

DIGITAL AUTOMOTIVE TESTER

OWNER'S MANUAL

Quickly pinpoints
electrical problems
for a variety of
household, hobby,
and automotive
components.



Table of Contents

<u>Title</u>	<u>Page No.</u>
INTRODUCTION	2
SAFETY PRECAUTIONS/WARNINGS	2
SPECIFICATIONS	3
CONTROLS AND INDICATORS	8
TESTING PROCEDURES	10
AUXILIARY FUNCTIONS	17
BATTERY AND FUSE REPLACEMENT	18
MAINTENANCE	18
SERVICE PROCEDURES	22

INTRODUCTION

- Congratulations. You have purchased a precision instrument manufactured to the highest quality standards. This Digital Automotive Tester is a general-purpose instrument designed for use in general electronics, home electrical applications, and automotive electrical/electronic systems.
- This tester is designed to **test** or **measure** AC voltage, DC voltage, DC current, AC current, resistance, diodes, continuity, frequency, duty cycle, pulse width, rpm and temperature.
- Please take the time to read these operating instructions thoroughly and completely. Failure to follow these instructions may result in electrical shock, instrument damage and/or damage to the equipment under test. Always use extreme caution when working on or around electrically operated equipment.

SAFETY PRECAUTIONS/ WARNINGS

Do not operate this tester before reading this manual in its entirety. The following guidelines must be followed to avoid accidents that can result in electric shock or personal injury.

- Pay close attention to  **WARNINGS** stamped on the front and rear of the tester's case. These warnings, as well as all warnings and precautions used throughout this manual, must be followed to avoid electric shock and/or personal injury.
- The RESPONSIBLE PARTY shall be made aware that, if the equipment is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the equipment may be impaired.
- Before using any of the functions on this tester, verify its proper operation on a known similar function source where the unit value is also known. Take corrective action based on the indicated results.

To prevent electrical shock and/or damage to the tester or the equipment under test, observe the following safety precautions:

- DO NOT apply more than the rated voltage, as marked on the tester, between terminals or between any terminal and earth ground.
- Use caution when working above 30V AC rms, 42 V peak, or 60 V DC. Such voltages pose a shock hazard.
- To avoid false readings that could lead to possible electric shock or personal injury, replace the batteries as soon as the low battery indicator  displays.

- Always inspect the tester , test leads and any other accessories for damage prior to every use. If any damage is found, **do not** use tester until repairs are done.
- Always consider electrical and electronic equipment to be energized (live). Never assume any equipment is de-energized.
- Do not connect probes to any available (unused) terminal while the meter is connected to a hazardous live circuit.
- Never ground yourself when taking electrical measurements. Isolate yourself from ground by using dry rubber insulating mats to cover all exposed/grounded metal. Stand on rubber mats and wear dry clothing.
- Never take resistance measurements on energized (live) electrical or electronic equipment.
- Use one hand, instead of two, whenever possible to take measurements. If two hands must be used, use extreme caution not to contact any energized conductors with your hands. Be certain test leads are dry and clean.
- Do not hold the tester when taking measurements. Place the tester on a clean, insulating surface prior to taking any measurement.
- Don't become part of the circuit. Think safety. Act safely.

If working on a vehicle, take the following added precautions:

- Only work on vehicle in a well ventilated area.
- Always wear safety eye protection.
- Avoid moving fan blades or any potentially moving parts.
- Avoid hot engine parts.
- Put transmission in "park" (automatic transmission vehicles) or "neutral" (manual transmission vehicles). Set the parking brake.
- Turn the ignition "off" before connecting or disconnecting any testing equipment.
- Put blocks on drive wheels.
- Avoid wearing loose clothing or jewelry when working on a vehicle.
- Read your vehicle's service manual and follow it's safety procedures.

SPECIFICATIONS

GENERAL SPECIFICATIONS AND FEATURES

- 3-3/4 digit LCD display (maximum reading of 4000)
- Range Control: Auto Range
- Automatic negative (-) polarity indication

- Automatic zero adjustment
- Over range indicator (except 15 A function). Displays "OL" on LCD
- Low battery indicator. Displays battery symbol  on LCD
- Automatic power shut off (after 10 idle minutes)
- Pollution Degree 2
- Measuring circuit category II
- Operating environment:
 Temperature - 32° to 104° F. (0° C to 40° C)
 Humidity - Less than 80% relative humidity (non-condensing)
 Altitude - up to 6562 ft (2000 meters)
- Storage environment:
 Temperature - 4° to 140° F (- 20° to 60° C)
 Humidity - Less than 90% relative humidity (non-condensing)
- Power Supply: Two 1.5V AA batteries
- Fuse: 0.500A/250V 5X20 mm (Radio Shack k, GMA/270 series; #270-1047) fuse
- Dimensions:
 Height - 6.81 in. (173 mm)
 Width - 6.57 in. (167 mm) (includes test lead clips)
 Depth - 1.69 in. (43 mm)
- Weight (including batteries): approximately 9.1 oz (260 g)

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

DC VOLTS

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
400mV	100μV	±(0.8% of reading + 5 digits)	250V DC RMS
4V	1mV		600V DC/AC RMS
40V	10mV		
400V	1V		
600V			
Input impedance: 10MΩ for all ranges.			

AC VOLTS

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
400mV	100μV	±(1.2% of reading +8 digits)	250V DC RMS
4V	1mV	±(0.8% of reading + 8 digits)	600V DC/AC RMS
40V	10mV		
400V	1V	±(1.2% of reading + 8 digits)	
600V			
Input impedance: 10MΩ for all ranges.			
Frequency response: 50 - 400Hz			

RESISTANCE (OHMS)

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
400Ω	0.1Ω	±(1.0% of reading + 5 digits)	250V DC/AC
4kΩ	1Ω		
40kΩ	10Ω		
400kΩ	100Ω		
4MΩ	10kΩ	±(2.0% of reading + 5 digits)	
40MΩ			

DC CURRENT (AMPS)

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
40mA	10 μ A	$\pm(1.5\%$ of reading + 5 digits)	0.5A/250V fast fuse (Input Voltage Drop: $\leq 0.2V$.)
400mA	100 μ A		
*15A	10mA	$\pm(2.5\%$ of reading + 5 digits)	Unfused; 15sec maximum Input Voltage Drop: $\leq 0.2V$.
*A waiting period of at least 15 minutes is necessary between every 15 second testing period.			

AC CURRENT (AMPS)

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
40mA	10μA	±(2.0% of reading + 5 digits)	0.5A/250V fast fuse Input Voltage Drop: ≤0.2V.
400mA	100μA		
Frequency response: 50 - 400Hz			

DIODE/CONTINUITY TESTS

Function	Range	Resolution	Description	Note
Diode Test	2V	1mV	Test Current: 1 ± 0.6 mA Test Voltage: Approx. 2.8V	Overload Protection: 250V DC or AC RMS
Continuity Test	400 Ω	0.1 Ω	Approx. 120 Ω or less, buzzer (beeper) will sound	

TEMPERATURE

Range	Accuracy	Overload Protection
32°F to 104°F (0°C to 40°C)	$\pm 5^\circ F / \pm 3^\circ C$	0.5A/250V fast fuse
-58°F to 392°F (-50°C to 200°C)	$\pm 1.5\% / \pm 5^\circ F$ ($\pm 1.5\% / \pm 3^\circ C$)	
392°F to 752°F (200°C to 400°C)	$\pm 2\% / \pm 5^\circ F$ ($\pm 2\% / \pm 3^\circ C$)	

WARNING

To avoid fire and/or electrical shock hazards, DO NOT connect the thermocouples to circuits greater than 30 Vrms, 42.4 Vpk or 60 Vdc.

FREQUENCY

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
9.999Hz-	0.001Hz	±(0.1% of reading + 5 digits)	250V DC or AC RMS
2MHz			
Sensitivity: ≤100kHz: 2V RMS; >100kHz: 5V RMS			

DUTY CYCLE/PULSE WIDTH/DWELL

Function	Range	Accuracy	Overload Protection
Duty Cycle	0.1 to 99.9%	$\pm(2.0\%$ of reading + 5 digits)	0.5A/250V fast fuse
Pulse Width	1 to 999 ms positive	$\pm(3.0\%$ of reading ± 2 ms)	
Dwell Angle	1-12 cylinders	$\pm(2.0\%$ of reading + 5 digits)	

RPM

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
0-10000 RPM	1RPM	$\pm(2.0\%$ of reading + 5 digits)	0.5A/250V fast fuse
Frequency response: 50 - 400Hz			

WARNING

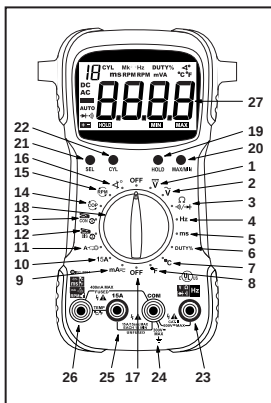
Risk of Explosion. This equipment has internal arcing and sparking parts, which should not be exposed to flammable vapors. This equipment is only suitable for installation in a garage having sufficient air circulation to be considered a non-hazardous location.

WARNING

Ignition coils produce a very high voltage. To reduce the risks of electric shock when conducting RPM tests, DO NOT touch the uninsulated ends of the test probes, the ignition coil, or the coil terminals when the engine is running.

CONTROLS AND INDICATORS

1. **DCV Function:** Measures DC volts. Auto-ranging from 0 to 600 volts (10 M Ω impedance)
2. **ACV Function:** Measures AC volts. Auto-ranging from 0 to 600 volts (10 M Ω impedance)
3. Press **SEL** button (see item 19) to select desired function:
 - **Resistance Function Ω :** Measures resistance. Auto ranging from 0 to 40M Ω (40,000,000 Ω).
 - **Continuity Function $\Rightarrow$:** Tests for continuity between two points.
 - **Diode Function $\rightarrow$:** For testing diodes.
4. **Frequency Function.** Measures frequency. One range: 9.999Hz to 2MHz.
5. **Pulse Width Function:** Measures the length of time (in milliseconds) that a solenoid or actuator is energized ("ON" time) during a one-cycle time period. One range: 1 to 999 ms.
6. **Duty Cycle Function** Measures the percentage of time that a solenoid or actuator is energized ("ON" time) during a one-cycle time period. One range: 0.1 to 99.9%.
7. **Temperature Function (Celsius):** Measures temperature in $^{\circ}\text{C}$. Auto-ranging from -50°C to $+400^{\circ}\text{C}$. (Optional "K-Type" thermocouple required).
8. **Temperature Function (Fahrenheit):** Measures temperature in $^{\circ}\text{F}$. Auto-ranging from -58°F to $+752^{\circ}\text{F}$. (Optional "K-Type" thermocouple required).
9. Press **SEL** button (see item 19) to select desired function:
 - **ACmA Function:** Measures AC current in milliamps. One range: 0 to 400 milliamps.
 - **DCmA Function:** Measures DC current in milliamps. One range: 0 to 400 milliamps.
10. **15A Function:** Measures DC current. One range: 15Amps (DC from 0 to 15 amperes). Unfused.
11. **Clamp Current Function $\text{A} \rightarrow \text{C}$:** Measures AC/DC current; optional Clamp adapter required.
12. **DIS RPM Function:** Measures RPM on vehicles with Distributorless Ignition Systems (DIS) using an optional inductive pickup. One range: 0 to 10,000 rpm.



13. **CON (Conventional) RPM Function:** Measures RPM on vehicles with conventional ignition systems using an optional inductive pickup. One range: 0-10,000 rpm.
14. **COP RPM Function:** Measures RPM on vehicles with "Coil On Plug" ignition systems. One range: 0 to 10,000 rpm.
15. **RPM (Tach) Function:** Measures RPM. One range: 0 to 10,000 rpm.
16. **Dwell Angle Function**  : Measures dwell angle of breaker points.
17. **OFF Function:** Turns unit "off" when function is selected.
18. **Function/Range Selector Switch:** Selects desired function or range.
19. **Data HOLD Button:** Turns the Data Hold function "on" and "off" (see "Auxiliary Functions" on page 17 for details).
20. **MAX/MIN Record Function:** Turns the Maximum Value/Minimum Value Record Mode "on" and "off" (see "Auxiliary Functions" on page 17 for details).
21. **SEL (Select) Button:** Selects the desired function when the Function/Range Selector Switch (item 18) is set to the Resistance/Continuity/Diode position (item 3), ACmA/DCmA position (item 9) or Clamp Current Position (item 11).
22. **CYL (Cylinder) Button:** Selects the number of cylinders for the vehicle under test when the Function/Range Selector Switch (item 18) is set to the RPM (Tach) function (item 15) or Dwell Angle function (item 16).
23. **Volts, OHMS, DIODE, CONTINUITY and FREQUENCY Input Jack.**
24. **COM Input Jack:** Common Input Jack.
25. **15A Input Jack.** For red test lead probe connection when measuring high DC current (up to 15 amps only).
26. **DWELL ANGLE, MS °C, °F, BAT, ACmA/DCmA, CLAMP CURRENT, RPM and COP Input Jack.**
27. **Liquid Crystal Display (LCD):** Displays results of tests or measurements.

Preparation and Caution Before Use

- Inspect the Digital Automotive Tester for damage to the case. Do not use if cracked, distorted, excessively dirty or any abnormal condition exists.
- Inspect the test leads for damage. Check for cracked insulation, broken or damaged probes, loose or bent probe pins. Do not use if any abnormal condition exists.
- Set the Function/Range Selector Switch to the proper range **BEFORE** taking measurements. If the range/function must

be switched during a test, **ALWAYS** remove the test leads from the circuit being measured before switching settings.

- To avoid possible electric shock, instrument damage, and/or equipment damage when taking voltage or current measurements, **DO NOT** exceed the maximum value of the selected range.
- If the tester is used near high noise Radio Frequency (RF) generating equipment (spark plug wires, ignition coils or alternator), the display may become unstable or indicate large errors. If you obtain erratic readings during use, isolate the tester as far away as possible from these components.

TESTING PROCEDURES

A. AC/DC VOLTAGE MEASUREMENT

WARNING

To avoid possible electric shock, instrument damage and/or equipment damage, DO NOT attempt to measure voltages ABOVE 600V AC/DC or take measurements if the voltage is unknown. 600V AC/DC between the COM and V jacks is the maximum voltage that this instrument is designed to measure. The "COM" terminal potential should not exceed 300V AC/DC measured to ground.

