueba con

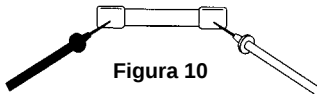


Figura 10

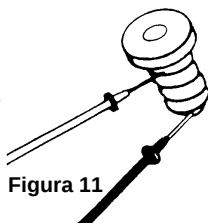


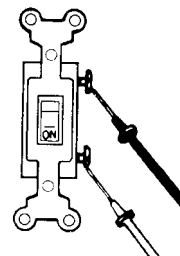
Figura 11

cada extremo del fusible (vea la fig. 10). Si el fusible está en buen estado, la aguja se moverá a -0- ohmios. De lo contrario, reemplace el fusible. En los fusibles de tipo tapón, toque uno de los conductores de prueba con el contacto inferior y el otro conductor de prueba con el contacto metálico roscado (vea la fig. 11). En los fusibles de retardo/a prueba de manipulaciones no autorizadas, el otro contacto metálico se encuentra en la parte superior de las roscas de cerámica.

7.4 Interruptores

Corte el suministro eléctrico al interruptor. Si es necesario, retire el interruptor. Coloque el interruptor en la posición de encendido (ON), y toque los conductores de prueba con los terminales del interruptor (vea la fig. 12). Si el interruptor está en buen estado, la aguja se moverá a -0- ohmios. De lo contrario, reemplace el interruptor. En otros interruptores como los de luz de tres posiciones o los bipolares de doble vía (ON-OFF-ON), se necesitará probar cada posición de encendido (ON). Alterne los conductores de prueba entre los terminales del interruptor, para determinar cuál de los dos terminales controla dicha posición de encendido (ON).

Figura 12



7.5 Elementos calefactores

Los aparatos electrodomésticos como cafeteras y calentadores de agua tienen elementos calefactores que pueden requerir revisiones. Cuando efectúe pruebas de continuidad en elementos calefactores, desconecte el(los) elemento(s) del(los) circuito(s) que lo(s) alimenta(n). Toque los conductores de prueba, uno en cada extremo del

elemento y observe la aguja. La lectura debe indicar pocos ohmios. Si la aguja no se mueve, el elemento calefactor está roto. Si el(los) elemento(s) muestra(n) que existe continuidad, pruebe la continuidad del(los) circuito(s) que alimenta(n) al(los) elemento(s).

7.6 Termostatos

Asegúrese de que el control del termostato esté en la posición de apagado (OFF). Retire la tapa del termostato. Toque los conductores de prueba con los puntos de contacto del termostato. La lectura de la aguja debe moverse para indicar -0- ohmios. De lo contrario, alguno de los puntos de contacto puede estar suelto o roto.

8. Medición de decibeles

La función de decibeles de este multímetro es para la medición de la ganancia del transistor en circuitos electrónicos, y no debe confundirse con decibeles auditivos. Esta función la utilizan principalmente los técnicos en electrónica para medir la ganancia de energía en transistores, y raramente se utiliza en el hogar.

- 1) Asiente completamente los conductores de prueba en los enchufes correctos.
- 2) Coloque el interruptor de función/escala en cualquiera de las escalas de voltaje AC y lea la medición de decibeles en la escala inferior (roja) de la carátula. Según la escala del voltaje AC que seleccionó, necesitará calcular el valor real utilizando la tabla de conversión de decibeles localizada en el lado inferior derecho de la carátula.

Importante: Para obtener las medidas absolutas de decibeles, la impedancia del circuito debe ser al menos de 600 ohmios. -0- decibeles = 1 milivatio en una impedancia de 600 ohmios (equivalente a 0.775 voltios, 600 ohmios).

9. Reemplazo de la batería y del fusible

- 1) Retire el tornillo en la tapa posterior del probador, y separe cuidadosamente la tapa posterior de la delantera.
- 2) Observe la polaridad de la batería cuando la retire de su compartimiento y reemplácela.

- 3) Utilice los fusibles de reemplazo GF-0306 (0,5A/250V) del catálogo de GB.
- 4) Reemplace cuidadosamente la tapa posterior y apriete el tornillo. No apriete el tornillo de más, porque esto puede dañar las roscas de la caja del probador.

