

Digital Multimeter

Owners Manual Model 66430

Multímetro digital

Manual del propietario modelo 66430

- Read this owners manual thoroughly before use and save for future reference.
- Lea completamente este manual del propietario antes del uso y consérvelo para referencia futura.

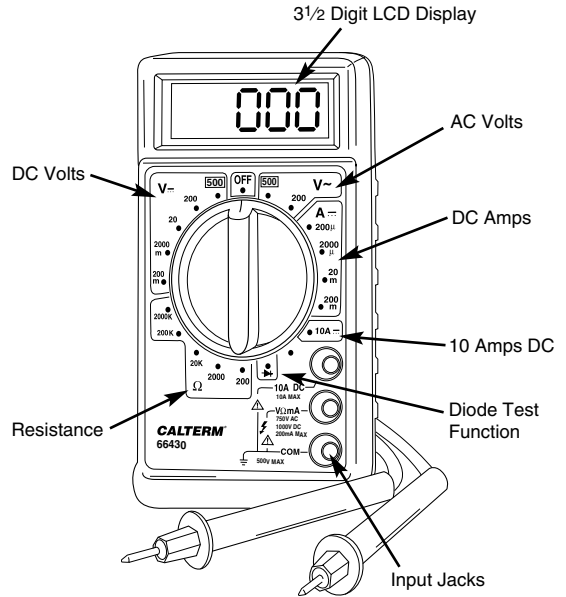
Designed and manufactured to the specifications of
Diseñado y fabricado según las especificaciones de

Contents

1. Meter Functions
2. Specifications
 - 2.1 For Your Safety
3. Operating Suggestions
4. Common DC Voltage Measurements
 - 4.1 Automotive Voltage Tests
 - 4.2 Alternators and Generators
 - 4.3 Household Batteries
5. DC 10 Amp Measurement
 - 5.1 Common DC Amperage Measurements
6. AC Voltage Measurement
 - 6.1 Wall Receptacles
 - 6.2 Appliance Receptacles
 - 6.3 Circuit Breaker Panels
7. Resistance/Continuity Measurement
 - 7.1 Spark Plug Wires
 - 7.2 Extension Cords
 - 7.3 Appliance Cords
 - 7.4 Fuses
 - 7.5 Switches
 - 7.6 Heating Elements
 - 7.7 Thermostats
8. Diode Check
9. Battery Replacement

1. Meter Functions

Figure 1



2. Specifications

| | |
|-------------------------|--|
| Ranges: | 18 measuring ranges |
| DC Voltage: | 200 mV-2000 mV-20-200-600 Volts |
| AC Voltage: | 200-500 Volts |
| DC Current: | 200µA-2000µA-20mA-200mA 0-10 Amps on a separate jack (unfused) 200-2000-20K-200K-2 Megohms |
| Resistance (ohms): | Used for checking condition of diodes |
| Diode Check: | DC voltage +/- (.7% + 2 digit) |
| Accuracy: | AC voltage +/- (1.2% RDG + 5 digit) DC current +/- 1.5% |
| Function/Range switch: | Resistance +/- (0.8% RDG + 2 digit) 5 functions 20 positions 18 measuring ranges |
| Display: | 3.5 digit LCD readout |
| Polarity Indication: | "(-)" is displayed for negative polarity |
| Weak Battery Indicator: | "BT" is displayed when insufficient battery life remains |
| Battery Life: | 100 hours with carbon-zinc cells, 200 hours with alkaline cells under normal conditions. |
| Battery Type: | Uses one 9 volt carbon-zinc or alkaline battery |
| Overrange Indication: | The three least significant digits are blank and the number "1" is displayed at the left when the range capacity is exceeded by the input. |
| Replacement Rating: | GMA-250 mA |

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.

⚠ WARNING 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 OBSERVING 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) **⚠ WARNING** Do not stand in wet or damp work areas when working with electricity. Wear rubber soled boots or shoes.
- 3) **⚠ WARNING** Do not apply more voltage or current than the set range of the multimeter will allow.
- 4) **⚠ WARNING** Do not touch the metal probes of the test leads when making a measurement.

- 5) **⚠ WARNING** Replace worn test leads. Do not use test leads with broken or tattered insulation.
- 6) **⚠ WARNING** Discharge a capacitor before measuring it.
- 7) Remove the test leads from the circuit being measured as soon as the test is completed. Never reset the function/range switch to another range while the leads are still in contact with a circuit.
- 8) Do not measure voltage when the function/range switch is set on the resistance (ohms) or the current (10 Amp) settings. Do not measure current when the meter is set on the resistance range. Never measure AC voltage when the meter is set on DC voltage or the 10 Amp range. 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").
- 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) When the meter is not in use, keep the function/range switch in the OFF position to keep the batteries from discharging.
- 4) When disconnecting the test leads from the unit, always grasp the leads where the input jacks meet the tester housing. Do not pull the leads out of the jacks by the insulated wire or transport the tester using the test leads as a carrying strap.
- 5) **⚠ WARNING** Do not immerse the meter in water or solvents. To clean the housing use a damp cloth with a minimal amount of mild soap.

NOTE: With any measurement made by this meter, there will be some fluctuation of the digital display. This is due to the meter's sampling method. This unit samples at a rate of 2 times per second, thus the fluctuation of the readout.

4. Common DC Voltage Measurements

- 1) Set the function/range switch to the DC voltage range.
- 2) 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 test leads are reversed, the “(-)” indicator will appear on the display. Reverse the test leads for proper polarity and read the value indicated on the display.

4.1 Automotive Batteries

⚠ WARNING Always wear safety goggles and gloves when working near batteries.

⚠ WARNING Batteries contain sulfuric acid. Avoid contact with clothing, skin, and eyes. If electrolyte comes in contact with eyes, flush with water for at least 15 minutes and seek immediate medical attention. If electrolyte comes in contact with skin rinse it off immediately with water.

⚠ WARNING Batteries release hydrogen gas that is very explosive. Keep sparks and flames away from battery and never smoke while working with or near a battery.