1. Plug the BLACK test lead into "COM" jack of the tester; plug the RED test lead into the "V" jack.

NOTE: *If alligator clip adapters (not included with tester) are to be used on the test leads, use suitable rated and UL certified alligator clips.*

2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the appropriate $\overline{V}$ DCV or $\tilde{V}$ ACV position as desired (see Controls and Indicators, Items 1 and 2).
3. Place the RED test lead onto the positive (+) side of the item being tested and the BLACK test lead onto the negative (-) (across the source/load) side of the item. **BE CAREFUL** not to touch any energized conductors with any part of your body.
4. Read the results on the display.

B. RESISTANCE MEASUREMENT Ω (OHMS)

WARNING

Resistance measurements must be made on "de-energized" (dead) circuits ONLY. Impressing a voltage across the multimeter's terminals while set to any resistance range may result in electric shock, instrument damage and/or damage to equipment under test. MAKE SURE equipment is completely de-energized before taking any resistance measurements.

1. Plug the RED test lead into the " Ω " jack of the tester ; plug the BLACK test lead into the "COM" jack.
2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the Ω  position (see Controls and Indicators, Item 3).
3. Press the **SEL** button, as necessary, until the (**AUTO**) icon is shown on the display.

NOTE: To obtain accurate readings, disconnect at least one side of the item under test from the circuit or circuit board before measuring resistance.

4. Place the RED test lead onto one side of the item being tested and the BLACK test lead onto the other side of the item. (Polarity does not matter when checking resistance).
5. Read the results on the display.

C. DIODE TEST

WARNING

To avoid electrical shock and/or damage to the multimeter, ensure the power is removed from the circuit before any DIODE testing procedure is conducted. Test diodes on de-energized (dead) circuits only, never on live circuits.

NOTE: A diode is a semiconductor device that lets current flow in one direction only. If the diode to be tested is part of a circuit (with other electronic components), you must isolate it from the other components by disconnecting at least one side of it from the circuit before testing. A good diode will show a low voltage drop across its junction (0.5-0.8 volts for a silicon diode or about 0.3V for a germanium diode) when the leads are connected in one polarity and a very high resistance (or open circuit) when the leads are reversed (connected in the opposite polarity).

1. Plug the RED test lead into the  jack of the tester; plug the BLACK test lead into the "COM" jack.
2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the Ω  position (see Controls and Indicators, Item 3).

3. Press the **SEL** button, as necessary, until the  icon is shown on the display.
4. Place the RED test lead onto one side of the diode being tested and the BLACK test lead onto the other side.
5. Read the results on the display.
6. Reverse the test leads and again read the results on the display. Compare the two readings. One reading should indicate a voltage drop value; the other reading should indicate an overrange (OL) condition. *See note above.*

D. CONTINUITY TEST



To avoid electric shock, shut off the power to the test article before testing it for continuity.

1. Plug the RED test lead into the  jack of the tester; plug the BLACK test lead into the "COM" jack.
2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the    position (see Controls and Indicators, Item 3).
3. Press the **SEL** button, as necessary, until the  icon is shown on the display.
4. Place the RED Test Lead to one end of the wire or device being tested for continuity and the BLACK Test Lead to the opposite end.
5. Listen to the sound of the beeper and confirm the results by reading the display.

NOTE: The beeper will sound **only** if the continuity of the item under test (resistance between the two test leads) measures **less than 120 ohms**.

E. FREQUENCY MEASUREMENT

Frequency is the number of times that an event repeats itself during a one-second time period. Frequency is measured in Hertz (Hz).

1. Plug the RED test lead into the "Hz" jack of the tester; plug the BLACK test lead into the "COM" jack.
2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the **Hz** position (see Controls and Indicators, Item 4).
3. Place the RED test lead onto the signal output wire of the sensor or circuit under test and the BLACK test lead onto a good chassis ground (consult the wiring diagram in the vehicle's Service Manual for proper connections).
4. Read the results on the display.

F. PULSE WIDTH MEASUREMENT

Pulse Width is the length of time that a solenoid or actuator is energized ("ON" time) during a one-cycle time period. Pulse Width is measured in milliseconds (ms).

1. Plug the RED test lead into the "ms" jack of the tester; plug the BLACK test lead into the "COM" jack.
2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the **ms** position (see Controls and Indicators, Item 5).
3. Place the RED test lead onto the signal output wire of the sensor or circuit under test and the BLACK test lead onto a good chassis ground (consult the wiring diagram in the vehicle's Service Manual for proper connections).
4. Read the results on the display.

G. DUTY CYCLE MEASUREMENT

Duty Cycle is the percentage of time that a solenoid or actuator is energized ("ON" time) during a one-cycle time period. Duty Cycle is measured in percent (%).

1. Plug the RED test lead into the **DUTY%** jack of the tester; plug the BLACK test lead into the "COM" jack.
2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the **DUTY%** position (see Controls and Indicators, Item 6).
3. Place the RED test lead onto the signal wire of the sensor or circuit under test and the BLACK test lead onto a good chassis ground (consult the wiring diagram in the vehicle's Service Manual for proper connections).
4. Read the results on the display.

H. TEMPERATURE MEASUREMENT

WARNING

To avoid fire and/or electrical shock hazards, DO NOT connect the thermocouples to circuits greater than 30 Vrms, 42.4 Vpk or 60 Vdc.

NOTE: Temperature measurement requires use of an optional "K-type" thermocouple.

1. Plug the Positive (+) test lead of the "K-type" thermocouple into the °C / °F jack of the tester; plug the Negative (-) test lead into the "15A" jack.
2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the °C or °F position, as desired (see Controls and Indicators, Items 7 and 8).
3. Read the results on the display.

I. AC/DC CURRENT MEASUREMENT (AMPS)

WARNING

To prevent electrical shock when performing current measurements, follow all steps as indicated below DO NOT skip any steps or take any short cuts.

The 15A range is not fused. To avoid current hazard and/or damage to the tester, DO NOT try to take measurements on circuits that have more than 15 amps. DO NOT take more than 10 seconds to take the reading. A waiting period of AT LEAST 15 MINUTES is necessary between every 15 second testing period.

1. Plug the RED test lead into the **mA**  or the "15A" jack of the tester, as applicable; plug the BLACK test lead to the "COM" jack.
2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the appropriate Amps range position as desired (see Controls and Indicators, Items 9 and 10).
 - Use the **SEL** button (see Controls and Indicators, item 20) to select DC Amps or AC Amps, as desired.
 - To measure from 0 to 400mA, set the Selector Switch to **mA** .
 - To measure from 400mA to 15 Amps DC, set the Selector Switch to the "15A" position.
3. Disconnect the battery, or shut off the power to the circuit being tested.

NOTE: *To measure current on a particular circuit, you must open up the circuit and connect the test leads in series with the circuit before a reading can be obtained.*

4. Disconnect one end of the wire or device, from the circuit where current will be measured.
5. Place the RED test lead on the disconnected wire and place the BLACK test lead at the location from which the wire was disconnected (series connection).
6. Reconnect the battery, or apply power to the circuit being tested.
7. Read the results on the display.

CAUTION: *After the test is completed, shut the power off to the circuit before removing the test leads and before reconnecting any disconnected wires or devices.*

NOTE: *If the reading obtained is a negative number, reverse the test leads.*

J. CLAMP CURRENT MEASUREMENT

NOTE: Clamp current measurement requires use of an optional Clamp adapter. The optional Clamp adapter has not been evaluated by UL.

1. Plug the RED test lead from the Clamp adapter to the  jack of the tester; plug the BLACK test lead into the "COM" jack.
2. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the  position (see Controls and Indicators, Item 11).
3. Clamp the Clamp adapter around the wire or cable from the source or load under measurement.
4. Read the results on the display.

K. COP RPM AND RPM (TACH) MEASUREMENT

WARNING

Risk of Explosion. This equipment has internal arcing and sparking parts, which should not be exposed to flammable vapors. This equipment is only suitable for installation in a garage having sufficient air circulation to be considered a non-hazardous location.

WARNING

Ignition coils produce a very high voltage. To reduce the risk of electric shock when conducting RPM tests, DO NOT touch the uninsulated ends of the test probes, the ignition coil, or the coil terminals when the engine is running.

1. Plug the RED test lead into the "RPM" jack of the tester; plug the BLACK test lead into the "COM" jack.
2. Place the RED test lead onto the "Tachometer Signal port" of the vehicle's ignition system, or onto the negative (-) side of the ignition coil. Place the BLACK test lead onto a good chassis ground or the negative (-) terminal of the battery.

NOTE: If your vehicle is equipped with a COP (Coil On Plug) system and you are using the  setting, make the RED test lead connection to the negative (-) side of one of the ignition coils.

3. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the  or  position, as appropriate (see Controls and Indicators, Items 14 and 15).

4. Press the **CYL** button, as necessary, until the correct number of cylinders for the vehicle under test is shown on the display.

NOTE: Cylinder selection is not applicable to COP (Coil On Plug) systems.

5. Start the engine and read the results on the display.

L. CON AND DIS RPM MEASUREMENT

NOTE: CON or DIS rpm measurement requires use of an inductive pickup.

WARNING

Risk of Explosion. This equipment has internal arcing and sparking parts, which should not be exposed to flammable vapors. This equipment is only suitable for installation in a garage having sufficient air circulation to be considered a non-hazardous location.

WARNING

Ignition coils produce a very high voltage. To reduce the risk of electric shock when conducting RPM tests, **DO NOT** touch the inductive pickup, the ignition coil, or the coil terminals when the engine is running.

1. Turn the ignition off. **DO NOT CONNECT THE INDUCTIVE PICKUP WITH THE ENGINE RUNNING OR WITH THE IGNITION ON.**
2. Clamp the inductive pickup clamp around the No. 1 spark plug wire.
3. Plug the RED inductive pickup lead into the "RPM." jack of the tester; plug the BLACK inductive pickup lead into the "COM" jack.
4. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the  **CON**  **DIS** position, as appropriate (see Controls and Indicators, Item 12 and 13).

NOTE: Cylinder selection is not required when using the inductive pickup.

5. Start the engine and read the results on the display.

M. DWELL ANGLE MEASUREMENT

NOTE: Turn the vehicle's engine "off" BEFORE connecting the multimeter for DWELL ANGLE MEASUREMENT.

1. Plug the RED test lead into the  jack of the tester; plug the BLACK test lead into the "COM" jack.
2. Place the RED test lead to the "BREAKER POINTS" or "-" terminal of the ignition coil and the BLACK test lead to "GROUND" or the "-" terminal of the battery.
3. Set the tester's Function/Range Selector Switch to the  position (see Controls and Indicators, Item 16).
4. Press the **CYL** button, as necessary, until the correct number of cylinders for the vehicle under test is shown on the display.
5. Start the engine and read the results on the display.

AUXILIARY FUNCTIONS

A. DATA HOLD FUNCTION

The data **HOLD** function lets you "lock" the currently displayed value into the display. The value remains on the display until the function is turned "off."

1. With the desired value shown on the display, press and hold the **HOLD** button for approximately two seconds, until the **HOLD** icon shows on the display. The current value is now "locked" in the display.
2. Press the **HOLD** button again to turn the function "off." The **HOLD** icon will disappear, and the value will no longer be "locked" in the display.

NOTE: The data **HOLD** function is not available for the DIODE TEST, CONTINUITY TEST or PULSE WIDTH MEASUREMENT.

B. MINIMUM/MAXIMUM VALUE FUNCTION

The MAX/MIN function records and saves the maximum and/or minimum readings that were achieved during a test.

1. Prepare the tester to perform the desired test as follows (refer to the detailed TESTING PROCEDURES starting on page 10 for the specific connections and settings for the test you wish to perform):
 - Plug the test leads into the appropriate jacks.
 - Set the tester's Function/Range Selector Switch to the appropriate position.
 - Connect the test leads to the item to be tested.

2. To record Maximum/Minimum readings, press and release the **MAX/MIN** button to place the tester in MAX/MIN mode. The **MAX** icon will be visible on the display. Perform the desired test; the *maximum* reading achieved during the test will be recorded and saved in the tester's memory.
3. Press the **MAX/MIN** button again. The **MIN** icon will be visible on the display. Perform the desired test; the minimum reading achieved during the test will be recorded and saved in the tester's memory.
 - To scroll between MAX and MIN readings that are stored in the tester's memory, rapidly press and release the **MAX/MIN** button.
4. To exit MAX/MIN mode press and hold **MAX/MIN** button for approximately 2-3 seconds, or until MAX/MIN icons disappear from the display.
 - The tester will save the MAX/MIN readings in memory until the MAX/MIN mode is exited or the tester is turned off.

NOTE: *MAX/MIN functions is not applicable to the Diode, Continuity or Frequency Functions.*

BATTERY AND FUSE REPLACEMENT

1. Turn the Digital Automotive Tester "**OFF**" and remove the test leads.
2. Replace the fuse or batteries as necessary:
 - **For battery replacement:**
Remove one screw from the battery compartment cover. Use your finger or a small coin to remove the cover. Remove the batteries and replace them with two **AA (1-1/2 Volt alkaline batteries)**.
 - **For fuse replacement:**
Remove the three screws (you must remove the meter stand to remove the third screw) on the back of the meter and separate the case. Remove the fuse from the fuse holder and replace with a **0.500A/250V - UL Listed Bussmann, GMA Type (Radio Shack GMA/270 Series: #270-1047) fuse**.

NOTE: *Use a 0.500A/250V, 5x20mm type fuse ONLY - Bussmann, GMA Type (Radio Shack #270-1047 or similar). Using an incorrect fuse may result in serious injury and/or damage to the unit.*

3. Reassemble the cover/case and secure with the screws.

MAINTENANCE

1. No periodic maintenance is required other than the replacement of the battery, the fuse, and visual inspection of the meter.
2. Keep the tester clean and dry. DO NOT use solvent to clean, use a damp (not wet) cloth and fully dry after cleaning.
3. The only replaceable parts are the 1.5 AA batteries, 0.500A/250V fuse (see page 18 for battery and fuse replacement) and the Test Leads (for Test Leads call service department).

LIMITED ONE YEAR WARRANTY

The Manufacturer warrants to the original purchaser that this unit is free of defects in materials and workmanship under normal use and maintenance for a period of one (1) year from the date of original purchase.

If the unit fails within the one (1) year period, it will be repaired or replaced, at the Manufacturer's option, at no charge, when returned prepaid to the Service Center with Proof of Purchase. The sales receipt may be used for this purpose. Installation labor is not covered under this warranty. All replacement parts, whether new or remanufactured, assume as their warranty period only the remaining time of this warranty.