Formulario de pedido

Conozca más sobre el uso de los multímetros. El manual "How to Use Your Multimeter for Electrical Testing and Troubleshooting" (Cómo usar su multímetro para pruebas y localización de fallas eléctricas) de 160 páginas y 9 capítulos incluye información sobre el uso de multímetros analógicos y digitales. Disponible solamente en inglés. Instrucciones fáciles de entender acerca de las pruebas básicas de circuitos eléctricos y electrónicos en aplicaciones caseras y automotrices. Incluye numerosas ilustraciones. Encuadernación económica. Disponible en todas las tiendas donde se vendan multímetros o: Para clientes dentro de los Estados Unidos favor enviar un cheque u orden de pago por US\$15,23 por ejemplar (US\$13,23 más US\$2,00 por ejemplar para los gastos de envío) a:

Gardner Bender
6101 N. Baker Rd.
Milwaukee, Wisconsin 53209 USA



SIRVASE ESCRIBIR CON CLARIDAD

Nombre _____

Dirección _____

Ciudad _____ Estado _____

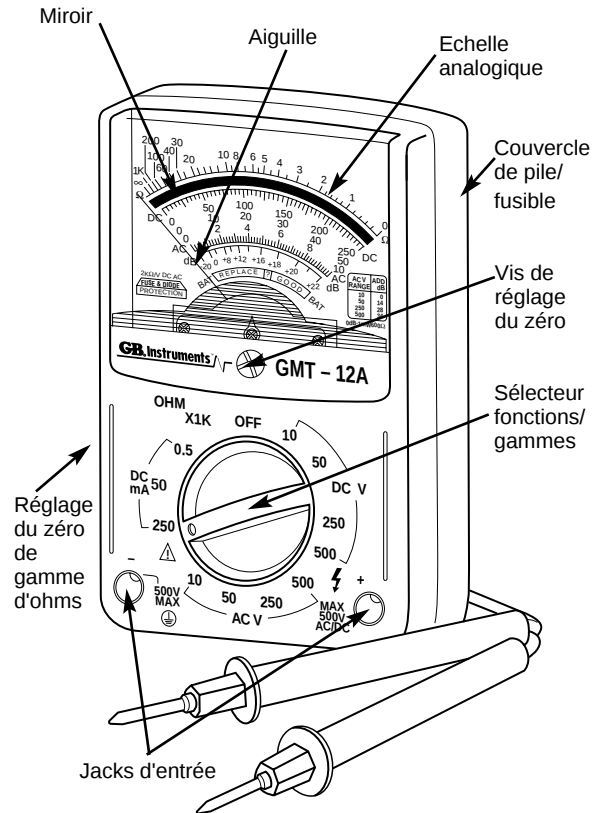
Código postal _____ País _____

Cantidad pedida _____

- 1. Fonctions du multimètre**
- 2. Caractéristiques**
 - 2.1 Sécurité
- 3. Conseils d'utilisation**
 - 3.1 Réglages préliminaires
 - 3.2 Etat de la pile interne
- 4. Mesure de tension c.c.**
 - 4.1 Batteries automobiles
 - 4.2 Alternateurs et dynamos
 - 4.3 Piles d'usage domestique
- 5. Mesure d'intensité c.c. (mA)**
- 6. Mesures de tension c.a.**
 - 6.1 Prises murales
 - 6.2 Prises d'appareils électroménagers
 - 6.3 Panneau de disjoncteurs
- 7. Mesures de résistance/continuité**
 - 7.1 Rallonges
 - 7.2 Cordon des appareils électroménagers
 - 7.3 Fusibles
 - 7.4 Commutateurs
 - 7.5 Eléments chauffants
 - 7.6 Thermostats
- 8. Mesure des décibels**
- 9. Remplacement de la pile et du fusible**

1. Fonctions du multimètre

Figure 1



2. Caractéristiques

Gammes:	12 gammes de mesure
Tension c.c.:	10-50-250-500 V
Tension c.a.:	10-50-250-500 V
Intensité c.c. (milliampères):	0,5-50-250 mA
Résistance(ohms) :	Rx1K (résistance indiquée multipliée par 1000), 1 Mégohm max -20 dB à +56 dB sur gammes de tension c.a.
Décibels:	Tension c.c., mA = 4 % du total de l'échelle de gamme
Précision:	Tension c.a. = 5 % du total de l'échelle de gamme Résistance = arc de 4!! de l'échelle totale 2000 ohms par volt c.c. et c.a.
Sensibilité:	5 fonctions
Sélecteur fonctions/gamme :	13 positions 12 gammes de mesure
Molette de réglage du zéro de gamme d'ohms:	Situé sur le côté gauche du boîtier, cette molette permet de mettre l'aiguille sur le zéro d'une gamme d'ohms lorsque les deux sondes sont mises en contact l'une avec l'autre.
Vis de réglage mécanique du zéro:	Située au-dessous de l'échelle, au centre, cette vis permet de mettre l'aiguille sur le zéro de la gauche de l'échelle avant de prendre toute mesure.
Miroir d'échelle:	Le miroir de l'échelle permet d'aligner l'aiguille sur sa propre réflexion afin d'obtenir des mesures plus précises en évitant les erreurs de parallaxe.
Jacks d'entrée en retrait:	Jacks d'entrée négative (-) pour la sonde noire et d'entrée positive (+) pour la sonde rouge.