⚠ WARNING Always disconnect the negative battery terminal first and reattach it last to prevent sparks.

⚠ WARNING Running an engine produces carbon monoxide which can cause serious injury or death. Keep the service area well ventilated or attach an exhaust gas extraction system.

4.1a Battery Voltage Test

To remove the battery's surface charge and ensure an accurate reading, turn the headlights on high for 15 seconds, turn them off, then let the vehicle sit for a few minutes before making the measurement. With the engine and all accessories turned off, disconnect the battery's black (-) negative cable. Next remove the red (+) positive battery cable. For stubborn top post terminals use terminal puller Calterm #30015 (available in your local auto parts store) to remove terminals without damaging the posts. Use a terminal and post cleaner such as Calterm #30009, 10, 11, or 12 to remove oxidation and corrosion from the terminals and battery posts or mounting surface. Battery anti-corrosion cleaner

Calterm #30115 can be used to ensure a clean connection.

Set the function dial on the meter to the 20 volt DC setting. Touch the negative (-) probe of the meter to the (-) negative battery terminal and the (+) positive probe of the meter to the (+) positive battery terminal. The display should read at least 12.4 volts on a 12 volt DC battery. If it reads less than 12.4 volts the battery should be charged before proceeding with any other tests.

Slip chemically treated anti-corrosion washers Calterm #30098 between the battery and the battery cable terminals prior to reinstalling the cables to prevent future corrosion. Reinstall and tighten the positive (+) cable first. Next reinstall and tighten the negative (-) battery cable.

4.1b Running Voltage Test

This test provides a quick indication of whether the charging system is functioning properly.

⚠ WARNING Use caution not to contact cooling fan or belts as serious personal injury may result. Always fully engage the parking brake and place the automatic transaxle in P (Park) or manual transaxle in N (Neutral) before performing tests with the engine running.

Start the engine, and increase the RPM to approximately 2000. Set the function dial on the meter to 20V DC. Check the battery voltage by touching the negative (-) probe of the meter to the negative (-) battery terminal and the positive (+) probe of the meter to the positive (+) battery terminal. With the engine running the battery voltage should be between 14-15 volts. If the voltage is over 15 volts there may be a problem with the voltage regulator. See a troubleshooting manual specific to your vehicle for additional information.

4.1c Cranking Voltage Test

This test provides a fast overall check of the starting system.

⚠ WARNING Use caution not to contact cooling fan or belts as serious personal injury may result. Always fully engage the parking brake and place the automatic transaxle in P (Park) or manual transaxle in N (Neutral) before performing tests with the engine running.

Touch the negative (-) probe of the multimeter to the (-) negative battery terminal and the positive (+) probe of the multimeter to the positive (+) terminal of the battery. To prevent the engine from starting, disconnect the coil secondary wire from the center of the distributor cap and place it against the engine block. On HEI distributors, remove the connector from the terminal marked "BAT" to keep the engine from starting. On DIS or electronic ignition systems remove the connector going into the ignition module or modules. With the ignition disabled, parking brake fully engaged, and manual transmission in N (neutral) or automatic transmission in P (Park), have an assistant crank the engine while you read the meter. Only crank the engine long enough to obtain a fairly steady reading on the multimeter. On a warm engine the cranking voltage should be above 9.6 volts when the engine is cranking at normal speed. If the voltage drops below 9.6 volts while cranking the engine the battery needs to be charged. If the battery is fully charged and still dropped below 9.6 volts the battery should be load tested with a load tester and will likely need replacement. Reattach wire to distributor or ignition module after completing this test.

4.1d Battery Drain Test (DC Amps)

This test determines if an excessive constant drain on the battery is present. Remove the negative terminal from the battery. Turn off all accessories in the vehicle, REMOVE THE IGNITION KEY FROM THE IGNITION, and remove the underhood lamp. Disconnect the black (-) negative cable from the battery. Set the function selection dial on the multimeter to the 2000m setting for DC A. Touch one lead to the negative battery cable end and one lead to the negative battery terminal. After confirming that the reading is less than 200mA the selection dial may be changed to the 200m setting for DC Amps. If the reading is less than 20mA set the function dial to the 20m DC A setting. Normal parasitic load exists from accessory circuits including: ABS, remote keyless entry, anti-theft systems, radio, CD changer, fog lamps, and the powertrain control module. Compare the reading on the meter to the specifications provided by the vehicle's manufacturer. As a general rule the normal parasitic load on most vehicles with all accessories off and the key removed from the ignition

should not exceed 15 milliamps. Check your vehicle's specifications to determine acceptable parasitic load. If the reading is beyond the specified limit, begin removing fuses in a systematic way while watching the reading on the multimeter. When the removal of a fuse causes the reading to drop, you have identified that one or more of the circuits protected by the fuse is a source of the drain on the battery.

4.2 Alternators and Generators

Set the function/range switch to the 20 volt 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. 2). The display should read 12 volts or more. If the display fluctuates rapidly, 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.

⚠ 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. Always fully engage the parking brake and place the automatic transaxle in P (Park) or manual transaxle in N (Neutral) before performing tests with the engine running.

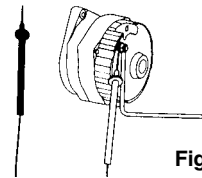


Figure 2

4.3 Household Batteries

Set the function/range switch to the 20 volt DC setting. Touch the red (+) lead to the (+) terminal of the battery and the black (-) lead to the (-) terminal of the battery. Read the voltage level of the battery on the display. Generally speaking, if a battery's output voltage falls below 60% - 70% of its original rating, it should be replaced.

5. DC 10 Amp Measurement

A separate input jack is provided for measurement of DC current up to 10 Amps. This range is not fused so it is imperative that the circuit under test does not exceed 10 Amps. Additionally, this function is designed for intermittent use only. Maximum contact time of the test leads with the circuit is 15 seconds, with a minimum intermission time of 30 seconds between tests.