This warranty does not apply to damage caused by improper use, accident, abuse, improper voltage, service, fire, flood, lightning, or other acts of God, or if the product was altered or repaired by anyone other than the Manufacturer's Service Center.

The Manufacturer, under no circumstances shall be liable for any consequential damages for breach of any written warranty of this unit. This warranty gives you specific legal rights, and you may also have rights, which vary from state to state. This manual is copyrighted with all rights reserved. No portion of this document may be copied or reproduced by any means without the express written permission of the Manufacturer. **THIS WARRANTY IS NOT TRANSFERABLE.** For service, send via U.P.S. (if possible) prepaid to Manufacturer. Allow 3-4 weeks for service/repair.

SERVICE PROCEDURES

If you have any questions, require technical support or information on UPDATES and OPTIONAL ACCESSORIES, please contact your local store, distributor or the Service Center.

USA & Canada:

(800) 544-4124 (6:00 AM-6:00 PM, 7 days a week, PST)

All others:(714) 241-6802 (6:00 AM-6:00 PM, 7 days a week, PST)

FAX: (714) 432-3979(24 hr.)

Web: www.EQUUS.com



WE EMPLOY TECHNICIANS CERTIFIED BY ASE ONLY.
LET US SHOW YOU THEIR CREDENTIALS.

www.equus.com

INNOVA[®]

Innova Electronics Corp.

17352 Von Karman Ave

Irvine, CA 92614

Printed in China

Instruction MRP #93-0067 Rev. B



DIGITAL AUTOMOTIVE TESTER

APPAREIL DE
VÉRIFICATION
DE AUTOMOBILE

MANUEL D'INSTRUCTION

Cet appareil permet de trouver rapidement et précisément les problèmes d'origine électrique rencontrés dans les maisons, dans les ateliers de bricolage et au niveau des composants des automobiles.



Table of Contents

<u>Titre</u>	<u>Page</u>
INTRODUCTION	2
MESURES DE SÉCURITÉ/AVERTISSEMENTS	2
FICHE TECHNIQUE	4
COMMANDES ET INDICATEURS	9
MÉTHODOLOGIE DE VÉRIFICATION	12
FONCTIONS AUXILIAIRES	20
REMPLACEMENT DE LA PILE ET DU FUSIBLE	21
ENTRETIEN	22
GARANTIE LIMITÉE D'UNE ANNÉE	26
PROCÉDURES DE SERVICE APRÈS-VENTE	26

INTRODUCTION

- Félicitations. Vous avez acheté un instrument de précision fabriqué en respectant les normes de fabrication les plus élevées. Ce appareil de vérification de automobile est un instrument d'utilisation générale conçu pour les applications en électronique, pour les applications électriques domestiques et pour les systèmes électriques et électroniques des automobiles.
- Ce appareil de vérification a été conçu pour **vérifier** ou **mesurer** la tension c.a., la tension c.c., le courant c.c., le courant c.a., la résistance, les diodes, la continuité, la fréquence, le coefficient d'utilisation, la largeur des impulsions, le régime (tr/min) et la température.
- Nous vous invitons à prendre le temps de lire les instructions d'utilisation à fond et complètement. Autrement, vous pourriez provoquer un choc électrique, endommager l'instrument et (ou) endommager l'équipement que vous voulez vérifier. Il faut toujours prendre des précautions extrêmes lorsqu'on fait des travaux sur l'équipement électrique.

MESURES DE SÉCURITÉ/ ⚠ Avertissements

Il ne faut pas utiliser l'appareil de vérification avant de lire ce manuel en entier. Les directives qui suivent doivent être suivies afin d'éviter les accidents qui pourraient entraîner un choc électrique ou des blessures.

- Apportez une attention particulière aux AVERTISSEMENTS ⚠ estampillés sur l'avant et l'arrière du coffret de l'appareil de vérification. Ces avertissements, et tous les autres avertissements et toutes les précautions qui se trouvent dans ce manuel, doivent être suivis afin d'éviter les chocs électriques et (ou) les blessures.
- La PARTIE RESPONSABLE doit être mise au courant de ce qui suit : si l'équipement est utilisé autrement que de la manière décrite par le fabricant, la protection fournie par l'équipement pourrait ne pas s'appliquer.
- Avant d'utiliser les fonctions de cet appareil, vérifiez son bon fonctionnement sur une source de fonction similaire connue où la valeur de l'unité est également connue. Prenez les mesures correctives nécessaires en vous basant sur les résultats obtenus.

Pour prévenir les chocs électriques et (ou) pour ne pas endommager le appareil ou l'équipement vérifié, observez les mesures de sécurité ci-dessous.

- Il NE FAUT PAS utiliser une tension supérieure à ce qui est indiqué sur le appareil, entre les bornes ou entre les bornes et la mise à la masse.

- Il faut apporter une attention spéciale lorsqu'on utilise une tension supérieure à 30 V c.a. efficaces, à 42 V en période de pointe ou à 60 V c.c. Ces tensions présentent un danger en cas de choc.
- Pour éviter les fausses lectures qui pourraient mener à des chocs électriques possibles ou à des blessures, remplacez les piles dès que le voyant de pile faible («low battery»)  s'affiche.
- Avant chaque application, inspectez toujours le appareil, les conducteurs de vérification et tous les autres accessoires pour y découvrir toute trace de dommages. Si vous y découvrez des dommages, **n'utilisez pas** le appareil avant d'avoir fait les réparations.
- Tenez toujours compte de l'équipement électronique et électrique qui sera mis sous tension. Il ne faut jamais prendre pour acquis que l'équipement n'est pas sous tension.
- Lorsque l'appareil est connecté à un circuit soumis à une tension dangereuse, les électrodes ne doivent pas être connectées à une borne disponible (non utilisée).
- Ne faites jamais en sorte que votre corps serve de mise à la terre lorsque vous prenez des mesures sur l'équipement électrique. Isolez-vous du sol en utilisant un tapis isolant en caoutchouc sec pour couvrir toutes les pièces de métal exposées/mises à la terre. Tenez-vous debout sur des tapis en caoutchouc et portez des vêtements secs.
- Ne prenez jamais des mesures de la résistance sur des circuits électriques ou électroniques sous tension.
- Lorsque c'est possible, n'utilisez qu'une seule main, et non les deux, pour faire les mesures. Si vous devez utiliser les deux mains, apportez une attention extrême pour ne pas toucher à des conducteurs sous tension avec vos mains. Assurez-vous que les conducteurs de vérification sont secs et propres.
- Ne tenez pas l'appareil lorsque vous faites vos mesures. Placez l'instrument sur une surface propre et isolez la surface avant de faire les mesures.
- Ne devenez pas l'un des composants du circuit. Pensez toujours à votre sécurité et agissez en conséquence.

Si vous travaillez sur un véhicule, prenez les mesures de sécurité additionnelles suivantes.

- Ne travaillez sur un véhicule que dans un endroit bien ventilé.
- Portez toujours des lunettes de sécurité.
- Évitez les pales de ventilateur en mouvement ou toute autre pièce mobile dangereuse.
- Évitez les pièces chaudes du moteur.

- Placez le levier de changement des vitesses à « P » (Park), pour les boîtes de vitesses automatiques, ou au « neutre » pour les boîtes de vitesses manuelles. Serrez le frein de stationnement.
- Placez la clé d'allumage en position « OFF » avant de brancher ou de débrancher tout appareil de vérification.
- Placez des cales sous les roues motrices du véhicule.
- Ne portez pas de vêtements amples ni de bijoux lorsque vous faites des travaux sur un véhicule.
- Lisez le manuel de service du véhicule et observez les précautions de sécurité qui s'y trouvent.

FICHE TECHNIQUE

FICHE TECHNIQUE GÉNÉRALE ET CARACTÉRISTIQUES

- Affichage numérique à 3 DEL de 3/4 po (lecture maximale de 4000).
- Contrôle de la gamme : Sélection automatique de gamme.
- Indication automatique de polarité négative (-).
- Réglage automatique du zéro.
- Indicateur de dépassement de gamme (sauf la fonction de 15 A). Affiche «OL» sur l'écran d'affichage à cristaux liquides.
- Indicateur de pile faible. Le symbole de la batterie  apparaît à l'écran d'affichage à cristaux liquides.
- Mise hors tension automatique (après 10 minutes d'inutilisation).
- Pollution Degree 2
- Measuring circuit category II
- Conditions d'utilisation :
 Température : -32 ° à 104 °F (0 ° à 40 °C).
 Humidité : Moins de 80 % d'humidité relative (sans condensation)
 Altitude : jusqu'à 6562 pi (2000 mètres)
- Entreposage :
 Température : -4 ° à 140 °F (-20 ° à 60 °C).
 Humidité : Moins de 90 % d'humidité relative (sans condensation)
- Alimentation électrique : deux piles AA de 1,5 V.
- Fusible : fusible de 315 mA/250V 5x20 mm. (Radio Shack, série GMA/217; #270-1046)

- Dimensions :

Hauteur : 6,81 po (173 mm)

Largeur : 6,57 po (167 mm)

Profondeur : 1,69 po (43 mm)

- Poids (avec les piles) : environ 9,1 onces (260 g)

FICHE TECHNIQUE CONCERNANT L'ÉLECTRICITÉ

VOLTS C.C.

Gamme	Résolution	Précision	Protection Contre Les Surcharges
400mV	100μV	±(0,8% de la lecture + 5 chiffres)	250 v c.c. efficaces
4V	1mV		600 V c.c ou c.a efficaces
40V	10mV		
400V	1V		
600V			
Impédance d'entrée : 10 MΩ pour toutes les gammes.			

VOLTS C.A.

Gamme	Résolution	Précision	Protection Contre Les Surcharges
400mV	100μV	±(1,2% de la lecture + 8 chiffres)	250 v c.c. efficaces
4V	1mV	±(0,8% de la lecture + 8 chiffres)	600 V c.c ou c.a efficaces
40V	10mV		
400V	1V	±(1,2% de la lecture + 8 chiffres)	
600V		±(1,2% de la lecture + 8 chiffres)	
Impédance d'entrée : 10MΩ pour toutes les gammes.			
Réponse en fréquence : 50 - 400Hz			

RÉSISTANCE (OHM)

Gamme	Résolution	Précision	Protection Contre Les Surcharges
400Ω	0,1Ω	±(1,0% de la lecture + 5 chiffres)	250 V c.c ou c.a.
4kΩ	1Ω		
40kΩ	10Ω		
400kΩ	100Ω		
4MΩ	10kΩ	±(2,0% de la lecture + 5 chiffres)	
40MΩ			

C.C. (AMP)

Gamme	Résolution	Précision	Protection Contre Les Surcharges
40mA	10μA	±(1,5% de la lecture + 5 chiffres)	Fusible rapide de 0,5 A/250 V Chute de tension d'entrée : ≤0.2V.
400mA	100μA		
*15A	10mA	±(2,5% de la lecture + 5 chiffres)	Sans fusible; 15 sec maximum segundos Chute de tension d'entrée : ≤0.2V
*Il faut attendre 15 minutes entre chaque period de vérification de 15 secondes.			

AMPÈRES C.A.

Gamme	Résolution	Précision	Protection Contre Les Surcharges
40mA	10μA	±(2,0% de la lecture + 5 chiffres)	Fusible rapide de 0,5 A/250 V
400mA	100μA		Chute de tension d'entrée : ≤0.2V
Réponse en fréquence : 50 - 400Hz			

VÉRIFICATION DES DIODES/CONTINUITÉ

Fonction	Gamme	Résolution	Descripción	Nota
Vérification des diodes	2V	1mV	Courant de vérification : $1\pm 0,6\text{mA}$ Tension de vérification : environ 2,8V	Protection contre les surcharges : 250 V c.c ou c.a. efficaces
Vérification de la continuité	400 Ω	0,1 Ω	Environ 120 Ω ou moins; l'alarme sonore retentit	

TEMPÉRATURE

Gamme	Précision	Protection Contre Les Surcharges
32°F à 104°F (0°C à 40°C)	$\pm 5^\circ\text{F}/\pm 3^\circ\text{C}$	Fusible rapide de 0,5 A/250 V
-58°F à 392°F (-50°C à 200°C)	$\pm 1.5\%/ \pm 5^\circ\text{F}$ ($\pm 1.5\%/ \pm 3^\circ\text{C}$)	
392°F à 752°F (200°C à 400°C)	$\pm 2\%/ \pm 5^\circ\text{F}$ ($\pm 2\%/ \pm 3^\circ\text{C}$)	

AVERTISSEMENT

Pour éviter les risques d'incendie et de choc électrique, NE PAS connecter les thermocouples à des circuits sous une tension supérieure à 30 Veff, 42,4 Vcrête ou 60 Vcc.

FRÉQUENCE

Gamme	Résolution	Précision	Protection Contre Les Surcharges
9.999Hz-	0.001Hz	±(0,1% de la lecture + 5 chiffres)	250 V c.c. ou c.a. RMS
2MHz			
Sensibilité : ≤100kHz: 2V RMS; >100kHz: 5V RMS			

COEFFICIENT D'UTILISATION/LARGEUR DE L'IMPULSION/ ANGLE

Fonction	Gamme	Précision	Protection Contre Les Surcharges
Coefficient d'utilisation	0,1 to 99,9%	$\pm(2,0\%$ de la lecture + 5 chiffres)	Fusible rapide de 0,5 A/250 V
Anchura de impulso	1 to 999 ms positive	$\pm(3,0\%$ de la lecture ± 2 ms)	
Ángulo de retardo	1-12 cylinders	$\pm(2,0\%$ de la lecture + 5 chiffres)	

RPM

Gamme	Résolution	Précision	Protection Contre Les Surcharges
0-10000 RPM	1RPM	$\pm(2.0\%$ de la lecture + 5 chiffres)	Fusible rapide de 0,5 A/250 V
Réponse en fréquence : 50 - 400Hz			

AVERTISSEMENT

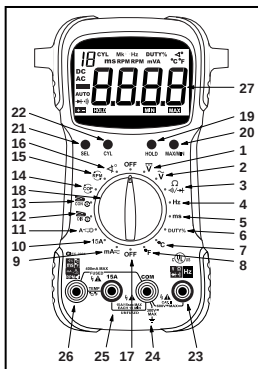
Risque d'explosion. Cet équipement possède des composants internes produisant des étincelles et des arcs électriques, lesquels ne doivent pas être exposés à des vapeurs inflammables. Cet équipement ne doit être installé que dans un garage ayant une circulation d'air suffisante pour être considéré comme un site non dangereux.