Important:

Avant d'utiliser le multimètre, lire attentivement ce manuel. Il contient les caractéristiques de l'instrument et les contrôles courants qu'il permet d'effectuer. Le contrôle d'appareils électroménagers, de machines et autres circuits électriques dont ne traite pas ce manuel doit être confié à des techniciens d'entretien expérimentés.

⚠ AVERTISSEMENT Utiliser ce multimètre avec la plus grande prudence. Un usage incorrect pourrait résulter en des dommages matériels importants et des blessures graves ou mortelles. Suivre toutes les instructions et recommandations de ce manuel d'utilisation et prendre toutes les précautions normales concernant l'électricité. Ne pas utiliser ce multimètre sans être familiarisé avec les circuits électriques et les méthodes de test appropriées.

2.1 Sécurité

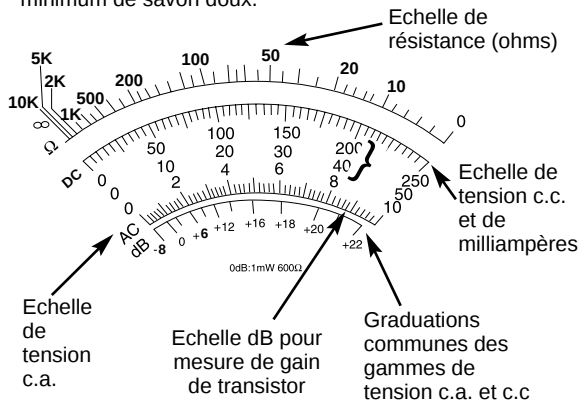
- 1) Faire preuve d'une prudence extrême lors de la vérification des circuits électriques.
- 2) **⚠ AVERTISSEMENT** Eviter tout contact avec de l'eau ou une surface humide lors du travail sur un circuit électrique. Porter des bottes ou des chaussures à semelle de caoutchouc.
- 3) **⚠ AVERTISSEMENT** N'appliquer ni tension ni courant supérieurs à la limite de la gamme de mesure permise par le multimètre.
- 4) **⚠ AVERTISSEMENT** Ne pas toucher les sondes d'essai métalliques pendant une mesure.
- 5) Remplacer les sondes d'essai usées. Ne pas utiliser de fils d'essai dont l'isolation est coupée ou déchiquetée.
- 6) Décharger un condensateur avant de le contrôler.
- 7) Retirer les sondes d'essai du circuit testé dès que la mesure est terminée.
- 8) **⚠ AVERTISSEMENT** Ne pas mesurer la tension lorsque le sélecteur fonctions/gammes est sur une gamme de résistance (ohms) ou d'intensité (mA). Ne pas mesurer l'intensité lorsque le sélecteur fonctions/gammes est sur une gamme de résistance (ohms). Ne pas mesurer une tension c.a. lorsque le sélecteur fonctions/gammes est sur une gamme de tension c.c. (DC V) ou intensité (mA). Un réglage incorrect de l'appareil peut griller certains circuits internes et être dangereux.

3. Conseils d'utilisation

- 1) Avant de procéder à toute mesure, régler le sélecteur fonctions/gammes sur la position voulue. Si la tension ou l'intensité du courant est inconnue, S'ASSURER que la gamme choisie a une limite nominale suffisante pour permettre de mesurer la tension ou l'intensité du circuit (voir Sécurité n° 3). Toujours commencer avec la gamme la plus élevée d'une fonction. Si la valeur mesurée appartient à une gamme inférieure, mettre le sélecteur fonctions/gammes sur la position permettant une plus grande précision.
- 2) Eviter d'exposer le multimètre aux vibrations, à la

poussière et à la saleté. Le ranger à l'abri de la chaleur et de l'humidité excessives. Cet instrument de mesure délicat doit être traité avec le même soin que les autres appareils électriques ou électroniques.