- 1) Set the function/range switch to the 10 Amp range with the leads in their proper jacks.
- 2) Touch the test leads to the circuit in series (in line with the circuit) so that the circuit current passes through the multimeter. That means the test leads and the meter are a “conductor” in the circuit. Read the amperage value on the display.

5.1 Common DC Amperage Measurements

The DC 10 Amp range of this tester is primarily used in automotive circuit measurements which use battery power. Frequent applications encountered with the 10 Amp feature include troubleshooting headlight wiring, trailer wiring, auto stereo and speaker systems, RV appliance wiring and other automotive accessories that draw current from 1 to 10 Amps. Any circuit powered by batteries or DC generators which generate 1 to 10 Amps can be measured with this unit.

⚠ WARNING DO NOT APPLY VOLTAGE TO THE TEST LEADS WHILE THE TESTER IS SET IN THE 10 AMP RANGE. See #8 “For Your Safety”

6. AC Voltage Measurement

- 1) Set the function/range switch to the appropriate AC V range.
- 2) Touch the test leads to the circuit under test. With AC voltage, the polarity of the test leads is not a factor. Read the voltage level of the circuit on the display.

6.1 Common AC Voltage Measurements Wall Receptacles

If the receptacle is controlled by a switch, make sure the switch is ON. Set the function/range switch to the 200 AC V setting. Touch the test leads to the “hot” and “neutral” slots of the receptacle (see fig. 3A). The display should read 120 V AC. 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 (fig. 3B). The tester should read 120 V AC as before. To test for proper grounding of non-polarized receptacles (fig. 4), alternately touch the test leads between the receptacle slots and the wall plate screw. The tester should indicate 120 V AC when one test lead contacts the “hot” side of the receptacle. If ground 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 tester should read 120 V 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.

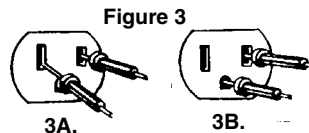
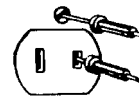
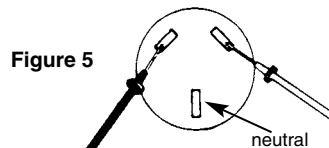


Figure 4



6.2 Appliance Receptacles

Set the function/range switch to the 750 V AC setting. Touch the test leads to the receptacle slots. The tester should read 240 V AC between the two “hot” sides of the receptacle, and 120 V AC between the neutral slot and either of the two “hot” sides (fig. 5).

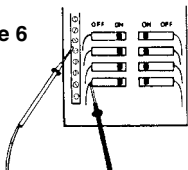


6.3 Circuit Breaker Panels

To test for defective circuit breakers, set the function/range switch to the appropriate AC V setting. 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. 6). The tester should read 120 V AC.

Figure 6



7. Resistance/Continuity Measurement

For resistance and circuit continuity testing with power OFF:

- 1) Set the function/range switch to the appropriate ohms setting. If basic circuit continuity tests are being made, any of the ohms settings will do.
- 2) Touch the test leads to the resistor or non-energized component to be measured. Use the 2000K range when testing for resistance values in electronic components such as resistors and potentiometers. If the value of the component falls within the range of another setting, reset the function/range switch to that setting for a more accurate reading.

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 Spark Plug Wires

WARNING Always remove power to the circuit before using the multimeter in the ohms position to measure resistance or check for continuity.

With the engine and ignition turned off, remove one spark plug wire and visually inspect both terminal ends for corrosion; inspect the wire's insulation for damage. Replace the spark plug wire if corrosion or wear is visible. Set the function dial on the meter to the 20K ohm setting. Contact one terminal end with one tester probe and the other terminal end with the other tester probe (see fig. 7). The polarity (direction of the

leads) does not matter when checking continuity or measuring resistance. Compare the reading to specifications in a service manual for your vehicle. Good spark plug wires typically have a resistance of $\approx 3\text{K}$ ohms per foot, which may vary based on the style of the plug wire. If the wire has an open (break in the conductor) the meter will indicate a "1" on the left side of the display. Make sure that you are contacting both terminals with the tester probes before making your diagnosis. If the resistance is beyond the specification in your service manual the plug wire will need replacement. Check and replace each plug wire one at a time to avoid mixing up the wires.

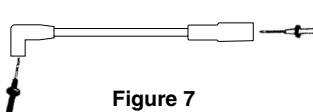


Figure 7

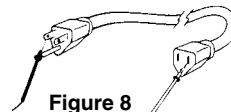


Figure 8

7.2 Extension Cords

Unplug the cord. Set the function/range switch to any of the ohms settings. Touch one of the test leads to one of the metal prong ends of the cord and insert the other lead in either one of the receptacle slots on the other end of the cord, making sure both leads are making good contact (see fig. 8). If the display does not change, switch one of the test leads to the opposite receptacle or prong, making sure of good contact. If the display still does not change, the cord may need to be replaced.

7.3 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 tester should indicate a low resistance value. If not, flex the cord while the leads are still in contact with the metal prongs. If the display changes erratically while the cord flexes, there may be a broken conductor in the cord. If the display does not change 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.

7.4 Fuses

Note: With the power OFF, always remove a fuse from its socket before testing it. With mini, maxi, or cartridge fuses, touch the test leads to each end of the fuse (see fig. 9 & 10). If the fuse is good, the display should read -0- ohms. If the display doesn't change at all, replace the fuse. On plug-type fuses, touch the test lead 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.

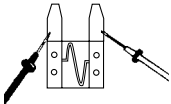


Figure 9

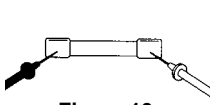


Figure 10

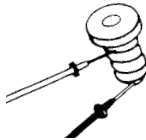


Figure 11

7.5 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 switches terminals (see fig. 12). If the switch is good, the display should read -0- ohms. If the display doesn't change at all, replace the switch. On other than two-way SPST (single pole, single throw) switches such as three-way light switches or double pole double throw (ON-OFF-ON) switches, in each ON position you will need to alternate the test leads between the switches terminals to determine which two terminals control that ON position.