AVERTISSEMENT

Les bobines d'allumage produisent une tension électrique très élevée. Pour réduire les risques d'électrocution lors des tests de régime, NE PAS toucher les extrémités dénudées des électrodes d'essai, la bobine d'allumage ou les bornes de bobine lorsque le moteur tourne.

COMMANDES ET INDICATEURS

- Fonction de tension c.c. (DCV) :** Mesure la tension c.c. Réglage automatique de la gamme entre 0 et 600 V (impédance de 10 M Ω).
- Fonction de tension c.a. (ACV) :** Mesure la tension c.a. Réglage automatique de la gamme entre 0 et 600 V (impédance de 10 M Ω).
- Appuyez sur la touche « **SEL** » (voir le point 19) pour choisir la fonction désirée.



- **Fonction de résistance Ω :** Mesure la résistance. Choix automatique de la gamme de 0 à 40 M Ω (40 000 000 Ω).
 - **Fonction de continuité $\rightarrow$:** Vérifie la continuité entre deux points.
 - **Fonction de diode $\rightarrow$:** Pour vérifier les diodes.
- Fonction de fréquence :** Mesure la fréquence. Une gamme : 9,999 Hz à 2 MHz.
 - Fonction de la largeur d'impulsion :** Cette fonction mesure la durée (en millisecondes) pendant laquelle un solénoïde ou un actionneur est sous tension (temps en position «ON») pendant un cycle. Une gamme : 1 à 999 ms.
 - Fonction du coefficient d'utilisation :** Cette fonction mesure le pourcentage du temps où un solénoïde ou un actionneur est sous tension (temps en position «ON») pendant un cycle. Une gamme : 0,1 à 99,9 %.
 - Fonction de température (Celsius) :** Cette fonction mesure la température en $^{\circ}\text{C}$. Gamme automatique allant de -50°C à $+400^{\circ}\text{C}$. (Un thermocouple optionnel de «type - K» est requis).
 - Fonction de température (Fahrenheit) :** Cette fonction mesure la température en $^{\circ}\text{F}$. Gamme automatique allant de -58°F à $+752^{\circ}\text{F}$. (Un thermocouple optionnel de «type - K» est requis).
 - Appuyez sur la touche « **SEL** » (voir le point 19) pour choisir la fonction désirée.
 - **Fonction c.a.mA :** Cette fonction mesure le c.a. en milliampères. Une gamme : 0 à 400 milliampères.
 - **Fonction c.c.mA :** Cette fonction mesure le c.c. en milliampères. Une gamme : 0 à 400 milliampères.

10. **Fonction 15 A c.c.** : Mesure le courant continu c.c.. Une seule gamme : 15 A c.c. (de 0 à 15 A). Sans fusible.
11. **Fonction de courant de blocage**  : Cette fonction mesure le courant c.a./c.c.; un adaptateur facultatif de blocage est requis.
12. **Fonction de régime AESD** : Mesure le régime des véhicules avec allumage électronique sans distributeur (AESD) utilisant une prise inductive optionnelle. Une seule plage : 0 à 10 000 r/min.
13. **Fonction de régime CON** : Mesure le régime des véhicules avec allumage conventionnel (CON) utilisant une prise inductive optionnelle. Une seule plage : 0 à 10 000 r/min.
14. **Fonction de régime de bobine sur la bougie** : Cette fonction mesure le régime des véhicules ayant des systèmes d'allumage à «bobine sur la bougie». Une gamme : 0 à 10 000 tr/min.
15. **Fonction de régime (tachymètre)** : Cette fonction mesure le régime en tr/min. Une gamme : 0 à 10 000 tr/min.
16. **Fonction de l'angle de pause**  : Cette fonction mesure l'angle de pause des plots de contact.
17. **Fonction OFF** : Ferme l'appareil lorsqu'on choisit cette fonction.
18. **Sélecteur de fonction/gamme** : Sert à choisir la fonction ou la gamme désirée.
19. **Touche «HOLD» (conservation) des données** : Cette touche met cette fonction en position «ON» ou en position «OFF» pour les données (voir les «Fonctions auxiliaires» à la page 20 pour avoir les détails).
20. **Fonction d'enregistrement «MAX/MIN»** : Cette fonction met le mode des dossiers de valeur maximale/valeur minimale en position «ON» ou «OFF». (Voir les «Fonctions auxiliaires» à la page 20 pour avoir les détails).
21. **Touche «SEL» (sélection)** : Cette touche permet de choisir la fonction désirée lorsque le sélecteur de fonction/gamme (point 18) est réglé en position de résistance/continuité/diode (point 3), en position c.a./c.c. (point 9) ou en position de courant de blocage (point 11).
22. **Touche CYL (pistons)** : Cette touche permet de choisir le nombre de pistons pour le véhicule qui est vérifié lorsque le sélecteur de fonction/gamme (point 18) est réglé à la fonction «RPM» (régime en tr/min - tachymètre) (point 15) ou à la fonction de l'angle de pause (point 16).
23. **Jacks d'entrée pour les volts, les OHMS, la DIODE, la CONTINUITÉ et la FRÉQUENCE.**
24. **Jack d'entrée COM:** jack d'entrée commun.

25. **Jack d'entrée de 15 A c.c.** : Pour le raccordement de la sonde de vérification rouge lors de la mesure d'un courant c.c. élevé (jusqu'à 15 A seulement).
26. **Le jack d'entrée de l'ANGLE DE PAUSE, MS, °C, °F, BAT, c.a.mA/c.c.mA, COURANT DE BLOCAGE, régime (tr/min) et de bobine sur les bougies.**
27. **Affichage à cristaux liquides** : Affiche les résultats des vérifications ou des mesures.

Préparation et précautions à prendre avant d'utiliser l'appareil

- Inspectez le appareil numérique pour voir si le coffret a été endommagé. N'utilisez pas l'appareil si le coffret est fissuré, déformé ou très sale ou si vous y constatez d'autres conditions anormales.
- Inspectez les fils conducteurs pour y découvrir tout signe de dommage. Voyez si l'isolant est fissuré, si les sondes sont desserrées ou courbées. N'utilisez pas l'appareil si vous y constatez des conditions anormales.
- Placez le sélecteur de fonction/gamme sur la bonne gamme **AVANT** de prendre la mesure. Si la gamme/fonction doit être changée pendant une vérification, retirez **TOUJOURS** les conducteurs de vérification du circuit mesuré avant de changer les réglages.
- Pour éviter les chocs électriques possibles, les dommages à l'appareil et (ou) les dommages à l'équipement lorsque vous mesurez la tension ou le courant, **NE DÉPASSEZ PAS** les valeurs maximales mesurées sur la gamme en question.
- Si l'appareil est utilisé à proximité d'un équipement qui produit de grandes quantités de fréquences radio productrices de parasites (fil de bougie, bobine d'allumage ou alterateur), l'affichage pourrait devenir instable et comporter une marge d'erreur importante. Si l'appareil vous donne des lectures fautives pendant que vous l'utilisez, éloignez le appareil le plus possible de ces composants.

MÉTHODOLOGIE DE VÉRIFICATION

A. MESURE DE LA TENSION C.A./C.C.

AVERTISSEMENT

Pour ne pas être victime d'un choc électrique, pour ne pas endommager l'appareil et (ou) l'équipement, N'ES-SAYEZ PAS de mesurer des tensions SUPÉRIEURES à 600 V c.a./c.c. ou de prendre des mesures si vous ne savez pas quelle est l'ampleur de la tension. Une tension de 600 V c.a./c.c. entre les jacks COM et V est le maximum que cet appareil peut mesurer. Le potentiel à la borne «COM» ne devrait pas dépasser 300 V c.a./c.c. lorsque la mesure est prise par rapport à la mise à la terre.

1. Branchez le conducteur de vérification NOIR dans le jack «COM» du appareil; branchez le conducteur de vérification ROUGE dans le jack «V».

REMARQUE : Si des pinces crocodiles (non incluses avec l'appareil de vérification) sont utilisées sur les conducteurs d'essai, ces pinces doivent avoir une capacité nominale appropriée et doivent être homologuées UL.

2. Réglez le sélecteur de fonction/gamme de l'appareil de vérification à la position appropriée de c.c.V $\overline{V}$ ou de c.a.V $\tilde{V}$ désirée (voir la rubrique Commandes et Indicateurs, points 1 et 2).
3. Placez le conducteur de vérification ROUGE sur le côté positif (+) du point à vérifier et le conducteur de vérification NOIR du côté négatif (-) (par rapport à la source/charge) du point à vérifier. **ATTENTION** de ne pas toucher à des conducteurs sous tension avec une partie de votre corps..
4. Les résultats sont affichés sur le appareil.

B. MESURE DE LA RÉSISTANCE (OHMS)

AVERTISSEMENT

La résistance doit être mesurée UNIQUEMENT lorsque les circuits ne sont pas sous tension. L'application d'une tension au niveau des bornes du multimètre, alors que ce dernier est réglé en fonction d'une gamme particulière, pourrait provoquer des chocs électriques, des dommages à l'appareil et (ou) des dommages à l'équipement vérifié. ASSUREZ-VOUS que l'équipement est complètement hors tension avant de mesurer la résistance.

1. Branchez le fil conducteur de vérification ROUGE dans le jack « Ω » du appareil et branchez le fil conducteur de vérification NOIR dans le jack « COM ».
2. Réglez le sélecteur de fonction/gamme du appareil à la gamme de résistance « Ω » (voir la rubrique Commandes et Indicateurs, point 3).
3. Appuyez sur le touche « SEL », au besoin, jusqu'à ce que l'icône « AUTO » s'affiche à l'écran.

REMARQUE : Pour obtenir des lectures précises, débranchez au moins un côté du point à vérifier du circuit ou de la plaquette de circuits avant de mesurer la résistance.

4. Placez le fil conducteur de vérification ROUGE sur un côté du point à vérifier et le fil conducteur de vérification NOIR de l'autre côté du point. (La polarité n'a aucune incidence lorsque vous mesurez la résistance).
5. Les résultats sont affichés à l'écran d'affichage.

C. VÉRIFICATION DES DIODES

AVERTISSEMENT

Pour éviter les chocs électriques et (ou) les dommages au multimètre, assurez-vous que l'alimentation électrique du circuit est coupée avant de vérifier une DIODE quelconque. Vérifiez les diodes alors que le circuit n'est pas sous tension; il ne faut jamais vérifier les circuits sous tension.

REMARQUE : Une diode est un semi-conducteur qui laisse circuler le courant dans une seule direction. Si la diode à vérifier fait partie d'un circuit (avec d'autres composants électroniques), vous devez l'isoler des autres composants en débranchant au moins un côté de la diode de son circuit avant de faire la vérification. Une bonne diode aura une faible chute de tension à sa jonction (0,5-0,8 volts pour une diode au silicium ou environ 0,3 V pour une diode au germanium) lorsque les conducteurs sont raccordés dans une polarité; la résistance sera très grande (voire un circuit ouvert), lorsque les conducteurs de vérification sont inversés (raccordés sur la polarité opposée).

1. Branchez le fil conducteur de vérification ROUGE dans le jack  du appareil; branchez le fil conducteur de vérification NOIR dans le jack COM.
2. Réglez le sélecteur de fonction/gamme en position Ω   (voir la rubrique Commandes et Indicateurs, point 5).
3. Appuyez sur la touche « SEL », au besoin, jusqu'à ce que l'icône  s'affiche à l'écran.

4. Placez le fil conducteur de vérification ROUGE sur le côté de la diode à vérifier et le fil conducteur de vérification NOIR de l'autre côté.
5. Les résultats sont affichés sur le appareil.
6. Inversez les conducteurs de vérification et voyez les résultats affichés à l'écran du appareil. Comparez les deux lectures. L'une des lectures devrait donner la valeur de la chute de tension; l'autre lecture devrait indiquer s'il y a dépassement de la gamme («OL»). Voir la note ci-dessus.

D. VÉRIFICATION DE LA CONTINUITÉ

AVERTISSEMENT

Pour éviter les chocs électriques, coupez l'alimentation électrique avant de faire la vérification de la continuité.

1. Branchez le fil conducteur de vérification ROUGE dans le jack  du appareil; branchez le fil conducteur de vérification NOIR dans le jack **COM**.
2. Réglez le sélecteur de fonction/gamme en position Ω   (voir la rubrique Commandes et Indicateurs, point 6).
3. Appuyez sur la touche « **SEL** », au besoin, jusqu'à ce que l'icône  s'affiche à l'écran.
4. Placez le conducteur de vérification ROUGE sur l'une des extrémités du fil conducteur ou du dispositif dont vous vérifiez la continuité et le conducteur de vérification NOIR sur l'autre extrémité.
5. Écoutez pour voir si vous entendez des bips et confirmez les résultats en faisant la lecture de l'affichage.

REMARQUE : L'alarme retentit **uniquement** si la continuité du point à vérifier (résistance entre les deux fils conducteurs de vérification) mesure **moins de 120 ohms**.

E. MESURE DE LA FRÉQUENCE

La fréquence est le nombre de fois où un événement se répète pendant une période d'une seconde. La fréquence est mesurée en hertz (Hz).

1. Branchez le conducteur de vérification ROUGE dans le jack «**Hz**» de l'appareil de vérification. Branchez le conducteur de vérification NOIR dans le jack «**COM**».
2. Placez le sélecteur de fonction/gamme de l'appareil de vérification en position « **Hz** » (voir les contrôles et les indicateurs au point 4).
3. Placez le conducteur de vérification ROUGE sur le conducteur de sortie du signal de la sonde ou du circuit à vérifier et

placez le conducteur de vérification NOIR sur une bonne mise à la masse du châssis (consultez le schéma de câblage du manuel de service du véhicule pour savoir comment faire les bons raccordements).

4. Voyez les résultats sur l'afficheur.

F. MESURE DE LA LARGEUR D'IMPULSION

La largeur de l'impulsion est la période pendant laquelle un solénoïde ou un actionneur est sous tension (durée en position «ON») pendant un cycle. La largeur d'impulsion est mesurée en millisecondes (ms).