- 3) L'utilisation du multimètre en présence de champs magnétiques puissants peut fausser les mesures. Pour un maximum de précision, poser l'appareil à plat sur une surface non métallique.
- 4) Lorsque le multimètre n'est pas en usage, laisser le sélecteur fonctions/gammes sur la position OFF (arrêt). Ceci empêche l'aiguille d'osciller ou de "fouetter" excessivement.
- 5) Pour débrancher les sondes d'essai du multimètre, toujours les saisir au point de contact avec le boîtier du multimètre. Ne jamais tirer sur les fils pour les débrancher des jacks d'entrée et ne jamais transporter le multimètre en le tenant par les sondes d'essai.
- 6) Ne jamais immerger le multimètre dans de l'eau ou des solvants. Nettoyer le boîtier avec un chiffon humide et un minimum de savon doux.



- 7) Si la fonction de résistance (ohms) du multimètre ne doit pas être utilisée pendant une semaine ou plus, retirer la pile interne pour éviter les risques de fuites qui pourraient endommager l'appareil.

3.1 Réglages préliminaires

Insérer les connecteurs des fils de sonde à fond dans les jacks d'entrée appropriés. Si le réglage du zéro est nécessaire, tourner lentement la vis de réglage mécanique dans un sens ou dans l'autre, de façon à placer l'aiguille exactement au-dessus des trois zéros noirs de l'extrémité gauche de l'échelle.

Multimètre analogique : lecture de l'échelle

Généralités

La première étape d'utilisation d'un multimètre analogique est d'aligner l'aiguille sur l'échelle de mesure. Localiser le miroir et aligner l'aiguille sur sa propre réflexion. Lorsque la réflexion est cachée par l'aiguille, cette dernière est correctement alignée.

Résistance (Ohms - W)

Utiliser l'échelle du haut pour mesurer la résistance. Si le multimètre est réglé sur "X1K", multiplier la valeur indiquée par 1000.

Tension c.c. ("DC V")

Utiliser l'échelle du milieu, qui se trouve juste au-dessous du miroir. Mettre le sélecteur sur la position correspondant au nombre le plus élevé de l'échelle. Si le réglage ne correspond à aucun des nombres, utiliser une échelle pouvant être facilement multipliée (par ex., pour 500 V utiliser l'échelle 50 V, puis multiplier la mesure par 10).

Tension c.a. ("AC V")

Utiliser les mêmes nombres et procédures que pour la tension c.c., mais consulter l'échelle qui se trouve directement au-dessous des nombres.

Milliampères c.c.

Utiliser la même échelle et les mêmes procédures que pour la mesure de tension c.c.

Gain en décibels (dB) (Voir page 50)

Utiliser l'échelle marquée dB pour la mesure des décibels. Consulter le tableau à la droite de l'échelle pour la conversion correcte.

3.2 Etat de la pile interne

Avant d'effectuer des contrôles de résistance ou de continuité, vérifier l'état de la pile interne. Tout d'abord, mettre le sélecteur fonctions/gammes sur la gamme d'ohms "X1K". Toucher l'une des sondes avec l'autre : l'aiguille doit basculer vers la droite de l'échelle. Garder les sondes en contact et tourner la molette de réglage du zéro jusqu'à ce que l'aiguille se trouve sur le zéro du côté droit de l'échelle des ohms (verte). Si l'aiguille ne peut pas être mise à zéro, installer une pile AA de 1,5 V neuve (voir *Remplacement de la pile*).

4. Mesure de tension c.c.

- 1) Insérer les connecteurs des fils de sonde à fond dans les jacks d'entrée appropriés : (-) fil noir, (+) fil rouge.
- 2) Mettre le sélecteur fonctions/gammes sur la gamme de tension c.c. voulue. Si la tension est inconnue, utiliser la gamme la plus élevée. Si la tension appliquée se trouve dans une gamme inférieure, mettre le sélecteur fonctions/gammes sur la valeur permettant la plus grande précision.
- 3) Si la polarité du circuit à tester est connue, toucher le côté neutre avec la sonde noire. Si elle est inconnue, mettre les sondes d'essai en contact avec les côtés opposés du circuit. Si l'aiguille oscille vers la gauche de l'échelle, inverser les sondes d'essai.

Utiliser le tableau ci-dessous comme guide pour l'interprétation des mesures de tension c.c. :

Gamme de tension c.c.	Lire l'échelle suivante	et multiplier la mesure par :
10	0-10	1
50	0-50	1
250	0-250	1
500	0-50	10

Mesures courantes de tension c.c.