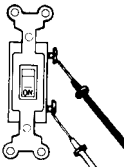


Figure 12

7.6 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 display. The reading should indicate low ohms. If the display doesn't change, the heating element may be broken. If the element(s) show that continuity exists, test for continuity of the circuit(s) that feed the element(s).

7.7 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 display should read -0- ohms. If not, either one of the contacts may be loose or broken.

8. Diode Check

Diodes should be tested with both forward and reverse voltages applied:

- 1) Plug the red (+) test lead into the (+) input jack, and the black (-) test lead into the COM input jack. Set the function/range switch to the diode test setting (→|).
- 2) Touch the test leads to the diode, one lead on the anode and the other on the cathode. The indication of a diode in good condition is a low resistance reading when the red lead (+) is on the anode and the black (-) lead is on the cathode. When the test leads are reversed (reverse voltage is being applied), the meter should display a "1" on the left side of the display if the diode is good.

NOTE: A low resistance in both directions indicates a shorted diode; a high resistance in both directions indicates an open diode. In either case the diode is defective and should be replaced.

9. Battery Replacement

- 1) Remove the screws in the back cover of the tester and carefully separate the back cover from the front.
- 2) Note the polarity of the battery terminals when removing it from its connector and replace.
- 3) Carefully replace the back cover and tighten the screws. Do not overtighten the screws as this may strip the threads in the tester housing.

ORDER FORM

Learn more about using multitesters with "How To Use Your Multitester For Electrical Testing and Troubleshooting". A 160 page guide to using analog and digital multitesters. Contains nine chapters of easy to understand instructions on basic household, automotive electrical and electronic circuit testing. Packed with illustrations. Paperback bound. Available wherever multitesters are sold or:
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 _____

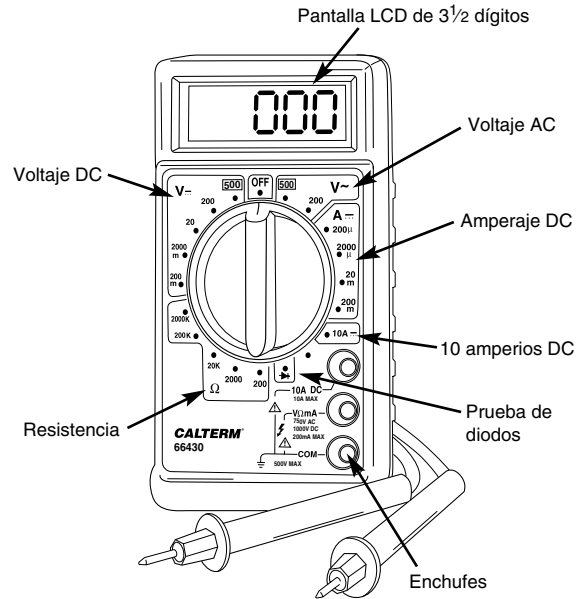
Qty. Ordered _____

Contenido

1. **Funciones del probador**
2. **Especificaciones**
 - 2.1 Para su seguridad
3. **Sugerencias de operación**
4. **Medidas comunes de tensión continua**
 - 4.1 Baterías automotrices
 - 4.2 Alternadores y generadores
 - 4.3 Baterías (pilas) domésticas
5. **Medición de 10 amperios DC**
 - 5.1 Mediciones comunes de amperaje DC
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 la bujía
 - 7.2 Cables de extensión
 - 7.3 Cables de aparatos electrodomésticos
 - 7.4 Fusibles
 - 7.5 Interruptores
 - 7.6 Elementos calefactores
 - 7.7 Termostatos
8. **Revisión de diodos**
9. **Reemplazo de la batería**

1. Funciones del probador

Figura 1



2. Especificaciones

| | |
|--------------------------------|--|
| Escalas: | 18 escalas de medición |
| Voltaje AC: | 200-500 voltios |
| Corriente DC: | 200µA-2000µA-20mA-200mA 0-10 amperios en un enchufe separado (sin fusible) |
| Resistencia (ohmios): | 200-2000-20K-200K-2 Megaohmios |
| Prueba de diodo: | Utilizada para revisar el estado de diodos |
| Precisión: | Voltaje DC +/- (0,7% + 2 dígitos) Voltaje AC +/- (1,2% RDG + 5 dígitos) Corriente DC +/- 1,5% Resistencia +/- (0,8% RDG + 2 dígitos) |
| Selector de función/escala: | 5 funciones 20 posiciones 18 escalas de medición |
| Pantalla: | De cristal líquido (LCD) de 3-1/2 dígitos |
| Indicación de polaridad: | Se presenta "-" para la polaridad negativa |
| Indicador de batería agotada: | Se presenta "BT" cuando se ha agotado la batería |
| Duración de la batería: | 100 horas con pilas de carbono-zinc o 200 horas con baterías alcalinas bajo condiciones normales |
| Tipo de batería: | Utiliza una batería de carbono-zinc o alcalina de 9 voltios |
| Indicación de escala excedida: | Los tres dígitos menos significativos quedan en blanco y el número "1" aparece a la izquierda cuando la entrada supera la capacidad de la escala |
| Fusible de Reemplazo: | GMA-250 mA |

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 PRECAUCION SEA SUMAMENTE PRECAVIDO CUANDO USE ESTE MULTÍMETRO. EL USO INDEBIDO DE ESTE PROBADOR PUEDE PROVOCAR GRAVES DAÑOS MATERIALES Y LESIONES PERSONALES GRAVES O FATALES. SIGA TODAS LAS INSTRUCCIONES Y SUGERENCIAS DE ESTE MANUAL DEL OPERADOR Y OBSERVE ADEMÁS LAS PRECAUCIONES NORMALES DE SEGURIDAD ELECTRICA. NO UTILICE ESTE MULTIMETRO SI NO TIENE EXPERIENCIA EN CIRCUITOS ELECTRICOS Y DESCONOCE LOS PROCEDIMIENTOS CORRECTOS DE PRUEBA.