1. Branchez le conducteur de vérification ROUGE dans le jack «**ms**» de l'appareil de vérification. Branchez le conducteur de vérification NOIR dans le jack «**COM**».
2. Placez le sélecteur de fonction/gamme de l'appareil de vérification en position «**ms**» (voir les contrôles et les indicateurs au point 5).
3. Placez le conducteur de vérification ROUGE sur le conducteur de sortie du signal de la sonde ou du circuit à vérifier et placez le conducteur de vérification NOIR sur une bonne mise à la masse du châssis (consultez le schéma de câblage du manuel de service du véhicule pour savoir comment faire les bons raccordements).
4. Voyez les résultats sur l'afficheur.

G. MESURE DU COEFFICIENT D'UTILISATION

Le coefficient d'utilisation est le pourcentage du temps où un solénoïde ou un actionneur est sous tension (durée en position «ON») pendant un cycle. Le coefficient d'utilisation est mesuré en pourcentage (%).

1. Branchez le conducteur de vérification ROUGE dans le jack  de l'appareil de vérification. Branchez le conducteur de vérification NOIR dans le jack «**COM**».
2. Placez le sélecteur de fonction/gamme de l'appareil de vérification en position «**DUTY%**» (% d'utilisation) (voir les contrôles et les indicateurs au point 6).
3. Placez le conducteur de vérification ROUGE sur le conducteur de sortie du signal de la sonde ou du circuit à vérifier et placez le conducteur de vérification NOIR sur une bonne mise à la masse du châssis (consultez le schéma de câblage du manuel de service du véhicule pour savoir comment faire les bons raccordements).
4. Voyez les résultats sur l'afficheur.

H. MESURE DE LA TEMPÉRATURE

AVERTISSEMENT

Pour éviter les risques d'incendie et de choc électrique, NE PAS connecter les thermocouples à des circuits sous une tension supérieure à 30 Veff., 42,4 Vcrête ou 60 Vcc.

REMARQUE : La mesure de la température fait appel à un thermocouple optionnel de «type - K».

1. Branchez le conducteur de vérification positif (+) du thermocouple de «type - K» dans le jack °C / °F de l'appareil de vérification. Branchez le conducteur de vérification négatif (-) dans le jack «**15 A**».
2. Placez le sélecteur de fonction/gamme de l'appareil de vérification en position °C ou °F désirée (voir les contrôles et les indicateurs aux points 7 et 8).
3. Voyez les résultats sur l'afficheur.

I. MESURE DU COURANT C.A./C.C. (AMPÈRES)

AVERTISSEMENT

Pour éviter les chocs électriques lors de la mesure d'un courant, suivez toutes les étapes indiquées ci-dessous; il NE FAUT PAS oublier une étape ni prendre des raccourcis.

La gamme 15A ne comporte pas de fusible. Pour éviter les dangers et (ou) pour éviter d'endommager le multimètre, N'ESSAYEZ PAS de prendre des mesures alors que les circuits sont soumis à un courant de plus de 15 A. NE PRENEZ PAS plus de 10 secondes pour prendre la mesure. Laissez écouler AU MOINS 15 MINUTES entre chaque période de vérification de 15 secondes.

1. Branchez le conducteur de vérification ROUGE dans le jack **mA**  ou le jack «**15A**» du appareil, selon le cas; branchez le conducteur de vérification NOIR dans le jack «**COM**».
2. Réglez le sélecteur de fonction/gamme à la gamme appropriée (A) (voir la rubrique Commandes et Indicateurs, points 4, 10 et 11).
 - Utilisez la touche «**SEL**» (voir les contrôles et les indicateurs au point 20) pour choisir c.c. A ou c.a. A, selon ce qui est désiré.
 - Pour mesurer de 0 à 400 mA, réglez le sélecteur à **mA** .
 - Pour mesurer de 400 mA à 15 A c.c., réglez le sélecteur à «**15A**».

3. Débranchez la batterie ou coupez l'alimentation électrique du circuit à vérifier.

REMARQUE : Pour mesurer le courant d'un circuit par titulier, vous devez ouvrir le circuit et raccorder les conducteurs de vérification en série avec le circuit avant d'obtenir une lecture.

4. Débranchez l'une des extrémités du conducteur ou du dispositif à l'endroit où vous mesurez le courant du circuit à vérifier.
5. Branchez le conducteur de vérification ROUGE sur le fil conducteur débranché et placez le conducteur de vérification NOIR à l'endroit d'où le fil conducteur a été débranché (raccordement en série).
6. Rebranchez la batterie ou appliquez une tension au circuit à vérifier.
7. Les résultats sont affichés sur le appareil.

MISE EN GARDE : Une fois que la vérification est terminée, coupez l'alimentation électrique du circuit avant de retirer les conducteurs et avant de rebrancher les fils électriques ou les dispositifs débranchés.

REMARQUE : Si la lecture obtenue est une valeur négative, inversez les conducteurs de vérification. L'adaptateur optionnel de blocage n'a pas été évalué par UL.

J. MESURE DU COURANT DE BLOCAGE

REMARQUE : Pour mesurer le courant de blocage, il faut utiliser un adaptateur optionnel de blocage.

1. Branchez le conducteur de vérification ROUGE en provenance de l'adaptateur de blocage sur le jack  de l'appareil de vérification. Branchez le conducteur de vérification NOIR dans le jack «COM».
2. Placez le sélecteur de fonction/gamme de l'appareil de vérification en position  (voir les contrôles et les indicateurs au point 11).
3. Placez l'adaptateur de la pince de blocage sur le conducteur ou le câble en provenance de la source ou de la charge à mesurer.
4. Voyez les résultats sur l'afficheur.

K. MESURE DU RÉGIME DE LA BOBINE SUR LA BOUGIE ET DU RÉGIME (TACHYMÈTRE)

AVERTISSEMENT

Risque d'explosion. Cet équipement possède des composants internes produisant des étincelles et des arcs électriques, lesquels ne doivent pas être exposés à des vapeurs inflammables. Cet équipement ne doit être installé que dans un garage ayant une circulation d'air suffisante pour être considéré comme un site non dangereux.

AVERTISSEMENT

Les bobines d'allumage produisent une tension électrique très élevée. Pour réduire les risques d'électrocution lors des tests de régime, **NE PAS** toucher les extrémités dénudées des électrodes d'essai, la bobine d'allumage ou les bornes de bobine lorsque le moteur tourne.

1. Branchez le conducteur de vérification ROUGE dans le jack «RPM» (régime) de l'appareil de vérification. Branchez le conducteur de vérification NOIR dans le jack «COM».
2. Placez le conducteur de vérification ROUGE dans le «jack du signal du tachymètre» du système d'allumage du véhicule ou sur le côté négatif (-) de la bobine d'allumage. Placez le conducteur de vérification NOIR sur une bonne mise à la masse du châssis ou sur la borne négative (-) de la batterie.

REMARQUE : Si votre véhicule comprend un système à bobine sur la bougie ou si vous utilisez le réglage , branchez le conducteur de vérification ROUGE sur le côté négatif (-) de l'une des bobines d'allumage.

3. Placez le sélecteur de fonction/gamme de l'appareil de vérification en position  ou , selon le cas (voir les contrôles et les indicateurs aux points 14 et 15).
4. Appuyez sur la touche «CYL», le cas échéant, jusqu'à ce que le nombre approprié de pistons du véhicule à vérifier s'affiche.

REMARQUE : La sélection du nombre de pistons ne s'applique pas aux systèmes à bobine sur la bougie.

5. Mettez le moteur en marche et voyez les résultats sur l'afficheur.

L. MESURE DE RÉGIME CON ET AESD

REMARQUE : Les mesures de régime CON et AESD nécessitent une prise inductive.

AVERTISSEMENT

Risque d'explosion. Cet équipement possède des composants internes produisant des étincelles et des arcs électriques, lesquels ne doivent pas être exposés à des vapeurs inflammables. Cet équipement ne doit être installé que dans un garage ayant une circulation d'air suffisante pour être considéré comme un site non dangereux.

AVERTISSEMENT

Les bobines d'allumage produisent une tension très élevée. Pour réduire les risques d'électrocution lors des vérifications de régime, faites attention de NE PAS toucher la prise inductive, ni la bobine d'allumage ni les bornes de la bobine lorsque le moteur tourne.

1. Arrêtez le moteur. **NE CONNECTEZ PAS LA PRISE INDUCTIVE LORSQUE LE MOTEUR TOURNE OU LORSQUE LE CONTACT D'ALLUMAGE EST SUR ON.**
2. Accrochez la pince de la prise inductive sur le fil de la bougie 1.
3. Branchez le fil ROUGE de la prise inductive sur le connecteur « **RPM** » (régime) de l'appareil de vérification, puis branchez le fil NOIR de la prise inductive sur le connecteur « **COM** ».
4. Placez le commutateur Fonction/Range (fonction/plage) de l'appareil de vérification sur la position  ou  selon le cas (voir Commandes et indicateurs, paragraphes 12 et 13).

REMARQUE : Le choix du nombre de cylindres n'est pas nécessaire lorsque la prise inductive est utilisée.

5. Faites démarrer le moteur et lisez les résultats s'affichant à l'écran.

M. MESURE DE L'ANGLE DE PAUSE

REMARQUE : Arrêtez le moteur du véhicule AVANT de brancher le multimètre pour la MESURE DE L'ANGLE DE PAUSE.

1. Branchez le conducteur de vérification ROUGE dans le jack  de l'appareil de vérification. Branchez le conducteur de vérification NOIR dans le jack «**COM**».
2. Branchez le conducteur de vérification ROUGE sur la borne «**BREAKER POINTS**» (plots de rupture) ou «**-**» de la bobine

d'allumage et placez le conducteur de vérification NOIR sur la mise à la masse ou la borne «-» de la batterie.

3. Placez le sélecteur de fonction/gamme de l'appareil de vérification en position  (voir les contrôles et les indicateurs au point 16).
4. Appuyez sur la touche « **CYL** », le cas échéant, jusqu'à ce que le nombre de pistons du véhicule à vérifier s'affiche.
5. Mettez le moteur en marche et voyez les résultats sur l'afficheur.

FONCTIONS AUXILIAIRES

A. FONCTION DE CONSERVATION DES DONNÉES

La fonction de conservation des données (« **HOLD** ») vous permet de «verrouiller» les valeurs actuellement affichées. La valeur reste sur l'afficheur jusqu'à ce que la fonction soit mise en position «OFF».

1. Lorsque la valeur désirée s'affiche, appuyez sur la touche «**HOLD**» (conservation) et tenez-la enfoncée pendant deux secondes environ, jusqu'à ce que l'icône «**HOLD**» s'affiche. La valeur est maintenant «verrouillée» sur l'afficheur.
2. Appuyez sur la touche « **HOLD** » de nouveau pour arrêter cette fonction. L'icône «**HOLD**» disparaît et la valeur ne sera plus verrouillée sur l'afficheur.

REMARQUE : La fonction «**HOLD**» (conservation) de données n'est pas disponible pour la vérification de la DIODE, de la CONTINUITÉ ou la MESURE DE LA LARGEUR DE L'IMPULSION.

B. FONCTION DE LA VALEUR MINIMALE/MAXIMALE

La fonction MAX/MIN enregistre et sauvegarde les lectures maximales et (ou) minimales obtenues pendant les vérifications.

1. Exécutez les opérations ci-dessous de préparation de l'appareil de mesure avant de réaliser le test (pour de plus amples informations sur les connexions et les paramètres du test que vous désirez effectuer, reportez-vous aux instructions détaillées sous MÉTHODOLOGIE DE VÉRIFICATION en page 12) :
 - Branchez les conducteurs de vérification dans les prises appropriées.
 - Placez le commutateur Function/Range (fonction/plage) de l'appareil de mesure à la position appropriée.
 - Connectez les conducteurs de vérification à l'élément faisant l'objet de la vérification.

2. Pour enregistrer les lectures maximales/minimales, appuyez sur la touche «**MAX/MIN**» et relâchez-la pour que l'appareil de vérification passe en mode «MAX/MIN». L'icône «**MAX**» s'affichera. Faites la vérification désirée; la lecture maximale obtenue pendant la vérification sera enregistrée et conservée dans la mémoire de l'appareil de vérification.
3. Appuyez sur la touche «**MAX/MIN**» de nouveau. L'icône «**MIN**» s'affichera. Faites les vérifications désirées; la lecture minimale obtenue pendant la vérification sera enregistrée et sauvegardée dans la mémoire de l'appareil de vérification.
 - Pour passer des lectures «MAX à MIN» et vice versa sauvegardées dans la mémoire de l'appareil de vérification, appuyez rapidement sur la touche «**MAX/MIN**» et relâchez la touche.
4. Pour sortir du mode «MAX/MIN», appuyez sur la touche «**MAX/MIN**» pendant 2-3 secondes environ ou jusqu'à ce que les icônes «MAX/MIN» disparaissent de l'afficheur.
 - L'appareil de vérification sauvegardera les lectures «MAX/MIN» dans sa mémoire jusqu'à ce que vous sortiez du mode «MAX/MIN» ou que l'appareil de vérification soit éteint.

REMARQUE : Les fonctions «MAX/MIN» ne s'appliquent pas aux fonctions de diode, de continuité ou de fréquence.

REEMPLACEMENT DE LA PILE ET DU FUSIBLE

1. Éteignez l'appareil de vérification numérique et retirez les conducteurs de vérification.
2. Remplacez le fusible ou les piles au besoin.
 - **Remplacement des piles**
Retirez la vis du couvercle du logement pour les piles. Utilisez les doigts ou une petite pièce de monnaie pour retirer le couvercle. Retirez les piles et remplacez-les par deux **piles alcalines AA de 1,5 V**.
 - **Remplacement du fusible**
Retirez les trois vis (vous devez retirer le support de l'appareil de vérification pour retirer la troisième vis) situées à l'arrière de l'appareil et retirer le couvercle. Retirez le fusible de son support et installez un fusible de **0,500 A/250 V - inscrit sur la liste UL, Bussman, de type GMA (Radio Shack GMA/270, série 270-1047)**.

REMARQUE : Utilisez un fusible de type **0,500 A/250 V, 5x20 mm UNIQUEMENT - Bussman, type GMA (Radio Shack # 270-1047 ou un fusible similaire)**. L'utilisation d'un fusible qui ne convient pas pourrait entraîner des blessures importantes et (ou) des dommages à l'appareil.