4.1 Batteries automobiles

Mettre le sélecteur fonctions/gammes sur 50 "DC V". Vérifier d'abord la qualité de la connexion de la borne de la batterie en la touchant avec la sonde rouge (+) et en mettant la sonde noire (-) en contact avec une partie de métal nu quelconque du châssis du véhicule. Le multimètre devrait indiquer 12 volts ou plus sur l'échelle de 0 à 50, tous les accessoires du véhicules étant éteints. L'oscillation intermittente de l'aiguille indique une connexion défectueuse. Débrancher les fils de la batterie et nettoyer soigneusement les cosses et les bornes. Pour une conductivité et une résistance à la corrosion maximum, enduire les bornes et cosses de composé antioxydant GB n° OX-100 (en vente chez votre quincaillier). Remettre les cosses sur les bornes et les serrer. Ensuite, si le contact entre les cosses et les bornes est bon, mettre les sondes en contact avec la batterie et le châssis comme décrit ci-dessus (voir la fig. 2). Noter l'indication du multimètre. Demander à un aide d'allumer les phares pendant que les sondes sont en contact. L'aiguille du multimètre devrait descendre de quelques volts. Si l'aiguille descend de 5 volts ou plus, la batterie doit être rechargée ou, si la chute de tension est considérable, remplacée. Il peut s'avérer nécessaire de tester davantage le circuit en vue de problèmes susceptibles de causer une décharge de la batterie.

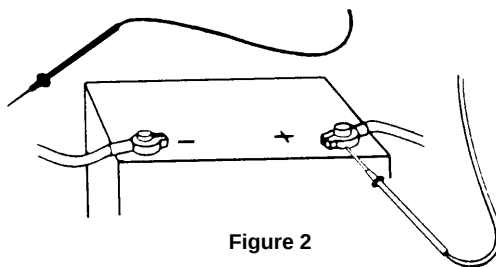


Figure 2

4.2 Alternateurs et dynamos

Mettre le sélecteur fonctions/gammes sur la gamme 50 "DC V". Le moteur tournant au ralenti normal, mettre la sonde

noire (-) en contact avec le châssis métallique du véhicule et la sonde rouge (+) en contact avec le connecteur de borne de sortie. Le câble de sortie de l'alternateur est toujours le plus gros câble branché sur l'alternateur (voir la fig. 3). L'aiguille du multimètre devrait indiquer 12 volts ou plus. Si elle oscille sporadiquement, il se peut que le branchement du câble ait besoin d'être resserré. Si le régime de ralenti du moteur est inférieur à la valeur spécifiée dans le manuel du véhicule, l'indication de tension sera plus basse. Si la tension de sortie est excessivement basse, il est possible que l'alternateur ait besoin d'être réparé ou remplacé.

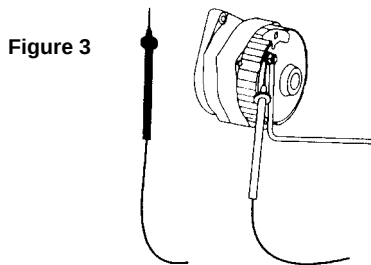


Figure 3

⚠ AVERTISSEMENT

Lors des mesures du circuit électrique d'un véhicule, certaines précautions sont nécessaires : se tenir à l'écart des pales du ventilateur, des courroies et autres pièces mobiles du moteur. Tenir le multimètre et ses fils à distance des pièces mobiles.

4.3 Piles d'usage domestique

Pour tester les piles d'usage domestique de 1,5 à 9 volts, mettre le sélecteur fonctions/gammes sur 10 "DC V". Mettre la sonde d'essai rouge (+) en contact avec la borne (+) de la pile, et la sonde d'essai noire (-) en contact avec la borne (-) de la pile. Consulter l'échelle de 0 à 10 V pour déterminer l'état de la pile.

5. Mesure d'intensité c.c. (mA)

- 1) Insérer les connecteurs des fils de sonde à fond dans les jacks d'entrée appropriés.

- 2) Mettre le sélecteur fonctions/gammes sur la position 250 "DC mA".
- 3) Brancher les sondes d'essai en série (en ligne) avec le circuit afin que le courant de celui-ci traverse le multimètre pour pouvoir effectuer la mesure. Si l'aiguille du multimètre oscille vers la gauche, inverser les sondes. Lire la mesure sur l'échelle de 0 à 250.

Mesures courantes d'intensité c.c. (en mA)

Un milliampère est un millième d'ampère, par conséquent, 250 milliampères représentent 250 millièmes d'ampère. La fonction 250 mA du multimètre est couramment utilisée par les techniciens en électronique et les bricoleurs pour contrôler divers circuits à basse tension. Bien qu'elle ne soit pas normalement utilisée pour le contrôle des circuits électriques résidentiels, cette fonction permet de mesurer l'appel de courant (en milliampères) d'articles ménagers tels que des lampes de poche et autres appareils fonctionnant sur piles ne consommant pas plus de 250 mA. Dans la figure 4, la sonde rouge (+) est connectée sur la borne (+) de la pile de la lampe et la sonde noire (-) sur l'ampoule. Le multimètre indique alors l'appel de courant lorsque l'interrupteur de la lampe est en position de MARCHÉ.