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 suelas 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) **⚠ PRECAUCION** Reemplace los conductores de prueba desgastados. No use conductores de prueba con aislamiento roto o agrietado.
- 6) **⚠ PRECAUCION** Descargue un condensador antes de medirlo.
- 7) Retire los conductores de prueba del circuito bajo prueba tan pronto concluya la prueba. Nunca cambie de una escala a otra por medio del selector de función/escala mientras los conductores estén todavía en contacto con un circuito.
- 8) No mida el voltaje cuando el selector de función/escala esté colocado en la posición de resistencia (ohmios) o de corriente (10 amperios). Nunca mida la corriente cuando el selector esté colocado en la escala de resistencia. Nunca mida el voltaje de corriente alterna (AC) cuando el selector esté colocado en la escala de voltaje de corriente continua (DC) o de 10 amperios DC. Si el probador se usa en la función incorrecta, se pueden fundir algunos de los circuitos internos, resultando en 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").
- 2) Evite colocar el probador en áreas donde exista vibración, polvo o suciedad. No almacene el probador en lugares excesivamente calientes, mojados 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) Cuando no esté en uso el probador, mantenga el selector de función/escala en la posición apagada (OFF) para conservar la batería.
- 4) 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.

- 5) **⚠️ PRECAUCIÓN** Nunca sumerja el probador en agua ni solventes. Para limpiar la caja, utilice un paño húmedo con una cantidad mínima de jabón suave.

NOTA: Con cualquier medición efectuada por este probador, habrá cierta fluctuación de la pantalla digital. Esto se debe al método de prueba del probador. Debido a que este probador prueba a razón de dos veces por segundo, una fluctuación sucede en la lectura.

4. Medidas comunes de tensión continua

- 1) Coloque el selector de función/escala en la escala "DC V".
- 2) Si se conoce la polaridad del circuito bajo prueba, toque el lado neutro con el conductor de prueba negro. Si la polaridad se desconoce, toque los lados opuestos del circuito con los conductores de prueba. Si los conductores de prueba se encuentran invertidos (polaridad invertida), aparecerá en la pantalla el indicador "-)". Invierta los conductores de prueba (a la polaridad correcta) y lea el valor indicado en la pantalla.

4.1 Baterías automotrices

⚠️ PRECAUCIÓN Use siempre gafas y guantes de protección cuando trabaje cerca de las baterías.

⚠️ PRECAUCIÓN Las baterías contienen ácido sulfúrico. Evite el contacto con la ropa, la piel y los ojos. Si el electrolito entra en contacto con los ojos, lávelos con agua abundante durante un mínimo de 15 minutos y solicite atención médica inmediata. Si el electrolito entra en contacto con la piel elimínelo lavándose inmediatamente con agua.

⚠️ PRECAUCIÓN Las baterías desprenden gas hidrógeno que es muy explosivo. Mantenga la batería alejada de chispas y llamas y no fume nunca mientras esté trabajando con una batería, o cerca de ella.

⚠️ PRECAUCIÓN Desconecte siempre primero el terminal negativo de la batería y vuélvalo a conectar el último para evitar chispas.

⚠️ PRECAUCIÓN El funcionamiento de un motor produce monóxido de carbono que puede producir graves lesiones

o muerte. Mantenga el área de servicio bien ventilada o acople un sistema de extracción del gas de escape.

4.1a Prueba de tensión de la batería

Para eliminar la carga de la superficie de la batería y asegurar una lectura precisa, encienda los faros del coche durante 15 segundos, apáguelos, entonces deje el vehículo en reposo durante unos minutos antes de hacer la medida. Con el motor y todos los accesorios apagados, desconecte el cable negro negativo (-) de la batería. A continuación retire el cable rojo (+) positivo de la batería. Para terminales con la parte superior achatada use el extractor de terminales Calterm #30015 (disponible en su tienda de recambios para coche local) para retirar los terminales sin dañar los bornes. Use un limpiador de terminales y bornes tal como el Calterm #30009, 10, 11, o 12 para eliminar la oxidación y corrosión de los terminales y de los bornes de la batería así como de la superficie de montaje. El limpiador de baterías anticorrosivo Calterm #30115 puede usarse para asegurar una conexión limpia.

Sitúe el dial de función del multímetro en el alcance de 20 Voltios DC. Toque con la punta de medida negativa (-) del medidor el terminal negativo (-) de la batería y con la punta de medida positiva (+) del multímetro el terminal positivo (+) de la batería. El display debe indicar como mínimo 12.4 voltios para una batería de 12 voltios DC. Si indica menos de 12.4 voltios la batería debe cargarse antes de continuar con otras pruebas.

Inserte arandelas anticorrosivas tratadas químicamente, Calterm #30098 entre la batería y los terminales del cable de la batería antes de reinstalar los cables para evitar corrosiones futuras. Reinstale y apriete primero el cable positivo (+). Después reinstale y apriete el cable negativo (-) de la batería.

4.1b Prueba de la tensión de la batería en funcionamiento

Esta prueba proporciona una indicación rápida de si el sistema de carga está funcionando apropiadamente.

⚠️ PRECAUCIÓN Vaya con cuidado de no tocar el ventilador de refrigeración ni las correas ya que podrían causarle graves lesiones. Aplique siempre completamente el freno de mano y coloque la palanca del cambio de marchas automático en P (Aparcamiento) o para cambio manual en N (Punto muerto) antes de realizar las pruebas con el motor en funcionamiento.

Arranque el motor, y aumente las RPM hasta aproximadamente 2000. Sitúe el dial de selección de función del multímetro en 20 V DC. Compruebe el voltaje de la batería tocando con la punta de medida negativa (-) del multímetro el terminal negativo (-) de la batería y con la punta positiva (+) del multímetro el terminal positivo (+) de la batería. Con el motor funcionando el voltaje de la batería debe estar entre 14-15 voltios. Si el voltaje supera los 15 Voltios puede haber un problema con el regulador de voltaje. Vea un manual de solución de problemas específico de su vehículo para más información.