3. Remettez le couvercle/étui en place et réinstallez les vis.

ENTRETIEN

1. Il n'est pas nécessaire de faire un entretien périodique autre que de remplacer la pile , le fusible et faire une inspection visuelle de l'appareil.
2. Conservez l'appareil propre et sec. IL NE FAUT PAS utiliser de solvant pour nettoyer l'appareil; utilisez un chiffon humide (pas imbibé) et séchez complètement l'appareil une fois qu'il est nettoyé.
3. Les seules pièces remplaçables sont la pile (1,5 AA), le fusible (0,315 A/250 V) (voir page 21 pour savoir quelle pile et quel fusible de rechange utiliser) et les conducteurs de vérification (pour savoir quels conducteurs de vérification utiliser, consultez notre département de service).

GARANTIE LIMITÉE D'UNE ANNÉE

Le fabricant garantit à l'acheteur original que cet appareil ne présentera aucun défaut de matériau ou de fabrication pendant une année à compter de la date d'achat original.

Si l'appareil s'avère défectueux pendant cette période d'une année, il sera réparé ou remplacé, à la discrétion du fabricant, sans frais pour l'acheteur, à la condition que ce dernier envoie l'appareil défectueux en port payé au Centre de service, accompagné d'une preuve d'achat acceptable, notamment un reçu de caisse. Cette garantie ne couvre pas les frais de main d'œuvre pour l'installation des pièces. Toutes les pièces de rechange, qu'elles soient neuves ou remises à neuf, seront garanties pour la durée restante de la garantie originale.

Cette garantie ne s'applique pas aux dommages causés par une mauvaise utilisation, un accident, un usage abusif, une tension électrique inappropriée, une mauvaise réparation, un incendie, une inondation, la foudre ou une autre catastrophe naturelle. Cette garantie ne s'applique pas non plus aux produits ayant été modifiés ou réparés hors d'un centre de service agréé par le fabricant.

Le fabricant ne peut sous aucune circonstance être tenu responsable de quelque dommage accessoire que ce soit associé au non-respect d'une garantie écrite relative à ce produit. Cette garantie vous accorde des droits juridiques spécifiques, mais il est possible que vous ayez également d'autres droits selon votre lieu de résidence. Ce manuel est protégé par des droits d'auteurs (tous droits réservés). Aucune partie de ce document ne peut être copiée ou reproduite par quelque procédé que ce soit sans une autorisation expresse et écrite du fabricant. **CETTE GARANTIE N'EST PAS TRANSFÉRABLE.** Pour obtenir une réparation sous garantie, envoyer l'appareil au fabricant en port payé, via UPS (si possible). Prévoir 3-4 semaines pour la réparation.

PROCÉDURES DE SERVICE APRÈS-VENTE

Si vous avez des questions, si vous avez besoin d'assistance technique ou si vous désirez des informations supplémentaires, notamment sur les MISE À JOUR et les ACCESSOIRES OPTIONNELS, veuillez contacter votre détaillant, un distributeur ou le Centre de service.

États-Unis et Canada :

(800) 544-4124 (6 h 00 à 18 h 00, heure du Pacifique, sept jours par semaine)

Autres pays : (714) 241-6802 (6 h 00 à 18 h 00, heure du Pacifique, sept jours par semaine)

Télécopieur : (714) 432-3979 (24h/24)

Internet: www.EQUUS.com



WE EMPLOY TECHNICIANS CERTIFIED BY ASE ONLY.
LET US SHOW YOU THEIR CREDENTIALS.

www.equus.com

INNOVA®

Innova Electronics Corp.
17352 Von Karman Ave
Irvine, CA 92614

Imprimé en Chine

Instruction MRP #93-0067 Rev. B



DIGITAL AUTOMOTIVE TESTER

PROBADOR AUTOMOTOR

MANUAL DE INSTRUCCIÓN

Localiza rápidamente
los problemas
eléctricos en una
amplia variedad de
equipos del hogar,
hobbies y
componentes
automotrices.



Contenido

<u>Título</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCIÓN	2
PRECAUCIONES DE SEGURIDAD/ADVERTENCIAS	2
ESPECIFICACIONES	4
CONTROLES Y INDICADORES	8
PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA	11
FUNCIONES AUXILIARES	18
REEMPLAZO DE BATERÍA Y FUSIBLE	20
MANTENIMIENTO	20
GARANTÍA LIMITADA POR UN AÑO	22
PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO	22

INTRODUCCIÓN

- ¡Felicidades! Ha comprado un instrumento de precisión fabricado con las más altas normas de calidad. Este Probador Automotor es un instrumento de uso general diseñado para uso en electrónica en general, aplicaciones en efectos electrodomésticos y sistemas eléctricos/electrónicos automotrices.
- Este medidor está diseñado para **probar o medir** voltaje de CA, voltaje de CD, corriente de CD, resistencia, diodos, continuidad, frecuencia, ciclos de trabajo, anchura de impulso, rpm y temperatura.
- Por favor tome el tiempo necesario para leer estas instrucciones de operación a fondo y por completo. El no seguir estas instrucciones puede resultar en choque eléctrico, daños al instrumento y/o daños al equipo bajo prueba. Siempre tenga mucho cuidado al trabajar en equipos eléctricos o en su cercanía.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD/ ⚠ ADVERTENCIAS

NO opere este probador antes de leer este manual en su totalidad. Es necesario seguir las siguientes instrucciones para evitar accidentes que pueden resultar en descargas eléctricas o lesiones personales.

- Preste especial atención a las **ADVERTENCIAS** ⚠ estampadas al frente y atrás de la caja del probador. Deben cumplirse estas advertencias y todas las advertencias y precauciones utilizadas en este manual, a fin de evitar descargas eléctricas o lesiones personales.
- La PERSONA RESPONSABLE deberá saber que si el equipo se usa de una forma no especificada por el fabricante, la protección provista por el equipo puede verse disminuida.
- Antes de utilizar cualquiera de las funciones de este instrumento, verifique su operación probándolo en una fuente con una función similar y que tenga un valor conocido. Tome acción correctiva basado en los resultados indicados.

Para evitar choque eléctrico, daños al instrumento y/o daños al equipo bajo prueba, observe las siguientes precauciones de seguridad:

- NO aplique un voltaje superior al nominal, marcado en el probador, entre los terminales o entre un terminal y tierra.
- Sea cauto al trabajar por encima de 30V CA rms, 42 V pico, o 60 V CD. Dichos voltajes conllevan riesgos de choques eléctricos.

- Para evitar falsos resultados de mediciones que podrían causar choques eléctricos o lesiones personales, reemplace las baterías inmediatamente cuando aparezca el indicador de bajo nivel de batería .
- Siempre inspeccione el probador, las puntas de prueba y todos los accesorios antes de usarlos para asegurarse de que no estén dañados. Si existe algún daño, **no** use el probador hasta que se haya reparado.
- Siempre considere que los equipos eléctricos y electrónicos estén energizados (vivos). Nunca proceda asumiendo que los equipos están apagados.
- No conecte puntas de prueba a ningún terminal disponible (no usado) mientras el medidor esté conectado a un circuito peligroso con corriente.
- Nunca conecte su persona a tierra mientras toma medidas eléctricas. Aíslese de la tierra usando una esterilla seca aisladora de goma para cubrir todo el metal expuesto o conectado a tierra. Párese sobre la esterilla y use ropa seca.
- Nunca efectúe mediciones de resistencia en equipos eléctricos o electrónicos energizados (vivos).
- Use una mano, en vez de dos, siempre que sea posible al efectuar las mediciones. Si es necesario usar ambas manos, tenga mucho cuidado que las manos no entren en contacto con conductores energizados. Asegúrese de que las puntas de prueba estén secas y limpias.
- No sostenga el instrumento mientras efectúa las mediciones. Coloque el instrumento sobre una superficie limpia y aisladora antes de efectuar cualquier medición.
- No forme parte del circuito. Piense en la seguridad. Actúe de forma segura.

Si trabaja en un vehículo, tome las siguientes precauciones de seguridad adicionales:

- Trabaje en el vehículo sólo en un área bien ventilada.
- Siempre use gafas de protección para los ojos.
- Manténgase alejado de las aspas del ventilador y cualquier otra parte que pueda entrar en movimiento.
- Manténgase alejado de las partes calientes del motor.
- Coloque la transmisión en la posición de estacionamiento (Park) si el vehículo es automático, o en neutral si es de cambios. Fije el freno de estacionamiento.
- Apague el encendido (off) antes de conectar o desconectar cualquier equipo de prueba.
- Bloquee las ruedas propulsoras.

- Evite vestir ropas sueltas o artículos de joyería mientras trabaja en el vehículo.
- Lea el manual de servicio del vehículo y observe sus instrucciones de seguridad.

ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Pantalla LCD de 3 3/4 dígitos (con máxima lectura de 4000)
- Control de rango: Selección automática
- Indicación automática de negativo (-) y polaridad
- Ajuste automático de cero
- Indicador de exceso de rango (excepto la función 15 A). Aparece "OL" en la pantalla LCD
- Indicador de batería agotada: Presenta el símbolo de batería  en la pantalla LCD
- Apagado automático (después de 10 minutos de inactividad)
- Contaminación Grado 2
- Medición de circuito categoría II
- Ambiente de funcionamiento:
Temperatura 0 °C a 40 °C (- 32° a 104 °F)
Humedad - menos del 80% de humedad relativa (sin condensación)
Altitud - hasta 6562 pies (2000 metros)
- Ambiente de almacenamiento:
Temperatura - 20° a 60 °C (- 4° a 140 °F)
Humedad - menor que el 90% de humedad relativa (sin condensación)
- Fuente de alimentación: dos baterías AA de 1.5 V
- Fusible: 315 mA/250 V 5X20 mm (Radio Shack, GMA/217 serie; #270-1046)
- Dimensiones:
Altura - 5.50 pulg. (139 mm)
Anchura - 3.50 Pulg. (89 mm)
Profundidad - 1.25 pulg. (32 mm)
- Peso (con baterías): aproximadamente 6.3 onzas (180 g)

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

VOLTS CD

Rango	Resolución	Exactitud	Protección contra sobrecarga
400mV	100μV	±(0.8% de la lectura + 5 dígitos)	250 VCD
4V	1mV		600 VCD o 600 VCA RMS
40V	10mV		
400V	1V	±(0.8% de la lectura + 5 dígitos)	
600V			
Impedancia de entrada: 10 MΩ para todos los rangos.			

VOLTS CA

Rango	Resolución	Exactitud	Protección contra sobrecarga
400mV	100μV	±(1.2% de la lectura + 8 dígitos)	250 VCD RMS
4V	1mV	±(0.8% de la lectura + 8 dígitos)	600 VCD o 600 VCA RMS
40V	10mV		
400V	1V	±(1.2% de la lectura + 8 dígitos)	
600V			
Impedancia de entrada: 10MΩ para todos los rangos.			
Frecuencia de respuesta: 50 - 400Hz			

RESISTENCIA (OHMS)

Rango	Resolución	Exactitud	Protección contra sobrecarga
400Ω	0.1Ω	±(1.0% de la lectura + 5 dígitos)	250 VCD o 250 VCA
4kΩ	1Ω		
40kΩ	10Ω		
400kΩ	100Ω		
4MΩ	10kΩ	±(2.0% de la lectura + 5 dígitos)	
40MΩ			

AMPERES (CD)

Rango	Resolución	Exactitud	Protección contra sobrecarga
40mA	10 μ A	$\pm(1.5\%$ de la lectura + 5 dígitos)	0.5 A/250 V fusible rápido Caída de voltaje de entrada: $\leq 0.2V$.
400mA	100 μ A		
*15A	10mA	$\pm(2.5\%$ de la lectura + 5 dígitos)	Sin fusible; máximo de 15 segundos Caída de voltaje de entrada: $\leq 0.2V$
*Un período de espera por lo menos de 15 minutos es necesario después de cada período de 15 segundos de prueba.			

AMPERES (CA)

Rango	Resolución	Exactitud	Protección contra sobrecarga
40mA	10μA	±(2.0% de la lectura + 5 dígitos)	0.5 A/250 V fusible rápido
400mA	100μA		Caída de voltaje de entrada: ≤0.2V
Frecuencia de respuesta: 50 - 400Hz			

PRUEBA DE DIODOS/CONTINUIDAD

Función	Rango	Resolución	Descripción	Nota
Prueba de diodo	2V	1mV	Corriente de prueba: 1 $\pm$ 0.6mA: Voltaje de prueba: Approx. 2.8V	Protección contra sobrecarga: 250 VCD o CA RMS
Prueba de Continuidad	400 Ω	0.1 Ω	Approx. 120 Ω o menos, el zumbador sonará	

TEMPERATURA

Rango	Exactitud	Protección contra sobrecarga
32°F a 104°F (0°C a 40°C)	$\pm 5^\circ F / \pm 3^\circ C$	250 V DC o AC RMS
-58°F a 392°F (-50°C a 200°C)	$\pm 1.5\% / \pm 5^\circ F$ ($\pm 1.5\% / \pm 3^\circ C$)	
392°F a 752°F (200°C a 400°C)	$\pm 2\% / \pm 5^\circ F$ ($\pm 2\% / \pm 3^\circ C$)	

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para evitar peligros de incendio y/o de choques eléctricos, NO conecte los termopares a circuitos mayores de 30 Vrms, 42.4 Vpk o 60 Vcc.

FRECUENCIA

Rango	Resolución	Exactitud	Protección contra sobrecarga
9.999Hz-	0.001Hz	±(0.1% de la lectura + 5 dígitos)	0.5 A/250 V fusible rápido
2MHz			
Sensibilidad: ≤100kHz: 2V RMS; >100kHz: 5V RMS			

CICLO DE TRABAJO/ANCHURA DE IMPULSO/ÁNGULO DE LEVA

Función	Rango	Exactitud	Protección contra sobrecarga
Ciclo de trabajo	0.1 to 99.9%	±(2.0% de la lectura + 5 dígitos)	0.5 A/250 V fusible rápido
Anchora de impulso	1 to 999 ms positive	±(3.0% de la lectura ±2 ms)	
Ángulo de leva	1-12 cylinders	±(2.0% de la lectura + 5 dígitos)	

RPM

Rango	Resolución	Exactitud	Protección contra sobrecarga
0-10000 RPM	1RPM	±(2.0% de la lectura + 5 dígitos)	0.5 A/250 V fusible rápido
Frecuencia de respuesta: 50 - 400Hz			

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Riesgo de explosión. Este equipo tiene partes internas con arcos y chispas, que no deben exponerse a los vapores inflamables. Este equipo solamente puede instalarse en un garaje que tenga suficiente circulación de aire para ser considerado un lugar no peligroso.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las bobinas de encendido producen un voltaje muy alto. Para reducir los riesgos de choques eléctricos al realizar pruebas de RPM, NO toque los extremos no aislados de las puntas de prueba, la bobina de encendido o los terminales de la bobina cuando el motor se encuentre funcionando.