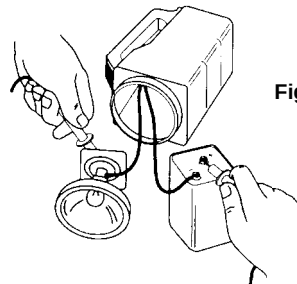


Figure 4

⚠ AVERTISSEMENT

Ne pas appliquer de tension sur les sondes lorsque le multimètre est en gamme de milliampères. Voir Sécurité n° 8.

6. Mesures de tension c.a.

- 1) Insérer les connecteurs des fils de sonde à fond dans les jacks d'entrée appropriés.
- 2) Mettre le sélecteur fonctions/gammes sur la gamme de tension c.a. appropriée. Si la tension est inconnue, utiliser la gamme la plus élevée. Si la tension appliquée tombe dans une gamme inférieure, mettre le sélecteur sur la position appropriée afin d'obtenir une précision maximum.
- 3) Mettre les sondes en contact avec le circuit testé. Avec la tension c.a. la polarité des sondes est sans importance.

Utiliser le tableau ci-dessous comme guide pour l'interprétation des mesures de tension c.a. :

Gamme de tension c.a.	Lire l'échelle suivante	et multiplier la mesure par :
10	0-10	1
50	0-50	1
250	0-250	1
500	0-50	10

Mesures courantes de tension c.a.

6.1 Prises murales

Si la prise est commandée par un commutateur, s'assurer que ce dernier est en position MARCHÉ. Régler le sélecteur fonctions/gammes sur 250 "AC V". Mettre les sondes d'essai en contact avec les fentes "sous tension" et "neutre" de la prise (voir fig. 5A). L'aiguille doit indiquer 120 V c.a. sur l'échelle de 0 à 250. Pour s'assurer que la prise est correctement mise à la terre : mettre une sonde d'essai en contact avec la fente "sous tension" (étroite) de la prise, et l'autre en contact avec la fente de terre. Le multimètre doit indiquer 120 V c.a., comme précédemment. Pour vérifier la mise à la terre des prises non polarisées (fig. 6) : mettre les sondes d'essai alternativement en contact entre les fentes de la prise et la vis de la plaque murale. Le multimètre doit indiquer 120 V c.a. lorsqu'une sonde est mise en contact avec la fente "sous tension" de la prise. Si le contact avec la terre ne peut pas être établi sur la vis de la plaque murale, déposer la plaque et mettre la sonde d'essai en contact avec

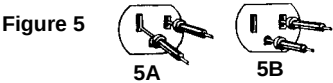


Figure 6



la boîte électrique, comme précédemment. Le multimètre doit indiquer 120 V c.a. lorsqu'une sonde d'essai est en contact avec la boîte électrique, et l'autre avec la fente "sous tension" de la prise. Si ce n'est pas le cas, la prise n'est pas correctement mise à la terre.

6.2 Prises d'appareils électroménagers

Régler le sélecteur fonctions/gammes sur 250 "AC V". Mettre les sondes d'essai en contact avec les fentes de la prise. Le multimètre doit indiquer 240 V c.a. entre les deux fentes "sous tension" de la prise, et 120 V c.a. entre la fente de terre et n'importe laquelle des fentes "sous tension" (voir fig. 7).

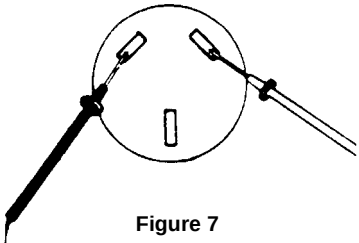
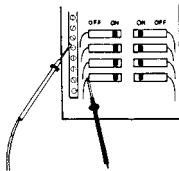


Figure 7

6.3 Panneau de disjoncteurs

Pour contrôler l'état des disjoncteurs, régler le sélecteur fonctions/gammes sur 250 "AC V". Mettre une sonde d'essai en contact avec le neutre (collecteur) de la plaque à bornes du panneau de disjoncteurs, et l'autre avec la borne du disjoncteur (voir fig. 8). Le multimètre doit indiquer 120 V c.a. sur l'échelle de 0 à 250.