4.1c Prueba de la tensión de arranque

Esta prueba proporciona una rápida revisión global del sistema de arranque.

⚠️ PRECAUCIÓN Vaya con cuidado de no tocar al ventilador de refrigeración ni las correas ya que pueden causarle graves lesiones. Ponga siempre el freno de mano por completo y coloque la palanca de cambio de marchas automático en P (Aparcamiento) o la palanca del cambio de marchas manual en N (Punto muerto) antes de realizar pruebas con el motor en funcionamiento.

Toque con la punta de medida negativa (-) del multímetro al terminal negativo (-) de la batería y con la punta positiva (+) del multímetro al terminal positivo (+) de la batería. Para evitar que el motor llegue a arrancar, desconecte el cable secundario de la bobina del centro de la tapa del distribuidor y colóquelo contra el bloque del motor. En distribuidores HEI, retire el conector del terminal marcado con "BAT" para impedir que el motor arranque. En sistemas DIS o de encendido electrónico retire el conector que va al módulo o módulos de encendido. Con el encendido desactivado, el freno de mano completamente aplicado, y la transmisión manual en N (punto muerto) o el cambio automático en P (Aparcamiento), haga que un ayudante active la llave de contacto mientras usted lee el medidor. Sólo arranque el motor el tiempo suficiente para obtener una lectura suficientemente estable en el multímetro. En un motor caliente el voltaje de arranque debe estar por encima de 9.6 voltios cuando el motor está arrancando a velocidad normal. Si el voltaje cae por debajo de 9.6 voltios durante el arranque, la batería necesita ser cargada. Si la batería está

totalmente cargada y aún baja de 9.6 voltios, debe probarse con carga con un medidor de carga y necesitará muy probablemente ser reemplazada. Vuelva a conectar el cable que va al distribuidor o módulo de ignición después de completar esta prueba.

4.1d Prueba de intensidad de la batería (Amperios DC)

Esta prueba determina si existe una intensidad constante excesiva en la batería. Retire el terminal negativo de la batería. Apague todos los accesorios del vehículo, **RETIRE LA LLAVE DE ENCENDIDO DEL CONTACTO DE ARRANQUE**, y retire la lámpara interior. Desconecte el cable negro negativo (-) de la batería. Sitúe el dial de selección de función del multímetro en la posición 2000mA para DC A. Toque con un conductor el extremo del cable negativo de la batería y con el otro conductor el terminal negativo de la batería. Después de confirmar que la lectura es inferior a 200mA el dial de selección puede cambiarse al ajuste 200mA para Amperios DC. Si la lectura es inferior a 20mA sitúe el dial de función en el ajuste 20mA DC A. Existen cargas parásitas normales de los circuitos accesorios que incluyen: ABS, control remoto de apertura de puertas, sistemas antirrobo, radio, cambiador de CDs, luces antiniebla, y el módulo de control del tren de potencia. Compare la lectura del multímetro con las especificaciones provistas por el fabricante del vehículo. Como regla general, la carga parásita normal de la mayoría de los vehículos con todos los accesorios apagados y la llave sacada del contacto no debe exceder los 15 miliamperios. Revise las especificaciones de su vehículo para determinar la carga parásita aceptable. Si la lectura está más allá del límite especificado, empiece a sacar fusibles de manera sistemática observando al mismo tiempo la lectura del multímetro. Cuando la extracción de un fusible haga que baje la lectura, habrá identificado que uno o más de los circuitos protegidos por el fusible son la causa de la intensidad de la batería.

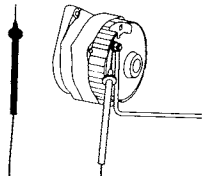
4.2 Alternadores y generadores

Coloque el selector de función/escala en la escala de 20 "DC V". Mientras el motor está en neutro a una velocidad normal de funcionamiento, toque la estructura metálica del chasis con el conductor de prueba negro (-), luego toque el conector terminal de salida con el conductor de prueba rojo (+). El cable de salida del alternador es el cable de mayor calibre

conectado al alternador (vea la fig. 2). La pantalla debe indicar 12 voltios o más. Si la pantalla fluctúa rápidamente, puede ser necesario apretar el cable. Si el motor está en neutro pero con menos revoluciones que lo especificado en el manual del vehículo, la lectura de voltaje será menor. Si el voltaje de salida es considerablemente bajo, el alternador puede requerir servicio o reemplazo.

⚠ PRECAUCIÓN 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.

Figura 2



4.3 Baterías (pilas) domésticas

Coloque el selector de función/escala en la posición de 20 "DC V". Toque el terminal positivo (+) de la batería con el conductor de prueba rojo (+) y el terminal negativo (-) con el conductor de prueba negro (-). Lea el nivel de voltaje en la pantalla. Generalmente, si el voltaje de salida de una batería baja del 60-70% de su capacidad nominal original, debe reemplazarse.

5. Medición de 10 amperios DC

Se proporciona un enchufe separado para medir la corriente continua de hasta 10 amperios. Este enchufe es sin fusibles, así que es indispensable que el circuito bajo prueba no supere a los 10 amperios. Además, esta función está diseñada para uso intermitente solamente. El tiempo máximo de contacto entre los conductores de prueba y el circuito es de 15 segundos, con intervalos mínimos de 30 segundos entre pruebas.

- 1) Coloque el selector de función/escala en la escala "10A". Conecte los conductores de prueba en los enchufes correctos.
- 2) Toque el circuito en serie (en línea con el circuito) con los conductores de prueba de modo que la corriente pase a

través del probador. Esto significa que los conductores de prueba y el medidor actúan como "conductores" dentro del circuito. Lea el valor de amperaje en la pantalla.