CONTROLES Y INDICADORES

1. **Función de volts de CD (VCD):** Mide volts de CD. Con calibración automática de 0 a 600 volts (impedancia de 10 M Ω).

2. **Función de volts de CA (VCA):** Mide volts de CA. Con calibración automática de 0 a 600 volts (impedancia de 10 M Ω).

3. Presione el botón **SEL** (vea el artículo 19) para seleccionar la función deseada:

- **Función de Resistencia**

Ω : Mide la resistencia. Selecciona automáticamente el rango desde 0 hasta 40 M Ω (40,000,000 Ω).

- **Función de Continuidad** $\rightarrow$: Prueba la continuidad entre dos puntos.

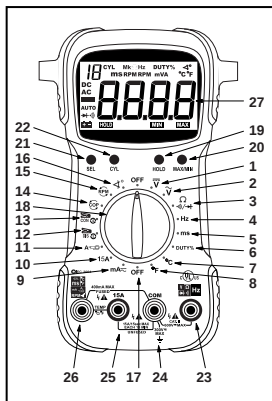
- **Función de Diodo** $\rightarrow$: Para probar diodos.

4. **Función de Frecuencia.** Mide la frecuencia. Un rango: 9.999 Hz a 2 MHz.

5. **Función de anchura de impulso:** Mide el tiempo (en milisegundos) que un solenoide o actuador está energizado (tiempo encendido "ON") durante un período de un ciclo. Un rango: 1 a 999 ms.

6. **Función de ciclo de trabajo:** Mide el porcentaje de tiempo que un solenoide o actuador está energizado (tiempo encendido "ON") durante un período de un ciclo. Un rango: 0.1 a 99.9%.

7. **Función de temperatura (Celsius):** Mide la temperatura en $^{\circ}\text{C}$. Autodetección de temperatura desde -50°C hasta $+400^{\circ}\text{C}$. (Requiere el uso de un termopar "tipo K" opcional).



8. **Función de Temperatura (Fahrenheit):** Mide la temperatura en °F. Autodetección de temperatura desde -58 °F hasta +752 °F. (Requiere el uso de un termopar "tipo K" opcional).
9. Presione el botón **SEL** (vea el artículo 19) para seleccionar la función deseada:
 - **Función de CAmA:** Mide la corriente CA en miliamperes. Un rango: 0 a 400 miliamperes.
 - **Función de CDmA:** Mide la corriente CD en miliamperes. Un rango: 0 a 400 miliamperes.
10. **Función de CD15 A:** Mide corriente CD. Un rango: 15 Amperes (CD desde 0 hasta 15 amperes). Sin fusible.
11. **Función abrazadera de corriente**  : Mide corriente CA/CD; se requiere el adaptador de abrazadera opcional.
12. **Función DIS RPM:** Mide las RPM en vehículos con sistemas de encendido sin distribuidor (Distributorless Ignition Systems - DIS) por medio de un captor inductivo opcional. Una gama: 0 a 10,000 rpm.
13. **Función RPM CON (Convencional):** Mide las RPM en vehículos con sistemas de encendido convencionales por medio de un captor inductivo opcional. Una gama: 0-10,000 rpm.
14. **Función COP RPM:** Mide las RPM en vehículos con sistemas de encendido "Coil On Plug". Un rango: 0 a 10,000 rpm.
15. **Función RPM (Tacómetro):** Mide las RPM. Un rango: 0 a 10,000 rpm.
16. **Función de ángulo de retardo**  : Mide el ángulo de retardo de los contactos de interruptor (platinos).
17. **Función de apagar (OFF):** Apaga la unidad (posición "OFF") cuando se selecciona esta posición.
18. **Interruptor selector de Función/Rango:** Selecciona la función o rango deseado.
19. **Botón de RETENCIÓN de datos:** "Enciende" y "apaga" la función de Retención de datos (vea "Funciones auxiliares" en la página 18 para obtener detalles).
20. **Función de registro de MÁX/MÍN:** "Enciende" y "apaga" el modo de Registro de valor máximo/valor mínimo (vea "Funciones auxiliares" en la página 18 para obtener detalles).
21. **Botón SEL (Seleccionar):** Selecciona la función deseada cuando el interruptor selector Función/Rango (artículo 18) está establecido en la posición Resistencia/Continuidad/Diodo (artículo 3), posición CAmA/CDmA (artículo 9) o en la posición de Abrazadera de corriente (artículo 11).

22. **Botón CYL (Cilindro):** Selecciona la cantidad de cilindros para el vehículo sujeto a la prueba cuando el interruptor selector Función/Rango (artículo 18) está establecido en la función RPM (Tacómetro) (artículo 15) o la función de Ángulo de retardo (artículo 16).
23. **Conector de entrada Voltios, OHMS, DIODO, CONTINUIDAD y FRECUENCIA.**
24. **Enchufe del común (COM).**
25. **Conector de entrada de 15 A de CD:** Para la conexión de la punta de prueba roja al medir corriente CD elevada (hasta 15 A únicamente)
26. **Conector de entrada ÁNGULO DE LEVA (DWELL), MS °C, °F, BAT, CAMA/CDmA, CORRIENTE DE ABRAZADERA, RPM y COP.**
27. **Pantalla LCD (pantalla de cristal líquido):** Pantalla LCD (pantalla de cristal líquido)

Preparación y precaución antes de usarse

- Inspeccione el probador en busca de daños en la caja. No lo use si existen grietas, distorsión, exceso de suciedad o alguna otra condición anormal.
- Inspeccione las puntas de prueba en busca de daños. Revise que no tengan grietas en el aislamiento, puntas rotas o dañadas, clavijas flojas o dobladas. No las use si existe alguna condición anormal.
- Coloque el interruptor de selección de Función/Rango en el rango apropiado **ANTES** de efectuar la medición. Si es necesario cambiar la posición del interruptor de selección de Función/Rango durante una prueba, **SIEMPRE** desconecte las puntas de prueba del circuito a medir antes de cambiar la posición del interruptor.
- Para evitar un posible choque eléctrico, daños al instrumento, y/o daños al equipo bajo prueba al efectuar mediciones de voltaje o corriente, **NO EXCEDA** el valor máximo del rango seleccionado.
- Si la unidad se usa cerca de equipo que genera ruidos altos de radiofrecuencia (cables de bujías, bobinas de encendido) la pantalla puede volverse inestable o indicar errores grandes. Si se presenta esta condición en uso, coloque el probador lo más alejado posible de las fuentes de ruido.

PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA

A. MEDICIÓN DE VOLTAJE DE CA/CD

ADVERTENCIA

Para evitar un posible choque eléctrico, daños al instrumento o daños al equipo, NO TRATE de efectuar mediciones de voltajes SUPERIORES a los 600 V de CA/CD ni efectuar mediciones de voltajes desconocidos. 600 VCD es el voltaje máximo entre los conectores COM y V que este instrumento está diseñado para medir. El potencial en el terminal "COM" no debe exceder 300 V de CA/CD medidos con respecto a tierra.

1. Conecte la punta NEGRA de prueba en el enchufe marcado "COM" en el probador ; conecte la punta ROJA de prueba en el enchufe marcado "V".

NOTA: Si se van a usar adaptadores con pinzas tipo cocodrilo (no incluidos con el probador) en los conductores de prueba, dichos adaptadores deben ser del tipo nominal adecuado y estar certificados por UL.

2. Coloque el interruptor de selección de Función/Rango del probador en la posición apropiada de $\overline{\sim}$ CDV o $\sim$ CAV según se desee. Véase la Sección V, Controles e Indicadores, numerales 1 y 2.
3. Coloque la punta ROJA de prueba en contacto con el lado positivo (+) del elemento a medir y la punta NEGRA de prueba en contacto con el lado negativo (-) (a través de la fuente/carga) del elemento a medir. **TENGA CUIDADO** de no tocar ningún conductor energizado con ninguna parte de su cuerpo.
4. Lea los resultados en la pantalla.

B. MEDICIÓN DE RESISTENCIA Ω (OHMS)

ADVERTENCIA

Las mediciones de resistencia pueden hacerse SÓLO en circuitos desenergizados (apagados). El aplicar cualquier voltaje a los terminales del probador cuando éste se encuentra en uno de los rangos de resistencia puede resultar en choque eléctrico, daños al instrumento o daños al equipo bajo prueba. ASEGÚRESE de que el equipo esté totalmente apagado antes de efectuar cualquier medición.

1. Conecte la punta de prueba ROJA en el enchufe marcado " Ω " en el Probador ; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe marcado "COM".

- Coloque el interruptor de selección de Función/Rango en el rango de Ω $\rightarrow$ $\rightarrow$ (ohms de resistencia) deseado. Véase la sección Controles e Indicadores, Renglón 3.
- Presione el botón **SEL**, según sea necesario, hasta que aparezca en la pantalla el icono (**AUTO**).

NOTA: Para obtener lecturas exactas, desconecte al menos uno de los lados del dispositivo o a medir del circuito en que se encuentra instalado antes de efectuar la medición de resistencia.

- Coloque la punta de prueba ROJA en contacto con un lado del elemento a medir y la punta de prueba NEGRA en contacto con el otro lado del elemento a medir. (La polaridad no tiene efecto en las mediciones de resistencia.)
- Lea los resultados de la lectura en la pantalla.

C. PRUEBA DE DIODOS

ADVERTENCIA

Para evitar choque eléctrico y/o daño al probador, asegúrese de que la energía eléctrica esté apagada antes de conducir cualquier método de prueba del DIODO. Pruebe los diodos en los circuitos desenergizados (muertos) solamente, nunca en los circuitos con corriente.

NOTA: Los diodos son dispositivos semiconductores que dejan pasar corriente en un sentido y la bloquean en el opuesto. Si el diodo a probar forma parte de un circuito (con otros componentes electrónicos), es necesario aislarlo de los demás elementos del circuito (desconectando uno de sus conductores) antes de efectuar la prueba. Un diodo bueno indica un voltaje bajo a través de su junta (entre 0.5 y 0.8 volts en diodos de silicio o aproximadamente 0.3 volts en diodos de germanio) cuando se conectan las puntas de prueba con una polaridad; y una resistencia muy alta (o circuito abierto) cuando se invierten las puntas de prueba (conectadas con la polaridad opuesta).

- Conecte la punta de prueba ROJA en el enchufe marcado $\rightarrow$ en el Probador; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe marcado **"COM"**.
- Coloque el interruptor de selección de Función/Rango del probador en la posición Ω $\rightarrow$ $\rightarrow$
- Presione el botón **SEL**, según sea necesario, hasta que el icono $\rightarrow$ aparezca en la pantalla.
- Coloque la punta de prueba ROJA en contacto con un lado del diodo a medir y la punta de prueba NEGRA en contacto con el otro lado del diodo a medir.
- Lea los resultados en la pantalla.

6. Invierta las puntas de prueba y lea el nuevo resultado en la pantalla. Compare las dos lecturas. Una lectura debe indicar un valor de caída de voltaje; la otra lectura debe indicar una condición de exceso de rango (OL). Véase la nota antedicha.

D. PRUEBA DE CONTINUIDAD



ADVERTENCIA

Para evitar choque eléctrico apague la energía al artículo de la prueba antes de iniciarle la prueba de continuidad.

1. Conecte la punta de prueba ROJA en el enchufe marcado  en el Probador ; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe marcado "COM".
2. Establezca el interruptor selector Función/Rango del probador en la posición .
3. Presione el botón **SEL**, según sea necesario, hasta que el icono  aparezca en la pantalla.
4. Coloque la punta de prueba ROJA a un extremo del cable o el dispositivo que va a ser probado para la continuidad y la punta de prueba NEGRA al extremo opuesto.
5. Escuche el sonido del beeper y confirme los resultados en la pantalla.

NOTA: El zumbador sonará **sólo** si existe continuidad en el elemento medido (o sea que existe un circuito entre las dos puntas de prueba) con una resistencia **inferior a los 120 ohms**.

E. MEDICIÓN DE FRECUENCIA

Frecuencia es la cantidad de veces que un evento se repite en el lapso de un segundo. La frecuencia se mide en Hertz (Hz).

1. Conecte la punta de prueba ROJA en el enchufe "Hz" del probador; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe "COM".
2. Coloque el interruptor de selección de Función/Rango del probador en la posición **Hz** (vea Controles e Indicadores , Artículo 4).
3. Coloque la punta de prueba ROJA en el cable de salida de la señal del sensor o del circuito sujeto a prueba y la punta de prueba NEGRA en una conexión a tierra adecuada del chasis (consulte el diagrama de cableado en el Manual de Mantenimiento del vehículo para realizar las conexiones apropiadas).
4. Lea los resultados en la pantalla.

F. MEDICIÓN DE ANCHURA DE IMPULSO

La Anchura de impulso es el tiempo que un solenoide o actuador permanece energizado (tiempo encendido "ON") durante un período de un ciclo. La Anchura de impulso se mide en milisegundos (ms).

1. Conecte la punta de prueba ROJA en el enchufe "ms" del probador; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe "COM".
2. Coloque el interruptor de selección de Función/Rango del probador en la posición **ms** (vea Controles e Indicadores, artículo 5).
3. Coloque la punta de prueba ROJA en el cable de salida de la señal del sensor o del circuito sujeto a prueba y la punta de prueba NEGRA en una conexión a tierra adecuada del chasis (consulte el diagrama de cableado en el Manual de Mantenimiento del vehículo para realizar las conexiones apropiadas).
4. Lea los resultados en la pantalla.

G. MEDICIÓN DEL CICLO DE TRABAJO

Ciclo de trabajo es el porcentaje de tiempo que un solenoide o actuador está energizado (tiempo encendido "ON") durante un período de un ciclo. El Ciclo de trabajo se mide en porcentaje (%).

1. Conecte la punta de prueba ROJA en el enchufe $\frac{4}{5}\%$ del probador; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe "COM".
2. Coloque el interruptor de selección de Función/Rango del probador en la posición **DUTY%** (vea Controles e Indicadores, artículo 6).
3. Coloque la punta de prueba ROJA en el cable de la señal del sensor o del circuito sujeto a prueba y la punta de prueba NEGRA en una conexión a tierra adecuada del chasis (consulte el diagrama de cableado en el Manual de Mantenimiento del vehículo para realizar las conexiones apropiadas).
4. Lea los resultados en la pantalla.