Figure 8



7. Mesures de résistance/continuité

Pour les mesures de résistance et de continuité, l'appareil testé **DOIT ETRE HORS TENSION**.

- 1) Insérer les connecteurs des fils de sonde à fond dans les jacks d'entrée appropriés.
- 2) Mettre le sélecteur fonctions/gammes sur la gamme d'ohms "X1K" (résistance indiquée multipliée par 1000) et mettre les sondes en contact l'une avec l'autre. Tourner lentement la molette de réglage du zéro jusqu'à ce que l'aiguille se trouve sur le zéro à l'extrémité droite de la gamme d'ohms. Si l'aiguille ne peut pas être mise à zéro, installer une pile AA de 1,5 V neuve (voir *Remplacement de la pile*).
- 3) Mettre les sondes d'essai en contact avec la résistance ou le circuit hors tension à tester. Relever la valeur mesurée sur l'échelle d'ohms verte et la multiplier par 1000. Dans le cas de tests de continuité élémentaires, l'aiguille doit aller jusqu'à l'extrémité droite de l'échelle d'ohms si la continuité existe.

Remarque : lors du passage de la gamme d'ohms à une autre fonction ou vice versa, toujours régler l'aiguille sur le zéro avant de prendre une autre mesure. Si l'aiguille n'est pas remise au zéro avant de prendre une mesure de résistance/continuité, le résultat sera inexact.

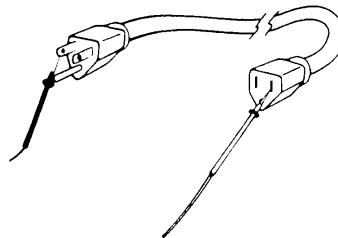
Mesures courantes de résistance/continuité

Le contrôle de la continuité de circuits électriques est probablement la plus courante des opérations de dépannage domestique. **NE JAMAIS OUBLIER QU'UN TEL CONTRÔLE NE DOIT ETRE EFFECTUE QU'APRES MISE HORS TENSION DU CIRCUIT**. Pour les contrôles de continuité, la polarité des sondes d'essai n'entre pas en ligne de compte.

7.1 Rallonges

Débrancher la rallonge. Mettre le sélecteur fonctions/gammes sur la gamme d'ohms "X1K". Mettre une des sondes d'essai en contact avec l'une des broches de la rallonge et insérer l'autre dans une des fentes de la prise, à l'autre bout de la rallonge, en s'assurant que les deux fils soient bien en contact (voir fig. 9). Si l'aiguille ne se met pas sur -0- ohm, insérer la sonde dans l'autre fente en veillant à nouveau à obtenir un bon contact. Si l'aiguille ne bouge toujours pas, il existe une rupture dans la rallonge et celle-ci doit être remplacée.

Figure 9



7.2 Cordon des appareils électroménagers

Débrancher l'appareil de la source d'alimentation. Mettre l'interrupteur en position de MARCHE. Mettre les sondes d'essai en contact avec les broches du cordon. Le multimètre doit indiquer une résistance faible. Si ce n'est pas le cas, courber le cordon alors que les fils sont toujours en contact avec les broches métalliques. Si l'aiguille oscille sporadiquement lorsque le cordon est courbé, il se peut que l'un des conducteurs soit rompu. Si l'aiguille reste complètement immobile, il peut y avoir un circuit ouvert dans l'appareil. S'il est établi que le cordon n'est pas en cause, envisager de démonter l'appareil pour déterminer l'origine du problème. Consulter le manuel d'utilisation de l'appareil. Certains fabricants exigent que leurs produits ne soient entretenus que par un technicien réparateur agréé.

7.3 Fusibles

Remarque : après avoir coupé l'alimentation, toujours retirer un fusible de sa douille avant de le vérifier. Pour les fusibles

à cartouche, mettre les sondes d'essai en contact avec chaque extrémité du fusible (voir fig. 10). Si le fusible est en bon état, l'aiguille doit indiquer -0- ohms. Si ce n'est pas le cas, remplacer le fusible. Pour les fusibles bouchon, mettre une sonde d'essai sur le contact inférieur et l'autre, sur le contact fileté métallique (voir fig. 11). Sur les fusibles temporisés/inviolables, l'autre contact métallique est à la partie supérieure de la céramique fileté.