5.1 Mediciones comunes de amperaje DC

La escala de 10 amperios DC de este probador se utiliza principalmente en las mediciones de circuitos automotrices que usan energía de batería. Las aplicaciones más frecuentes de la función de 10 amperios se encuentran en la resolución de problemas con cableados de focos delanteros, cableados de remolques, radios y sistemas de altoparlantes, cableados de aparatos para vehículos recreativos y otros accesorios automotrices que consumen corriente de 1 a 10 amperios. Cualquier circuito energizado mediante baterías o generador de DC que genere de 1 a 10 amperios puede medirse con este probador.

⚠ PRECAUCIÓN NO APLIQUE VOLTAJE A LOS CONDUCTORES DE PRUEBA MIENTRAS EL SELECTOR ESTE COLOCADO EN LA ESCALA "10A". Vea el No. 8 bajo la sección "Para su seguridad".

6. Medición de voltaje AC

- 1) Coloque el selector de función/escala en la escala "AC V" deseada.
- 2) Con los conductores de prueba, toque el circuito bajo prueba. Cuando se trata de voltaje AC, la polaridad de los conductores de prueba no es un factor. Lea el nivel de voltaje en la pantalla.

6.1 Mediciones comunes de voltaje AC Receptáculos de pared

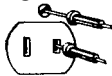
Si el receptáculo se controla mediante un interruptor de pared, asegúrese de que el interruptor esté en la posición encendida (ON). Coloque el selector de función/escala en la posición de 200 "AC V". Con los conductores de prueba, toque las ranuras "energizada" y "neutra" del receptáculo (vea la fig. 3A). La pantalla debe indicar 120 voltios AC. Para verificar que el receptáculo está debidamente conectado a tierra: Toque el lado "energizado" (angosto) del receptáculo con uno de los conductores de prueba y, con el otro conductor de prueba, toque la ranura a tierra (vea la fig. 3B). La pantalla debe indicar 120 voltios AC como antes. Para verificar que los receptáculos no polarizados están

debidamente conectados a tierra (fig. 4): Con los conductores de prueba, toque en forma alterna las ranuras del receptáculo y el tornillo de la placa. La pantalla debe indicar 120 voltios AC cuando se haga contacto con el lado "energizado" del receptáculo. Si el contacto a tierra no puede realizarse en el tornillo de la placa, retire la placa de la pared y toque la caja eléctrica con el conductor de prueba de la misma manera que antes. La pantalla debe indicar 120 voltios AC cuando uno de los conductores de prueba se encuentra en contacto con la caja eléctrica y el otro conductor con el lado energizado del receptáculo. De lo contrario, el receptáculo no está debidamente conectado a tierra.

Figura 3



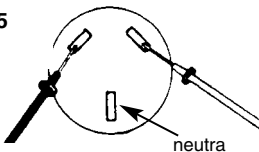
Figura 4



6.2 Receptáculos de aparatos electrodomésticos

Coloque el selector de función/escala en la posición 750 "AC V". Toque las ranuras del receptáculo con los conductores de prueba. Cuando los conductores se encuentran en contacto con ambos lados "energizados", la pantalla debe indicar 240 voltios AC (vea la fig. 5). Cuando los conductores se encuentran uno en la ranura neutra y el otro en cualquiera de los dos lados "energizados", la pantalla debe indicar 120 voltios AC.

Figura 5

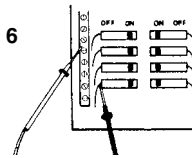


6.3 Tablero de cortacircuitos (disyuntores)

Para probar si existen desperfectos en los cortacircuitos, coloque el selector de función/escala en la posición "AC V".

Toque la barra neutra (bus) de terminales del tablero con uno de los conductores de prueba y, con el otro conductor de prueba, toque el terminal del cortacircuitos (vea la fig. 6). La pantalla debe indicar 120 voltios AC.

Figura 6



7. Medición de resistencia/continuidad

Para la prueba de resistencia y continuidad de circuitos con la electricidad apagada (OFF):

- 1) Coloque el selector de función/escala en la posición de ohmios deseada. Si se trata de pruebas básicas de la continuidad de circuitos, sirve cualquiera de las posiciones de ohmios.
- 2) Toque la resistencia o el circuito no energizado bajo prueba con los conductores de prueba. Observe la lectura en la pantalla. Use la escala de 2000K cuando pruebe los valores de resistencia en componentes electrónicos tales como resistores y potenciómetros. Si la medición del componente bajo prueba cae dentro de otra escala, cambie la posición del selector de función/escala a dicha posición para obtener una lectura más precisa.

Mediciones comunes de resistencia y continuidad

Las pruebas de continuidad son probablemente las que se efectúan más a menudo en pruebas eléctricas en la casa. Siempre recuerde que las pruebas de continuidad deben realizarse con el circuito apagado (OFF). Al realizar pruebas de continuidad, la polaridad de los conductores de prueba no es un factor.

7.1 Cables de la bujía

PRECAUCIÓN Retire siempre la alimentación del circuito antes de usar el multímetro en la posición de ohms para medir resistencia o comprobar la continuidad.

Con el motor y la ignición desactivados, retire el cable de una bujía e inspeccione visualmente ambos extremos terminales por si presentan corrosión; inspeccione el aislamiento del

cable por si presenta daños. Cambie el cable de la bujía si se aprecia corrosión o desgaste. Sitúe el dial de selección de función del multímetro en la posición 20K ohm. Toque un extremo del terminal con una punta de medida del multímetro y el otro extremo del terminal con la otra punta de medida (vea la fig. 7). La polaridad (dirección de los conductores) no importa cuando se comprueba la continuidad o se mide resistencia. Compare la lectura con las especificaciones del manual de servicio de su vehículo. Los cables de la bujía en buen estado tienen típicamente una resistencia de $\approx 3K$ ohms por pie, que puede variar según el diseño del cable. Si el cable tiene una abertura (rotura del conductor) el medidor indicará un "1" a la izquierda del display. Asegúrese de que está tocando ambos terminales con las puntas de medida del multímetro antes de hacer su diagnóstico. Si la resistencia va más allá de la especificación del cable de la bujía necesitará reemplazarlo. Compruebe y cambie cada cable de uno en uno para evitar mezclarlos.