H. MEDICIÓN DE TEMPERATURA



ADVERTENCIA



Para evitar peligros de incendio y/o de choques eléctricos, NO conecte los termopares a circuitos mayores de 30 Vrms, 42.4 Vpk o 60 Vcc.

NOTA: La medición de temperatura requiere el uso de un termopar "tipo K" opcional.

1. Conecte el conductor de prueba Positivo (+) del termopar "tipo K" en el enchufe °C / °F del probador; conecte el conductor de prueba Negativo (-) en el enchufe "15A".
2. Coloque el interruptor de selección de Función/Rango del probador en la posición °C o °F según se desee (véase Controles e Indicadores, artículos 7 y 8).
3. Lea los resultados en la pantalla.

I. MEDICIÓN DE CORRIENTE CD/CA (AMPERES)

ADVERTENCIA

Para prevenir choque eléctrico al realizar medidas de corriente eléctrica, siga todos los pasos según lo indicado abajo. No salte ninguno de los pasos ni tome ninguna vía corta.

El rango de 15A no tiene fusible. Para evitar el peligro de la corriente o daños al probador, NO TRATE de efectuar mediciones en circuitos con corrientes superiores a 15 amperes. NO SE DEMORE más de 10 segundos para efectuar la medición. Es necesario tener un período de espera de AL MENOS 15 MINUTOS entre cada período de prueba de 15 segundos.

1. Conecte la punta ROJA de prueba en el enchufe marcado **mA**  o en el enchufe "15A" en el probador según corresponda; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe marcado "COM".
2. Coloque el interruptor de selección de Función/Rango en el rango "amperes" deseado. (Véase la sección Controles e Indicadores, numerales 9 y 10).
 - Use el botón **SEL** (véase Controles e Indicadores, artículo 20) para seleccionar Amps CD o Amps CA, según se desee.
 - Para mediciones desde 0 a 400 mA, establezca el interruptor selector en **mA** .
 - Para medir desde 400mA hasta 15 A de CD, coloque el interruptor de selección en la posición "15A".

3. Desconecte la batería o apague el circuito a medir.

NOTA: Para medir corriente en un circuito particular, es necesario abrir el circuito y conectar las puntas de prueba en serie con el circuito antes de poder obtener una lectura.

4. Desconecte un extremo del cable o dispositivo, del circuito en que se desea medir la corriente.
5. Coloque la punta ROJA de prueba en contacto con el conductor desconectado y la punta NEGRA de prueba en con-

tacto con el punto desde donde se desconectó el conductor (conexión en serie).

6. Reconecte la batería o aplíquela alimentación al circuito a medir.
7. Lea los resultados de la lectura en la pantalla.

PRECAUCIÓN: *Después que termine la prueba apague la energía eléctrica del circuito antes de quitar las puntas de prueba y antes de volver a conectar cualquier cable o dispositivos desconectados.*

NOTA: *Si la lectura obtenida es negativa, invierta las puntas de prueba.*

J. MEDICIÓN CON LA ABRAZADERA DE CORRIENTE

NOTA: *La medición con la abrazadera de corriente requiere el uso de un adaptador de la abrazadera opcional. El adaptador de abrazadera opcional no ha sido evaluado por UL.*

1. Conecte la punta de prueba ROJA del adaptador de la abrazadera en el enchufe  del probador; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe "COM".
2. Establezca el interruptor selector Función/Rango del probador en la posición  (vea Controles e Indicadores, Artículo 11).
3. Enganche el adaptador de la abrazadera alrededor del alambre o cable de la fuente o carga sujeta a medición.
4. Lea los resultados en la pantalla.

K. MEDICIÓN DE RPM COP Y RPM (TAC)

ADVERTENCIA

Riesgo de explosión. *Este equipo tiene partes internas que producen arcos y chispas, que no deben exponerse a los vapores inflamables. Este equipo solamente puede instalarse en un garaje que tenga suficiente circulación de aire para ser considerado un lugar no peligroso.*

ADVERTENCIA

Las bobinas de encendido producen un voltaje muy alto. *Para reducir los riesgos de choques eléctricos al realizar pruebas de RPM, NO toque los extremos no aislados de las puntas de prueba, la bobina de encendido o los terminales de la bobina cuando el motor se encuentre funcionando.*

1. Conecte la punta de prueba ROJA en el enchufe "RPM" del probador; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe "COM".
2. Coloque la punta de prueba ROJA en el "Puerto de señal del tacómetro" del sistema de encendido del vehículo, o en lado negativo (-) de la bobina de ignición. Coloque la punta de prueba NEGRA en un punto del chasis que ofrezca buena conexión a tierra o al terminal negativo (-) de la batería.

NOTA: Si su vehículo está equipado con un sistema COP (Coil On Plug) y está utilizando la opción , efectúe la conexión de la punta de prueba ROJA al lado negativo (-) de una de las bobinas de encendido.

3. Coloque el interruptor de selección de Función/Rango del probador en la posición  o  según sea apropiado (vea Controles e Indicadores, artículos 14 y 15).
4. Presione el botón CYL, según sea necesario hasta que aparezca en pantalla el número correcto de cilindros para el vehículo sujeto a prueba.

NOTA: La selección de cilindros no es aplicable a los sistemas COP (Coil On Plug).

5. Arranque el motor y lea los resultados en la pantalla.

L. MEDICIÓN DE RPM CON Y DIS

NOTA: La medición de rpm CON o DIS requiere el uso de un captor inductivo.

ADVERTENCIA

Riesgo de explosión. Este equipo tiene partes internas que producen arcos y chispas, que no deben exponerse a los vapores inflamables. Este equipo solamente puede instalarse en un garaje que tenga suficiente circulación de aire para ser considerado un lugar no peligroso.

ADVERTENCIA

La bobina de encendido produce un voltaje muy alto. Para reducir el riesgo de choque eléctrico al realizar pruebas de RPM, NO toque el captor inductivo, la bobina de encendido, o los terminales de la bobina cuando el motor esté en marcha.

1. Coloque la llave de la ignición en la posición OFF **NO CONECTE EL CAPTOR INDUCTIVO CUANDO EL MOTOR ESTÉ EN MARCHA O CUANDO LA LLAVE ESTÉ EN LA POSICIÓN ON.**

2. Enganche la abrazadera del captor en el cable de la bujía 1.
3. Enchufe el conductor R OJO del captor inductivo en el conector "RPM." del medidor; enchufe el conductor NEGRO del captor inductivo en el conector "COM".
4. Establezca el interruptor selector de función del medidor en la posición  o en , según sea apropiado (ver Controles e Indicadores, párrafos 12 y 13).

NOTA: Al usar el captor inductivo no es necesario seleccionar el cilindro.

5. Arranque el motor y lea los resultados en la pantalla.

M. MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE LEVA (DWELL)

NOTA: Apague el motor del vehículo ANTES de conectar el probador para la MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE DETENCIÓN (DWELL ANGLE).

1. Conecte la punta de prueba ROJA en el enchufe  del probador; conecte la punta de prueba NEGRA en el enchufe "COM".
2. Coloque la punta de prueba ROJA en el terminal con la marca "BREAKER POINTS" o al "-" de la bobina de encendido y la punta de prueba NEGRA al terminal marcado con "GROUND" o al terminal "-" de la batería.
3. Coloque el interruptor de selección de Función/Rango del probador en la posición  (vea Controles e Indicadores, Artículo 16).
4. Presione el botón **CYL**, según sea necesario hasta que aparezca en pantalla el número correcto de cilindros para el vehículo sujeto a prueba.
5. Arranque el motor y lea los resultados en la pantalla.

FUNCIONES AUXILIARES

A. FUNCIÓN DE RETENCIÓN DE DATOS

La función de retención de datos 'HOLD' le permite "bloquear" el valor que aparece actualmente en pantalla. El valor permanece en la pantalla hasta que se "apague" la función.

1. Cuando aparezca en pantalla el valor deseado, presione y mantenga oprimido el botón **HOLD** durante aproximadamente dos segundos, hasta que aparezca en pantalla el icono **HOLD**. Entonces quedará bloqueado el valor actualmente en pantalla.

2. Vuelva a presionar el botón **HOLD** para desactivar la función. Desaparecerá el icono **HOLD**, y se eliminará el "b lo-queo" del valor en pantalla.

NOTA: La función de retención de datos '**HOLD**' no está disponible para PRUEBAS DE DIODOS, PRUEBAS DE CONTINUIDAD ni para MEDICIONES DE ANCHURA DE IMPULSO.

B. FUNCIÓN DE VALOR MÍNIMO/MÁXIMO

La función MÁX/MÍN registra y guarda las lecturas máximas o mínimas que se lograron durante una prueba.

1. Prepare el probador para realizar las pruebas deseadas según se indica a continuación (consulte los PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA detallados a partir de la página 12 para las conexiones y ajustes específicos para la prueba que desee realizar):
 - Enchufe la punta de prueba en los conectores apropiados.
 - Ajuste el interruptor selector de Función/Rango en la posición correcta.
 - Conecte las puntas de prueba al artículo que desea probar.
2. Para registrar las lecturas Máxima/Mínima, presione y suelte el botón MAX/MIN para colocar el probador en el modo MÁX/MÍN. Aparecerá en pantalla el icono MAX. Lleve a cabo la prueba deseada; se registrará la máxima lectura alcanzada durante la prueba y se guardará en la memoria del probador.
3. Vuelva a presionar el botón **MAX/MIN**. Aparecerá en pantalla el icono **MIN**. Lleve a cabo la prueba deseada; se registrará la mínima lectura alcanzada durante la prueba y se guardará en la memoria del probador.
 - Para avanzar entre las lecturas MÁX y MÍN que se encuentran guardadas en la memoria del probador presione y suelte rápidamente el botón **MAX/MIN**.
4. Para salir del modo MÁX/MÍN presione y mantenga oprimiendo el botón **MAX/MIN** durante aproximadamente 2-3 segundos, o hasta que desaparezca de la pantalla el icono MAX/MIN.
 - El probador guardará en memoria las lecturas MÁX/MÍN que se desactive el modo MÁX/MÍN o se apague el probador.

NOTA: Las funciones MÁX/MÍN no son aplicables a las funciones Diodo, Continuidad o Frecuencia.

REEMPLAZO DE BATERÍA Y FUSIBLE

1. "APAGUE" el probador digital automotor y retire las puntas de prueba.
2. Reemplace el fusible o las pilas según sea necesario:
 - **Para reemplazar las pilas:** Retire un tornillo de la cubierta del compartimiento de las pilas. Use el dedo o una moneda pequeña para retirar la cubierta. Retire las pilas y reemplácelas con dos **pilas alcalinas AA (1.5 voltios)**.
 - **Para reemplazar los fusibles:** Retire los tres tornillos (es necesario retirar la base del probador para poder retirar el tercer tornillo) en la parte trasera del probador y separe la caja. Retire el fusible del portafusible y reemplácelo con un fusible **0.500A/250V - Listado en UL Bussmann, Tipo GMA (Radio Shack Serie GMA/270: #270-1047)**.

***NOTA:** Use SÓLO fusible tipo 0.500A/250V, 5x20mm - Bussmann, Tipo GMA (Radio Shack #270-1047 o similar). El uso de un fusible erróneo puede resultar en lesiones graves o daños a la unidad.*

3. Vuelva a instalar la cubierta/caja y fíjelas con los tornillos.

MANTENIMIENTO

1. No se requiere ningún mantenimiento periódico con excepción del reemplazo de la batería, del fusible, y de la inspección visual del medidor.
2. Mantenga el medidor limpio y seco. No utilice solventes para limpiarlo, utilice un paño húmedo (no mojado) seque completamente después de limpiar.
3. Las únicas piezas reemplazables son las baterías 1.5 AA, el fusible 0.315A/250V (véase página 20 para el reemplazo de la batería y del fusible) y las puntas de prueba (para las puntas de prueba llame al departamento de servicio).

Garantía limitada y procedimientos para obtener servicio

El fabricante garantiza al comprador original que esta unidad está exenta de defectos en materiales y mano de obra por un período de un (1) año a partir de la fecha de compra original. Si la unidad falla en un período de un (1) año, se reemplazará o se reparará, a opción del Fabricante, sin cargo adicional alguno, cuando se devuelva con porte prepago al Centro de Servicio Técnico acompañada del comprobante de pago. El recibo de compra puede usarse para este propósito. La mano de obra no tiene cobertura en virtud de esta garantía.

Todas las partes de repuesto, sean nuevas o reconstruidas, asumirán como su período de garantía sólo el plazo restante de esta garantía. Esta garantía no cubre daños causados por uso indebido, accidental, abusivo, o si el producto fue modificado o reparado por alguien ajeno al Centro de Servicio Técnico del Fabricante. Los daños consecuentes o incidentes no son recuperables en virtud de esta garantía. Algunos estados no permiten la exclusión o la limitación de los daños incidentes o consecuentes, así que la limitación o exclusión anterior quizá no aplique a su caso.

Esta garantía le otorga derechos legales específicos, y usted quizá pueda tener otros derechos, los cuales varían de estado a estado. No permite copiar ni duplicar porción alguna de esta garantía sin el consentimiento expreso y escrito del Fabricante.

Asistencia técnica y Servicio de garantía

Los productos que requieran servicio deberán devolverse de la manera siguiente:

1. Llame al Centro Servicio Técnico para obtener un Número de Referencia de Devolución.
2. Embale cuidadosamente el producto para evitar daños durante el envío.
3. Incluya su nombre, el remitente y un teléfono disponible en horas hábiles.
4. Adjunte una copia del recibo de compra fechado.
5. Describa el problema.
6. Envíe el producto con porte pagado a: Technical Service Center, 17352 Von Karman Ave, Irvine, CA 92614 U.S.A.

Para recibir Asistencia técnica y/o Servicio de garantía, sírvase dirigirse a:

Teléfono: EE.UU. y Canadá 1-800-544-4124;
otros países: 714-241-6805 (E.U.A.);
Fax 714-432-7910 (E.U.A.);
Internet: www.EQUUS.com;
correo electrónico: service@EQUUS.com

Para garantía en México vea con distribuidor.



WE EMPLOY TECHNICIANS CERTIFIED BY ASE ONLY.
LET US SHOW YOU THEIR CREDENTIALS.

www.equus.com

INNOVA®

Innova Electronics Corp.

17352 Von Karman Ave

Irvine, CA 92614

Printed in China

Instruction MRP #93-0067 Rev. B



Copyright © 2011 IEC. All rights reserved.