Figure 10

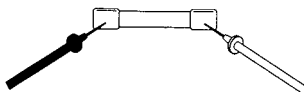
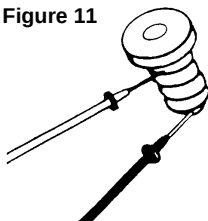


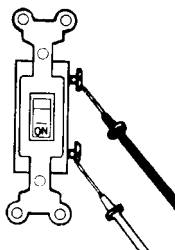
Figure 11



7.4 Commutateurs

Couper l'alimentation du circuit que commande le commutateur. Au besoin, retirer le commutateur. Le mettre en position de MARCHE et mettre les sondes d'essai en contact avec ses bornes (voir fig. 12). Si le commutateur est en bon état, l'aiguille doit indiquer -0- ohms. Si ce n'est pas le cas, remplacer le commutateur. Pour les autres modèles, tels que les commutateurs tripolaires ou bipolaires bidirectionnels (MARCHE/ARRET/MARCHE), chaque position MARCHE doit être testée. Inverser les sondes d'essai sur les bornes pour déterminer quelle paire commande la position de MARCHE.

Figure 12



7.5 Eléments chauffants

Les appareils électroménagers tels que les cafetières et les chauffe-eau comportent des éléments chauffants qui doivent parfois être dépannés. Avant d'en contrôler la continuité, débrancher leurs éléments chauffants. Mettre chacune des sondes d'essai en contact avec une des extrémités de l'élément, et noter l'indication de l'aiguille. Elle doit correspondre à une résistance faible. Si l'aiguille reste immobile, l'élément chauffant est brisé. Si la continuité existe dans les éléments, vérifier la continuité de leurs circuits d'alimentation.

7.6 Thermostats

S'assurer que la commande du thermostat est sur ARRET. Retirer le couvercle du thermostat. Placer les sondes d'essai sur les points de contact du thermostat. L'aiguille doit indiquer -0- ohms. Si ce n'est pas le cas, l'un des éléments peut être débranché ou brisé.

8. Mesure des décibels

La fonction de décibels de ce multimètre permet de mesurer le gain des transistors de circuits électronique, ce qui n'a rien à voir avec la mesure de niveau acoustique. Cette fonction est principalement utilisée par les techniciens en électronique pour mesurer le gain des transistors et elle est rarement utilisée pour les projets domestiques.

- 1) Insérer les connecteurs des fils de sonde à fond dans les jacks d'entrée appropriés.
- 2) Mettre le sélecteur fonctions/gammes sur l'une quelconque des gammes de tension c.a. et lire la valeur en décibels sur l'échelle (rouge) du bas du cadran. Selon la gamme de tension c.a. choisie, il sera nécessaire de calculer la valeur réelle en utilisant le tableau de conversion se trouvant en bas et à droite du cadran.

Important : pour les mesures absolues de décibels, l'impédance du circuit doit être d'au moins 600 ohms. -0- décibels = 1 milliwatt à une impédance de 600 ohms (équivalente à 0,775 volts sur 600 ohms).

9. Remplacement de la pile et du fusible

- 1) Retirer la vis du couvercle arrière et le séparer avec précaution du devant du boîtier.
- 2) Noter la polarité de la pile avant de la retirer de son logement et de la remplacer.
- 3) Utiliser des fusibles de rechange GB numéro de catalogue GF-0306 (0,5A/250V).
- 4) Remettre le couvercle arrière en place, avec précaution. Ne pas trop serrer la vis pour ne pas abîmer le filetage du boîtier du multimètre.

Bon de commande

Pour vous familiariser avec l'emploi des multimètres, procurez-vous le guide "How To Use Your Multitester For Electrical Testing and Troubleshooting" (Comment utiliser le multimètre pour le contrôle et le dépannage d'appareils électriques). Disponible uniquement en anglais. Ce guide d'utilisation de multimètres analogiques et numériques de 160 pages abondamment illustrées comporte neuf chapitres de directives faciles à comprendre sur l'essai des circuits électriques domestiques, automobiles et électroniques. Ce livre broché est en vente chez les détaillants de multimètres ou :

Pour les clients résidents aux États Unis, envoyez un chèque ou faites un virement bancaire à 15,23 \$US par exemplaire (13,23 \$US plus 2 \$US de frais de port et de manutention) à :

Gardner Bender
6101 N. Baker Rd.
Milwaukee, Wisconsin 53209 USA



REEMPLIR LISIBLEMENT

Nom _____

Adresse _____

Ville _____ Province _____

Code postal _____ Pays _____



www.gardnerbender.com

PO Box 3241 • Milwaukee, WI 53201-3241 • 414-352-4160

6615 Ordan Drive • Mississauga, Ontario L5T 1X2 • 905-564-5749

ZX000132 Rev. A