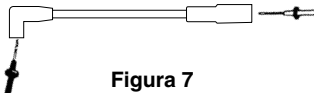


Figura 7

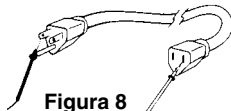


Figura 8

7.2 Cables de extensión

Desenchufe el cable. Coloque el selector de función/escala en cualquiera de las posiciones de ohmios. Toque una de las espigas metálicas del cable con uno de los conductores de prueba, e inserte el otro conductor de prueba en cualquiera de las ranuras en el otro extremo del cable, asegurándose de que ambos conductores hagan buen contacto (vea la fig. 8). Si la lectura en la pantalla no cambia, cambie la posición de uno de los conductores de prueba a la ranura o espiga opuesta, asegurando nuevamente que haya buen contacto. Si la lectura no cambia, puede ser necesario reemplazar el cable.

7.3 Cables de aparatos electrodomésticos

Desenchufe el aparato del suministro eléctrico. Coloque su interruptor en la posición de encendido (ON). Toque las espigas metálicas del cable con los conductores de prueba. La pantalla debe indicar un bajo valor de resistencia. De lo contrario, doble el cable mientras los conductores todavía se hallen en contacto con las espigas metálicas. Si la pantalla

cambia esporádicamente mientras se dobla el cable, puede haber un conductor defectuoso en el cable. Si la lectura no cambia en absoluto, puede haber un circuito abierto en el aparato. En caso de determinarse que el cable no es lo que origina el problema, entonces el aparato puede tener que desarmarse a fin de identificar el problema. Consulte el manual del aparato electrodoméstico. El fabricante del aparato puede requerir que el aparato reciba servicio realizado solamente por un técnico de reparación capacitado.

7.4 Fusibles

Nota: Con el suministro eléctrico apagado (OFF), siempre retire un fusible del zócalo antes de probarlo. Con los fusibles de cartucho, toque los extremos del fusible con los conductores de prueba (vea la fig. 9 y 10). Si el fusible está en buen estado, la pantalla debe indicar -0- ohmios. Si la lectura no cambia en absoluto, reemplace el fusible. En fusibles de tipo tapón, toque el contacto inferior con uno de los conductores de prueba y, con el otro conductor de prueba, toque el metal roscado (vea la fig. 11). En fusibles de retardo/a prueba de manipulaciones no autorizadas, el otro contacto metálico se encuentra en la parte superior de las roscas cerámicas.

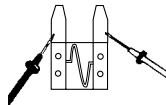


Figura 9

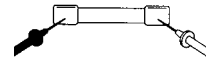


Figura 10

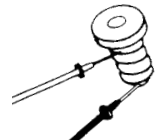


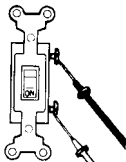
Figura 11

7.5 Interruptores

Corte el suministro eléctrico al interruptor. Si es necesario, retire el interruptor del dispositivo al que esté montado. Coloque el interruptor en la posición encendida (ON) y toque los terminales del interruptor con los conductores de prueba (vea la fig. 12). Si el interruptor está en buen estado, la pantalla debe indicar -0- ohmios. Si la lectura no cambia en absoluto, reemplace el interruptor. En interruptores que no sean SPST (unipolar, de una vía) bidireccionales como los interruptores de luz de tres posiciones o los interruptores bipolares de doble vía (ON-OFF-ON), en cada posición de encendido (ON) deberá alternar los conductores de prueba entre los terminales de los

interruptores para determinar cuál de los dos terminales controla dicha posición encendida (ON).

Figura 12



7.6 Elementos calefactores

Los aparatos electrodomésticos tales como cafeteras y calentadores de agua tienen elementos calefactores que pueden requerir revisiones. Cuando realice pruebas de continuidad en elementos calefactores, desconecte el(los) elemento(s) del(los) circuito(s) que los alimentan. Toque los extremos del elemento con los conductores de prueba, colocando un conductor en cada extremo. Observe la lectura en la pantalla. Esta debe indicar pocos ohmios. Si la lectura no cambia, está defectuoso el elemento calefactor. Si el(los) elemento(s) demuestran que existe continuidad, pruebe la continuidad del(los) circuito(s) que alimentan el(los) elemento(s).

7.7 Termostatos

Asegúrese de que el control de termostato esté en la posición apagada (OFF). Retire la tapa del termostato. Toque los puntos de contacto en el termostato con los conductores de prueba. La pantalla debe indicar -0- ohmios. De lo contrario, alguno de los contactos puede estar suelto o defectuoso.

8. Revisión de diodos

Los diodos deben probarse con la aplicación de voltajes de polaridad normal e inversa.

- 1) Conecte el conductor de prueba rojo (+) al enchufe positivo (+), y el conductor de prueba negro (-) al enchufe COM. Coloque el selector de función/escala en la posición de prueba de diodo (→).
- 2) Toque el diodo con los conductores de prueba, colocando un conector en el ánodo y el otro en el cátodo. La indicación de un diodo en buen estado es una lectura de resistencia baja cuando el conductor de prueba rojo (+) está en el ánodo y el conductor negro (-) está en el

cátodo. Cuando se invierte la posición de los conductores de prueba (se aplica el voltaje inverso), el indicador mostrará un "1" al lado izquierdo si el diodo es funcional.

NOTA: Una resistencia baja en ambas direcciones indica un diodo con cortocircuito; una resistencia alta en ambas direcciones indica un diodo abierto. En cualquiera de estos casos, el diodo está defectuoso y debe reemplazarse.

9. Reemplazo de la batería

- 1) Retire los tornillos en la tapa posterior del probador y cuidadosamente separe la tapa posterior de la delantera.
- 2) Observe la polaridad de los terminales de la batería cuando la retire de su compartimiento. Instale la nueva batería de acuerdo con la polaridad correcta.
- 3) Cuidadosamente reemplace la tapa posterior y apriete los tornillos. No los apriete 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. 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: Envíe 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 _____

(Ce guide n'est actuellement disponible qu'en anglais)